



Teknikundervisning i skolan

TIDSKRIFT FÖR TEKNIKÄMNET I FÖRSKOLA, GRUNDSKOLA OCH GYMNASIUM
Nr 2, maj 2024, årgång 30, ISSN 2004-3562



*Falkirk Wheel, båtluften som blev en teknisk lösning på utmaningen med nivåskillnader. Läs mer på s. 8-9.
Foto: Pixabay*

Ledaren

Att bryta ingrodda genusmönster – det finns många skäl att fundera på teknikens koppling till genus, s. 2.

Kanaler, båtar och teknik

De engelska kanalerna innehåller teknikhistoria, drivkrafter, ny kunskap, tekniska system och mycket mer, s. 8-9.

Östgöta Live - ett gymnasiearbete

Läs om Adnans gymnasiearbete på teknikprogrammet och om hans framtidsplaner, s. 4-5.

Tekniklektion med årskurs 1

Här varvas lego, hävstänger, kaplastavar, Blue-Bot och mänsklig programmering, s. 14-15.

Teknikintresset sitter (inte) i hörseln

Tekniken påverkar hörselskadades vardag mycket, borde vi inte vara med och påverka utvecklingen? s. 6-7

Upplev ett arbetslivsmuseum ...

nära dig med samlad kunskap som levandegör historien genom maskiner och berättelser, s. 16-17.

Att bryta ingrodda genusmönster



”
Vi måste vara självbetraktande och utveckla vår förståelse av teknikens genuskodning.

CLAES KLASANDER, FÖRESTÅNDARE CETIS
FOTO: KATARINA REHDER, CETIS

Det finns många skäl att fundera över teknikens koppling till genus. Är all "hård teknik" manligt kodad? Är all "mjuk teknik" kvinnligt kodad? Vilka av våra elever känner att de är nyfikna på tekniken runt omkring dem? Vilka är det inte? Vad kan vi lärare göra? När jag läser Ulrika Sultans purfärskas avhandling - hon är intervjuad längre fram i denna tidskrift - slås jag av att två saker är viktiga: våra möjligheter som lärare att bidra till förändring, respektive vår syn på tekniken.

Samhället runt oss är genuskodat - oavsett om vi ser det eller inte, irriterar oss på det eller bejakar det. Ofta är det just vårt förhållande till teknik, och vår användning av den, som gör att dessa koder framträder så tydligt. I Ulrikas avhandling fokuseras flickorna, men det finns lika stor anledning att fundera över pojkarnas livsvärldar också.

Som lärare har vi möjlighet att inom teknikämnets ram göra eleverna uppmärksamma på dessa kodars effekter. T.ex. kan teknikens historia synliggöra att relationen "teknik och genus" har sett olika ut över tid, kulturer och kontinenter.

Läraren är avgörande!

Okej, föräldrar och andra i barnens närhet är mycket viktiga, men lärare har unika möjligheter att ge barnen nya perspektiv på teknik och genus. En genusmedveten lärare skapar en inkluderande atmosfär och belyser skillnader, likheter och möjligheter på ett balanserat sätt, talar om tekniken kring oss på ett sätt som motverkar stereotypiska val. Genom det motverkar man onödiga inlåsningar, öppnar dörrar där outtalade sociala förväntningar står och lurar. Men, det måste börja hos läraren själv! Vi måste vara självbetraktande och utveckla vår förståelse av teknikens genuskodning. Hur vi som lärare väljer vårt undervisningsinnehåll, metoder och material är därför avgörande. Och hur vi talar med eleverna om teknik. Både flickor och pojkar behöver bli utmanade visavi ingrodda mönster och positivt bekräftade när de tar steg som visar att de kan bryta dem. För att tala med Ulrika: eleverna måste få kunna känna sig tekniska utanför den förväntade genuszonen.

En bred syn på vad som räknas som teknik

Det underlättar om vi har ett varierat sätt att tala om teknik, var vi finner

teknik och tekniska aktiviteter i vår omgivning. Då kan vi visa eleverna att det är möjligt att tänka om tekniken på sätt som vidgar deras synfält. När vi gör det uppstår också nya möjligheter att tala om olika värderingar som finns, visa på alternativa sätt att "vara teknisk" än vad eleverna tänkt sig. Det är alltså inte fel på barnen/eleverna om de visar att de inte är intresserade av teknik på ett sätt som vi - eller omgivningen - förväntar sig. Det kan snarare vara ett tecken på att vi behöver ändra på något i vår undervisning.

Styrdokument och inspirationsmaterial

Ulrika påpekar att den svenska kursplanen för Teknik är modern när det gäller möjligheterna att behandla "teknik och genus" i undervisningen. CETIS material "200 timmar Teknik" har som ett av sina syften, att visa på olika arbetsteman som möjliggör en inkluderande och bred syn på teknik, där eleverna kan få möjligheter att känna sig tekniska på nya sätt. Och att den kunskap och de förmågor som eleverna utvecklar kan bidra till genusöverskridande upplevelser för dem. Kika gärna in på vår hemsida!

Teknikundervisning i skolan
ges ut av CETIS - Nationellt resurscentrum för teknikundervisning i skolan, vid Linköpings universitet. Tidskriften utkommer tre-fyra gånger per år.

ANSVARIG UTGIVARE
Claes Klasander, CETIS
E-post: claes.klasander@liu.se
Telefon: 011-36 33 07

LAYOUT
Christina Wallnér, CETIS

REDAKTÖR OCH KONTAKT
Katarina Rehder, CETIS
E-post: katarina.rehder@liu.se
Telefon: 011-36 31 20

Postadress:
Linköpings universitet
Campus Norrköping
601 74 Norrköping

PRENUMERATION
Beställ ditt digitala exemplar gratis på CETIS hemsida.

Prenumerationsfrågor:
Malin Åberg
E-post: malin.oberg@liu.se
Telefon: 011-36 31 76

www.cetis.se



Teknik i fritidshemmet

FORSKARRUTA



Alma Memišević och Magnus Jansson.



TEXT: CHARLOTTA NORDLÖF, CETIS

innehållen för fritidshemmet är just ”byggande och konstruktion med hjälp av olika material, redskap och tekniker” (s. 27). I Memiševićs avhandling beskrivs hur eleverna får bygga med klossar och naturmaterial i olika exempel, och hon konstaterar att personalen söker stöd för genomförandet av teknikundervisningen, exempelvis i en bok eller av NTA-lådor (Naturvetenskap och teknik för alla). Memišević menar också att undervisningen är relativt formaliserad. I Janssons licentiatuppsats lyfts aktiviteter kopplade till digitala verktyg, som programmering, som ett annat exempel på en teknikaktivitet inom fritidshemmet. Programmeringsaktiviteterna genomförs under skollika former och Jansson menar att aktiviteten snarare grundar sig i riktlinjer uppifrån än i elevernas intressen.

Teknikinnehåll förekommer

Ett intressant resultat, som framkommer i båda studierna, är att det förekommer teknikinnehåll vid flera tillfällen utan att fritidshemslärarna uppmärksammar det eller benämner det som teknik. Lärare i fritidshem behöver stöd i att se tekniken och reflektera kring hur tekniken ska behandlas och bemötas i den unika kontext som fritidshemmet är.

Den här gången belyser forskarrutan ett aktuellt forskningsområde, nämligen teknik i fritidshemmet. Anledning är att det nyligen publicerats två intressanta studier som på olika sätt belyser teknikens didaktik kopplat till fritidshemmet.

I början av året publicerades en licentiatuppsats med titeln *Vardagliga aktiviteter i fritidshem – Organisation, didaktik och görande* av Magnus Jansson, och i mars disputerade Alma Memišević med avhandlingen *Det undervisande fritidshemmets i lärandets tidevarv: En diskursanalytisk studie med fokus på de naturvetenskapliga och tekniska undervisningspraktikerna*.

Till att börja med så kan man fråga sig om teknik är något som ska undervisas i fritidshemmet? Läroplanen (Lgr22) beskriver den undervisning som fritidshemmet ska ge som att ”omsorg, utveckling och lärande utgör en helhet” (s. 25) och vidare att undervisningen ska

”bidra till att utveckla elevernas intresse för och kunskaper om natur, teknik och samhälle genom att ge dem möjligheter att utforska, ställa frågor kring och samtala om företeelser och samband i omvärlden” (s. 26).

I fritidshemmet finns alltså teknik med som ett innehåll som eleverna ska få utforska, samtidigt som undervisning i fritidshemmet tolkas på ett vidare sätt än vad undervisning är i skolan. Med den utgångspunkten så blir teknik i fritidshemmet ett spännande forskningsområde som både Alma Memišević och Magnus Jansson har valt att ta sig an. Även om deras studier har olika perspektiv, så har båda valt att undersöka hur teknikinnehållet tar sig uttryck i verksamheten i fritidshemmet.

Byggande, konstruktion och programmeringsaktiviteter

Byggande och konstruerande framkommer som ett vanligt exempel på teknik som lyfts i de båda studierna, vilket kan bero på att ett av de centrala

För den som vill fördjupa sig och veta mer om resultaten så är både avhandlingen och licentiatuppsatsen skrivna på svenska och finns att läsa kostnadsfritt:

- [Det undervisande fritidshemmet i lärandets tidevarv: En diskursanalytisk studie med fokus på de naturvetenskapliga och tekniska undervisningspraktikerna \(diva-portal.org\)](#)
- [Vardagliga teknikaktiviteter i fritidshem: organisation, didaktik och görande \(diva-portal.org\)](#)

Östgöta Live – ett gymnasiearbete

TEXT OCH FOTO: KATARINA REHDER, CETIS

Adnan Music är i slutfasen av sitt gymnasiearbete på teknikprogrammet på Ebersteinska gymnasiet i Norrköping. Området som han har valt för arbetet kommer främst från hans intresse för teater, dans, teckning och kreativitet. Hur går det ihop med teknik undrar vi på CETIS? Vi fick en pratstund med Adnan som berättar mer om studierna på teknikprogrammet.

Ebersteinska gymnasiet, Eber, är en av två gymnasieskolor i Östergötland som ger teknikprogrammets inriktning Samhällsbyggande och miljö, TESAM, med de programspecifika, obligatoriska kurserna Arkitektur-hus, Hållbart samhällsbyggande och Byggnadsverk.

– När jag skulle välja gymnasieprogram utgick jag från att jag är kreativ, samtidigt som jag ville studera ett brett program som ger möjligheter att söka universitet eller högskola. Jag har alltid tyckt om att rita, skissa och jag spelade mycket Sims när jag var yngre, mest för att jag ville rita hus. Eftersom inriktningen TESAM finns på Eber sökte jag dit, och snart har tre år gått!

Adnan som har spelat teater sedan han var åtta år fick en roll i en uppsättning på Östgötateatern när han gick på högstadiet. Rollen var inte så stor och när han inte stod på scenen gick han runt i lokalerna och undersökte varje vrå.

– Teatermiljön var fascinerande och spännande minns jag. Från de upplevelser jag fick där var inte steget långt när jag valde område för gymnasiearbetet.

Teatern som uppgift

En teaterbyggnad innehåller mycket teknik för att allt ska fungera. Hur ska den då utformas för att bäst uppfylla sitt syfte? I kurserna på programmet ingår att lära sig om bygglov, plan- och bygglagen, SIS-standarder, CAD, Revit, byggnadsteknik, materialval



Adnan Music

med mera. Naturligtvis utifrån hållbarhetsaspekter. Men en teatersalong har några speciella utmaningar som Adnan tog sig an.

– En av de konkreta uppgifterna jag fick av Östgötateatern var att titta på tillgängligheten för rörelsehindrade. Som det ser ut nu finns platser för rullstolar längst fram vid sidorna av parkett. De är inte särskilt bra eftersom man inte ser hela scenen från sidorna, men min idé är att hela bakraden på parkett görs om och ger plats för rullstolar och permobiler. En enkel och smart lösning där det endast krävdes att sätta in en dörr på rätt plats, i stället för att bygga om lokalen och sätta in en hiss. Alla har rätt till bra platser och salongen ska vara tillgänglig för alla.

Akustik – vad ska man höra?

Vi ser akustikpaneler i skolsalar, matsalar, i kontorsmiljöer, allt för att dämpa ljudet som kan upplevas som störande. Men, hur ser det ut i konserthallar? Vilken nytta kan de göra där? Hur ska de se ut och designas?

– Jag såg ett inslag på Tiktok om teatersalonger och tänkte, varför används inte teatern till fler evenemang, som till exempel konserter? Östgötateatern gav mig tillgång till

byggnadens ritningar och jag började då skissa på en idé för att göra en mångsidig salong. Jag ville få plats med en orkester och samtidigt behålla scenen. Man kan säga att jag gör en rekonstruktion av den befintliga byggnaden med plats för olika typer av evenemang. Jag insåg att det var en utmaning att få tag på information om teaterbyggnaders arkitektur och hur akustiken blir bäst.

För att hitta information om teatersalongers arkitektur behövde Adnan titta på artiklar och avhandlingar, främst från USA.

– Det var riktigt utmanande att, under den korta tid gymnasiearbetet pågår, sätta mig in i akustik och ljudvågornas rörelser. För inspiration tittade jag på Carnegie Halls utformning, den salongen ska ha den bästa akustiken, med rundade former! Är rummet fyrkantigt kan ljudvågorna fastna i hörnen. Många av de källor som jag använt är vetenskapliga artiklar eller avhandlingar. Dessa källor förklarar samspelet mellan form och ljud, hur arkitekturen påverkar ljuden och akustiken i konserthallar. De ska fungera som ramar för vad en arkitekt bör tänka på när man designar en konserthall. Förutom de akustiska aspekterna tar de även upp grundprinciperna



I arbetet använde Adnan tre olika program - Revit, CAD-inventor och Blender.

för teater och konserthallar. Till exempel teatersalongens fokus på det visuella och konserthallars fokus på det auditiva. De går in i djupet och analyserar vad som utmärker en teater respektive konserthall.

Inspiration från Hamburg

– Akustikpaneler är viktiga och utformningen av dem kan se olika ut beroende på vad det är för musik som spelas. Jag har skapat akustikpanelerna i CAD och jag vill att de ska smälta in miljön och att charmen hos byggnaden får finnas kvar. Är mönstren i panelerna för stora kan ljudet ”fastna”, är mönstren för små kanske de inte hjälper alls.

– Vägghälsningarnas inspiration kom från den berömda konserthallen Elbphilharmonie i Hamburg. Där har en algoritm skapat ett reliefmönster utifrån rummets geometri, mönstret är matematiskt beräknat att ge bäst akustik i hallen. Ju längre bak man är desto djupare blir mönstret och ju närmare orkestern desto planare. Jag efterliknade det mönstret i CAD och skapade min version av dessa paneler. Panelerna i taket som ska kunna automatiseras är inspirerade av dem i Carnegie Hall. I en av artiklarna läste jag om dem och blev fascinerad över att man lyckats

skapa ett system av paneler som kan forma ljudet i en konserthall. Därför implementerade jag även liknande system i min version av Östgöta Live.

Revit, Blender och CAD Inventor

I arbetet använde Adnan tre olika program, varav Revit och CAD Inventor ingår i kurserna på Eber. Inventor låter programmet skapa 3D-modeller med hjälp av skisser och andra funktioner. Man kan säga att Inventor används för att

skapa produkter och maskindelar, medan Revit är den arkitektoniska motsvarigheten till Inventor. I det programmet skapas byggnader. I Revit är det relativt enkelt att skapa traditionella former, men när Adnan ville skapa abstrakta och avrundade former krävdes det manipulering av programmets funktioner. Det behövde han söka på internet för att lära sig. Han importerade sedan Östgöta-teaterns planritningar i Revit och skalade upp dem till verklig storlek.

– Jag lärde mig Blender som också är ett 3D modelleringsprogram. Där kunde jag tillsätta verklighetens trovärdiga material samt skapa bilder som imiterar den verkliga världen. Blender är ett mycket flexibelt program som klarar av mängder av former som Inventor och Revit inte kunde, vilket gör det till ett perfekt program för dekorativa syften.

Många möjligheter

Många i min klass är intresserade av maskinteknik. Men inriktningen jag går ger så många möjligheter, där jag kombinerar mina intressen med programmets kurser.

Teknikprogrammet har inte begränsat mig utan öppnat dörrar på andra plan som jag inte tänkt på från början, när jag började för tre år sedan. Att bli arkitekt i framtiden, är någonting jag hoppas på!



Östgötateatern efter Adnans idé.

Teknikintresset sitter (inte) i hörseln

TEXT: ANNA GRYSZKIEWICZ

I och med att tekniken påverkar vår vardag som hörselskadade och döva så mycket, borde vi vara med och påverka teknikutvecklingen. Det tycker åtminstone jag som hörselskadad tekniklärare och civilingenjör. Därför ägnade jag mitt avslutande arbete på KPU-FU-utbildningen åt teknikdidaktik för döva och hörselskadade elever i grundskolan.

När jag i en enkät frågade eleverna om hur de ser på teknik, var de nyfikna på både tekniken i sig och hur den används i samhället. Ändå hade få elever några direkta minnen från att ha lärt sig teknik i grundskolan. Några nämnde vagt att de hade fått "bygga" lite. Vad värre är, jag var med och undervisade elever på Teknikprogrammet på Riksgymnasiet för döva och hörselskadade under min VFU på våren, men till hösten var elevunderlaget inte tillräckligt stort för att kunna starta en ny tekniketta. Hur kan vi bidra till att göra teknikundervisningen på grundskolan ännu mer intressant och relevant för hörselskadade och döva elever?

Viktig teknikutveckling

Låt oss backa lite. Döva och hörselskadades vardag har förändrats något oerhört i och med teknikutvecklingen. En teknikutveckling vi ibland tar för

givet. Nu sker en övergång från hörapparater med utbytbara batterier, till hörapparater med inbyggt batteri som laddas över natten. Perfekt när det funkar, men vad händer vid kriser där strömmen försvinner? Hur påverkas någon som jobbar skift eller som reser mycket i jobbet? Bluetooth har gjort det möjligt att få ljudet från nästan vilken apparat som helst direkt in i hörapparaten. Inom kort kommer det att vara möjligt att strömma ljud från en sändare till många mottagare. Auracast, som tekniken kallas, kommer att göra att många hörapparatsanvändare kan koppla upp sig till en föreläsares mikrofon samtidigt. Detta ställer i dag till problem, eftersom man nu, lite för tidigt, vill ta bort kravet på de traditionella t-slingorna som finns i de flesta samlingslokaler i dag.

Autentiskt lärande

Om eleverna ska kunna argumentera för att en trasig t-slinga ska åtgärdas, eller för hur autotranskribering av tal ska utformas, då behöver de få med sig teknikkompetens från grundskolan eller specialskolan. Vissa frågor kan vara känsliga och kräver omdöme och kunskap från lärarens sida. Äldre elever kanske grubblar på om de måste gå med på att använda telefon, när de har dåliga erfarenheter av missförstånd. Andra elever kanske har svårt att hantera omgivningens åsikter om



Anna Gryszkiewicz

cochleaimplantat. Teknikanvändning är inte alltid oproblematiske. I utvecklingsarbetet använde jag därför autentiskt lärande som grund för att skapa material som knyter an till elevernas erfarenheter av teknik. Det kändes också viktigt att jobba med elevernas styrkor.

En tillgång på arbetsplatsen

Hörselskadade och döva har erfarenheter som inte andra har, och som kan vara en tillgång vid jobb med teknikutveckling. Vårt visuella intresse passar riktigt bra för en ingenjör, med tanke på hur viktiga bilder, ritningar och andra former av visualiseringar är i tekniken. Förebilder inom visualisering av teknik som finns med i inspirationsmaterialet i min blogg "Sevärt i tekniken" är Leonardo da Vinci - vars skisser



Svarta Maja – den första texttelefonen. Foto: Dextra photo, Norsk Teknisk museum.



Örontratt – utvecklingen har gått framåt! Foto: Emma Fredriksson, Nordiska museet.

av flygmaskiner, krigsmaskiner och anatomi kommunicerade komplexa tekniska koncept med hjälp av bilder – och Christopher Polhem med sitt mekaniska alfabet, men faktum är att de flesta i teknikbranschen genom historien har använt bilder, skisser och ritningar av olika slag för att kommunicera om teknik. I inspirationsmaterialet tog jag mig också friheten att hänvisa till CETIS material ”Ett annat liv i ett annat ljus”, en del av inspirationsmaterialet ”Från ved till WWW”, eftersom jag där såg spännande möjligheter till reflektion om hur det kan ha varit att höra dåligt förr i tiden, med en annan tillgång på ljus, jämfört med i dag.

Demokratin i fokus

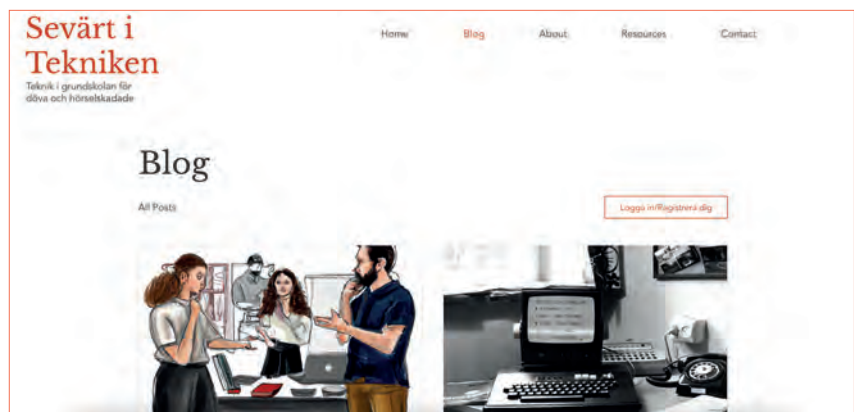
Det finns en demokratiaspekt av teknikutveckling också. Traditionellt är det hörande som tar fram teknik för oss. Ofta blir det bra, men självklart finns det ibland perspektiv som missas. I avsnittet ”Viktiga telefoni-lösningar” i inspirationsmaterialet får eleverna reflektera över hur man som döv eller hörselskadad kontaktar 112 i nödsituationer. Dels är det viktigt för eleverna att känna till att det finns en SMS-funktion som man kan registrera sig på och hur man använder texttelefonförmedling om det behövs, men det är också en bra startpunkt för en diskussion om hur viktigt det är att tänka universell utformning när man tar fram viktiga tjänster som larmfunktioner. Elevernas egna erfarenheter av telefonitjänster blir plötsligt värdefulla för teknikutvecklingen, och eleverna kanske förstår att det



Rogersystemets mikrofoner strömmar ljudet direkt till hörapparaten. Mikrofonsystemet består av en riktningssärlig föreläsarmikrofon, rundupptagande bordsmikrofoner som kan placeras ut på konferensbordet och en mottagare som oftast programmeras in i hörapparaten. Foto: Anna Gryszkiewicz.

är nyttigt med olika bakgrunder om man ska utveckla teknik. Min avslutande förhoppning är därmed att alla ungdomar ska med begynnande

teknikintresse ta chansen att påverka tekniken, antingen i sitt kommande yrkesliv i teknikrelaterade yrken eller som engagerade användare.



Milstolpar i teknikhistorien är till exempel:

- 1980-tal: ”Svarta Maja”, den första texttelefonen.
- 1990-tal: Man kan för första gången strömma video så pass bra att det är möjligt för teckenspråkiga att teckna till varandra på distans.
- 2020: Den 16 november textar SVT för första gången lokala nyheter med hjälp av automatisk textning.

Länktips

Här hittar du bloggen ”Sevärt i tekniken” med lektionsinspiration med uppgifter och tips på bland annat diskussionsområden, litteratur, studiebesök samt koppling till läroplanen:

[Sevärt i tekniken - Teknik i grundskolan för döva och hörselskadade](#)

Här hittar du CETIS inspirationsmaterial:

[Från ved till www - när framtiden blev elektrisk - CETIS webbplats](#)



CETIS inspirationmaterial
Från ved till WWW.

Kanaler, båtar och teknik

TEXT OCH FOTO: THOMAS GINNER,
THOMAS(AT)GINNER.SE

UR:s populära TV-program "Kanaler, båtar och kärlek" med Prunella Scales (Fawlty Towers) och Timothy West, har setts av många. Vi får följa parets resor på de brittiska kanalerna. Med maxhastigheten 4 knop glider de fram genom tunnlar av tät grönska, passerar vidsträckta fält med betande kor utmed kanalkanten. De lägger till i städer, byar och vid trevliga kanalpubar. De färdas i ett kulturarv.

För flera år sedan arbetade jag med lärarutbildning i Teknik. Råkade läsa en bok om de engelska kanalerna och insåg att det gamla transportsystemet utgjorde ett utmärkt exempel på många av de perspektiv som återfinns i grundskolans teknikkursplan. Teknikhistoria är ett utmärkt sätt att skapa förståelse för teknik, teknisk utveckling och sambanden mellan teknik och samhälle.

Drivkrafterna

Storbritannien var det första land i världen som byggde ett (nästan) nationellt nätverk av kanaler. Från mitten av 1700-talet och framåt tog den industriella omvandlingen rejäl fart. Nya produktionsformer utvecklades, hanteringen av råvaror och produkter blev alltmer omfattande. Därmed ökade behovet av transporter. De segelbara floderna låg oftast inte där gruvor och fabriker låg. Vägarna var dåliga eller t.o.m. ofarbara, särskilt vintertid. Ömtåliga varor, som porslin och glas, kunde befraktas skonsammare på en kanal än i en skakig hästtransport. Därtill lastade en kanalbåt minst tio gånger mer än ett hästekipage, och den var dessutom snabbare.

Kol och kanaler

Det mesta av det som producerades krävde uppvärmning i en eller annan form. Det behövdes mer och mer kol och kolgruvorna blev allt fler. Det växande antalet ångmaskiner krävde också kol. Utan kanaler hade den här utvecklingen knappast varit möjlig. Kol kom att utgöra en stor andel av



Under Manchesters broar.

kanalbåtarnas last. Att transportera kol på kanal var också billigare än andra transportformer, vilket innebar att kolpriset kunde sjunka med upp till 50%. En välkommen pris-sänkning för de många ekonomiskt pressade hushåll som börjat värma sina bostäder med kol istället för ved, som blivit en bristvara i de växande städerna.

Ny kunskap och nya yrken

Merparten av kanalerna kom att utgöra ett nytt, sammanhållet system. Till en början fick man lita till kunskapsimport från andra, liknande projekt – hamnbyggen, broar osv. Men succesivt blev kanalbyggandet alltmer specialiserat. De nya yrkesgrupperna förvaltades av nya yrkesgrupper: en växande skara "kanalingenjörer" stod för projektering och projektledning. Ännu fler var de s.k. *navvies* (från eng. *navigator*), ett samlingsnamn för de arbetare som utförde det hårda, praktiska arbetet med spade, skottkärror och vinschar. "The molecatchers", mullvadsfångarna, var en lite udda men viktig yrkesgrupp, som såg till att mullvadarna inte dränerade kanalerna med sina gångar.

Navvies kom att bli det engelska ordet för järnvägsrallare. Det skvallrar om var kanalarbetarna hamnade när kanalbyggandet minskade. Det samma gällde många av ingenjörerna och andra "kanalspecialister". Deras kunskaper och erfarenheter kom ofta att användas när de nya järnvägs-linjerna skulle byggas.

Det här är ett typiskt mönster för nästan all teknisk utveckling. En ny teknik får till stor del lita till redan existerande kunskaper från andra områden, men utvecklar succesivt en egen kunskapsbas, som i sin tur kan överföras till andra, nya teknikområden. Ingen teknik uppstår ur tomma intet.

Svenska tändkulemotorer

Båtarna drogs först av män. De ersattes så småningom av hästar. De populära promenadvägar som i dag löper utmed kanalerna, anlades från början som s.k. *towpaths*, dragvägar, för hästarna. Det fanns båtar med ångmaskin men de var få. Maskin och bränsle, dvs. kolet, stal för mycket lastutrymme. Först på 1920-talet introducerades motorer, framför allt Bolinders tändkulemotor från Sverige.

UR:s populära TV-program "Kanaler, båtar och kärlek"

Några avsnitt kan man fortfarande hitta här:

[Kanaler, båtar och kärlek - UR Play](#)



Pontcysyllteakvedukten, 40 meter ovanför floden Dees (1805). Byggt av den berömde ingenjören Thomas Telford.



Sluss vid Camden Town, Regents Canal, London. Studeras här av Staffan Sjöberg, välkänd för många svenska tekniklärare.

Järnvägen tar över

Perioden 1770 till 1830 är de brittiska kanalernas gyllene år. När systemet var som störst omfattade det cirka 640 mil. Under åren kring 1790 rådde vad som kommit att kallas *the canal mania*. Flera kanalbolag gjorde stora vinster. Det lockade många optimister att satsa pengar på mer eller mindre trovärdiga projekt. Men bubblan sprack och åtskilliga förlorade sina investerade pengar. Också ett välbekant mönster.

Från cirka 1850 stagnerade tillväxten p.g.a. konkurrensen från de växande järnvägsnäten. Flera kanaler köptes upp av järnvägsbolagen för att dessa skulle slippa konkurrens eller för att komma åt lämplig mark för nya linjer. I några fall fyllde man helt resolut igen kanalen och la räls ovanpå. Kanalerna användes kommersiellt några decennier in på 1900-talet. Men deras betydelse blev allt mindre. År 1948 nationaliserades de.

Fastlåst i ett system

Kanalernas uppgång och fall illustrerar ett viktigt mönster när det gäller tekniska system. När man började bygga de första kanalerna kom man att succesivt sätta en standard när det gällde slussar, tunnlar och broar, vilket i sin tur begränsade båtarnas bredd och längd (cirka 2 meter respektive 22 meter). När transportbehovet ökade blev det för dyrt för bolagen att bygga om och det blev än svårare att konkurrera ned järnvägen. Den typen av låsningar har många andra system stött på, inte minst järnvägarna. Perrongernas längd, tunnlarnas och spårviddens bredd sätter gränser, kostsamma att ändra.

Men där kanalerna anlades bidrog de ofta till att städer och byar växte och nya orter etablerades. En tidigare isolerad landsända kunde plötsligt blomstra när en del av en kanal erbjöd nya möjligheter.

Billig besättning

Kanalbolagen tjänade sina pengar genom tullavgifter. Båtarna ägdes av större eller mindre ägargrupper. De bemannades till en början av en båtförare och minst en "boy". Besättningen bodde från början i land, men när intäkterna sjönk betalade man enbart för en båtförare, vilket förutsatte att hustru och barn förvandlades till gratisbesättning – *familyboats*.

De bodde på båtarna året om under usla förhållanden. Ett slags gigekonomi om man så vill. De fattiga båtfamiljerna, ofta kallade *water gypsies* (vatten-zigenare) betraktades med stor misstänksamhet av lokalbefolkningen och fick ofta bära skulden för brott som begicks utmed kanalerna.

Ett fantastiskt system för rekreation och turism

Numera utnyttjas kanalerna för rekreation. Allt fler har restaurerats och i dag finns drygt 400 mil farbara kanaler, som man tar sig fram på i egen eller hyrd *narrowboat* eller så nöjer man sig med promenader på *the towpaths*. Men för ett par hundra år sedan spelade de en central men nu ofta bortglömd roll i Storbritanniens industrialisering.



Genom "djungeln" i Bridgewater Canal. Brukar räknas som den första (1761).



På väg in i en tunnel.



På väg in i en sluss.

CETIS informerar

TEXT: KATARINA REHDER, CETIS

Teknik tillsammans får egen hemsida

Vårt inspirationsmaterial Teknik tillsammans får en egen hemsida. Under 2024 kommer vi även att flytta över material som ligger på CETIS Resursbank till cetis.se. Det kommer att ske succesivt efter uppdateringar och tillgänglighetsanpassning. Detta gäller 200 timmar Teknik och stödmaterial för struktur i utveckling av skolans teknikämne – *Lyftis*. Men, vårt mest omfattande material Teknik tillsammans får nu en egen webbsida. Arbetet har påbörjats och pågår under året, där kommer så småningom vårt nya arbetsområde *Värld i förändring* för årskurs 7–9 läggs upp.

Röda tråden-dokument



Två nya Röda tråden-dokument är aktuella. Dokumenten behandlar progression inom olika teknikområden från förskola till gymnasieteknikprogram. Fokus ligger på både kunskapsinnehållet i teknikundervisningen och de förmågor som eleverna kan utveckla i mötet med tekniken.

”Röda tråden - Kompetenser för hållbarhet”

Det senaste Röda tråden-dokumentet handlar om hållbar utveckling, ett perspektiv som ska finnas med i förskolans verksamhet och i all undervisning och som också är en

utpekad dimension i teknikämnet i grundskolan och gymnasiet. Dels ska hållbar utveckling beaktas i det mesta av innehållet samt ingå i de förmågor och kunskaper som ska utvecklas i teknikundervisning, dels ska hållbar utveckling konkretiseras i specifikt teknikinnehåll. Hållbar utveckling utgör därigenom ett perspektiv som genomsyrar teknikundervisningen i sin helhet och i ämnesövergripande arbeten

”Röda tråden - Digital teknik och digital kompetens”

Dokumentet utgår från en analys av både förskolans och grundskolans läroplan, teknikämnets kursplan och kommentarmaterial, samt flera gymnasieprogramskurser/ämne med digitalt innehåll. Texten i denna ”Röda tråd” kommer på ett mer allmänt plan beröra digital teknik och digital kompetens, samtidigt som den tittar närmare på de progressionslinjer eller -vävar som specifikt går att finna i sex olika ”teman” som vi hittat i undervisningsinnehållet med koppling till den digitala kompetensen:

1. Säkerhet
2. Relationen mellan teknik, mänskliga, samhälle, miljö
3. Konstruera, bygga, driftsätta och underhålla - inklusive programmering/styra och reglera
4. Den digitala teknikens förändring
5. Läsa av och tolka
6. Klassisk datorkunskap

Sedan tidigare finns Röda tråden-dokumentet Teknikutvecklings- och konstruktionsarbete.

Du kan läsa mer och ladda ner dokumenten på vår hemsida, under rubriken För teknikundervisning. [Teknikämnets röda trädar - CETIS](#)

Grattis till en 30-åring!

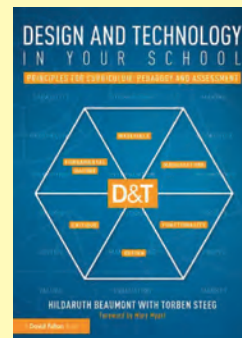


Tidskriften Teknikundervisning i skolan, tidigare nyhetsbrevet Tekniken i skolan, fyller 30 år!

Har du något minne från tidigare nummer som du tyckte var intressant, viktigt eller roligt, eller någonting du vill dela med dig av till nästa nummer, hör av dig! Kanske vill du berätta någonting om hur du undervisade i teknikämnet för 30 år sedan eller funderingar på hur ämnet har förändrats och hur det kommer att se ut framtiden? Nästa nummer ges ut i september, men hör av dig redan nu om du vill medverka. Vi kommer att göra nedslag i texter från de här 30 åren! Skriv till katarina.rehder@liu.se

Boktips till lärarutbildningen

Boken *Design and Technology - in your school* tar upp det praktiska i att etablera Design och Teknik som ett viktigt ämne i gymnasieskolan och är skriven av experter på området som har utforskat hur design och teknik kan undervisas om samt ge ett bidrag till lärandet. Den ger praktisk information och vägledning kring nyckelfrågor som planering och bedömning av ämnet, motiveringar för att undervisa i ämnet samt ger exempel på hur skolor kan upprätthålla undervisningen.



Forskare tycker om Teknik

TEXT OCH FOTO: KATARINA REHDER, CETIS

Ulrika Sultan, du har just disputerat vid TEKNAD, Linköpings universitet med din avhandling *In whose eyes am I technical? Exploring the 'problem' of the (non)technical girl*, där du granskar den teknik(o)intresserade flickan. Vill du berätta lite om dig, ditt yrkesval och din forskning?

– Jag är utbildad lärare, förskola, F-6 och fritidshem och har undervisat inom alla delar av grundskolan. Jag har alltid gillat barn, ungdomar och teknik! Genom att jag arbetade som teknikpedagog på KomTek i Örebro träffade jag ungdomar upp till och med 16 år, jag tycker elever i högstadiet är särskilt intressanta och roliga att arbeta med även om jag inte är utbildad lärare för den åldern. Jag är verkligen glad över den erfarenheten jag har fått genom att undervisa dem genom mitt arbete på KomTek. De här ungdomarna siktar mot sin framtid och det är fantastiskt att hjälpa dem navigera bland valmöjligheter och alternativ.

När jag gick lärarutbildningen ingick inte någon kurs i Teknik. Men när jag bläddrade i kurskatalogen hittade jag kursen Teknik för lärare. Jag läste kursbeskrivningen och tänkte att den har allt som är roligt, intressant och spännande. Jag gick kursen samtidigt som jag läste matematik. Det känns som en fördel för mig nu när STEM har blivit ett viktigt och prioriterat område. Det gav mig en träning att se hur ämnena överlappar, samverkar och göder varandra. Under min utbildning frågade en lärare varför jag som var så teknikintresserad inte läste till ingenjör. Men det var inte ingenjör jag ville bli, jag tycker om undervisning och elever.

Teknikintresset har alltid funnits hos mig, jag har alltid varit en skapande problemlösare. Jag började mitt liv som ”bonnunge”, och på en gård behöver man kunna lösa tekniska problem och laga saker och vara kreativ med de resurser man har. Att vara kreativ och att vara teknisk är för mig samma sak.



Varför blev du intresserad av att gå en forskarutbildning?

– När jag började arbeta som lärare hörde och läste jag att flickor är ointresserade av teknik. Här var någonting som inte stämde! Jag hade helt annan uppfattning i klassrummet, det var fullt av teknikintresserade flickor. Ju mer jag läste om flickors ointresse och mina erfarenheter ville jag lära mig ännu mer. När Linköpings universitet utlyste en doktorandtjänst inom teknikdidaktik sökte jag, och fick tjänsten. Jag sökte den med tanke på just flickors teknikintresse eftersom jag blivit intresserad av området sedan tidigare. Jag ville ta reda på varför stämmer inte de här två världarna, klassrummet och det jag läste om flickors (o)intresse. Med de här doktorandären ville jag ge mig en chans att forska kring det, med frågan i bakhuvudet - hur vet vi att flickor inte är intresserade?

Vad är överraskande eller viktigast av dina resultat?

– Vi har inte tillräcklig forskning för att veta att flickor faktiskt är ointresserade, för att kunna uttala oss bestämt kring detta behövs mer forskning. Veldig lite forskning har gjorts på flickor som är under tio år. Jag menar att ständigt jämföra pojkars och flickors intresse är tveksamt. Vi kan inte stirra oss blinda på att flickor inte söker vissa utbildningar, men dit söker kanske inte pojkar heller. Att kvinnor inte söker sig till teknikintensiva arbeten

eller utbildningar stämmer alltså inte. Titta på Arkitekturprogrammet eller på civilingenjörsprogrammen inom kemi och bioteknik, där är drygt 60 procent av nya studerande kvinnor. Andra utbildningar med hög andel kvinnor är informations- och kommunikationsteknik. Kampanjer och insatser för förändring när det gäller andel kvinnor inom vissa yrken eller utbildningar framställer ofta problemet som att kvinnor behöver mer teknisk utbildning eller intresse, och förbiser bredare frågor som fördomar, brist på mentorskap och icke-inkluderande arbetsmiljöer. Kanske är det ärligare att tala om att vissa områden inte är intressanta, varken för flickor eller pojkar. Ett sådant perspektiv förflyttar problemet från individen, den som inte söker, till ett strukturellt och kan stödja oss som vill skapa förändring.

Vem kan ha nytta av dina resultat?

– Flera yrkesgrupper kan ha nytta av resultaten. Politiker, de har inflytande över de pengar som fördelas och på skolornas verksamhet och på den retorik som råder. Och tekniklärare naturligtvis, undervisningen som bedrivs i klassrummet ska inkludera alla. SYVare är också en yrkesgrupp jag hoppas kommer att ha nytta av och läsa resultaten. Här kan samtal om vidare utbildning och yrkesval väcka ett intresse hos dem som möjligen är tveksamma. Media är en viktig grupp, hur pratar vi om flickors teknikintresse, vilken bild skapas och hur sann är den?

Läs mer i Ulrika Sultans avhandling:

[In whose eyes am I technical?: Exploring the 'problem' of the \(non\)technical girl](#)

Tre tycker om Teknik

FOTO: KATARINA REHDER, CETIS



David Delgado

Jag har varit tekniklärare i 20 år och innehar för närvarande rollen som förstelärare och programansvarig för teknikprogrammet vid Bernadottegymnasiet i Göteborg

Vilket stöd eller behov önskar du för teknikämnet på din skola?

– Jag skulle uppskatta att skapa ett centralt resursbibliotek för teknikämnet som omfattar lektioner, laborationer, projekt och aktiviteter. Det skulle vara öppet för delning med landets tekniklärare. Vi skulle även välkomna föreläsningar från universitet som kan fördjupa vår förståelse och tillämpning av teknik.

Hur vill ni arbeta med teknikämnet i framtiden?

– Vi strävar efter att positionera skolan i framkant, särskilt inom användningen av AI i undervisningen, tillsammans med modern teknik såsom 3D-skrivare, CAD-program och programmering. Vi vill integrera mjukvara och hårdvara i teknikkurserna och införa det senaste inom augmented reality (AR) och virtual reality (VR). Vårt mål är även att främja tvärvetenskapligt arbete och samarbeten med näringslivet.

Vad gör ni i dag som ni anser fungerar bra i teknikkurserna/teknikämnet? Utmaningar?

Vi har välstrukturerade kurser som följer en genomtänkt progression. Samarbetet med Göteborgs universitet och deras tekniklärarprogram har lyft statusen på vårt program betydligt. Vi önskar utöka samarbetet med näringslivet genom initiativ som Teknikcollege och Teknikföretagen. Utmaningen i Göteborg att ta del av engagemanget från näringslivet och få in det i klassrummet.



Jennie Bengtsson

Jag är rektor på Katrinelundsgymnasiet och Bernadottegymnasiet med ansvar för Naturvetenskapliga programmet samt Teknikprogrammet, på teknikprogrammet rektor sedan läsårets start 2022.

Önskat stöd till skolläda-re?

– Jag önskar stöd i externa kontakter. Vi är i uppstarten med Teknikcollege och behöver skapa meningsfulla och autentiska aktiviteter kopplat till näringsliv och universitet. Önskvärt med mer input kring hur andra arbetar med detta och vilka möjligheter som finns i Göteborgs stad.

Hur vill ni arbeta med teknikämnet i framtiden?

– Framöver behöver vi se över så att våra utbildningar motsvarar det behov som arbetsmarknaden har för att hjälpa till med stadens kompetensförsörjning. Vi ser över våra inriktningar och försöker skapa ett nätverk.

Vad gör ni i dag som ni anser fungerar bra i teknikkurserna/teknikämnet? Utmaningar?

– Sammanhållningen mellan eleverna på teknikprogrammet är vår största framgångsfaktor. Oavsett om eleven går i ettan, tvåan eller trean hjälper och stödjer de varandra. Detta beror dels på engagerade och kompetenta lärare som inte bara undervisar utan aktivt arbetar för en god sammanhållning. Utmaningarna är som jag beskrivit ovan att få till mer autentiska aktiviteter för att öka meningsfullheten och integrera fler ämnen. Det är trots allt bara i skolans värld som vi delar upp alla våra förmågor – i arbetslivet nyttjar vi dem parallellt och tätt kopplade till varandra.



Tobias Tengelin

Jag är i grunden lärare i Ma, NO och Teknik för årskurs 7–9 och har arbetat som rektor i snart 14 år.

Vilket stöd eller behov önskar du för teknikämnet på din skola? Önskat stöd till skolläda-re?

– Det viktigt att ha tillgång till lektionsplaneringar och arbetsområden som stödmaterial för lärare att hitta inspiration från, vilket kanske redan finns, men som jag inte har full kunskap om. Som skolläda-re skulle det ge trygghet att lärarna, som är väldigt ensamma på skolan, hittar stöd i ämnet utan nära kollegor.

Hur vill ni arbeta med teknikämnet i framtiden?

– Skulle vilja se mer av ämnesövergripande undervisning mellan teknik och andra ämnen. Få in omvärlden och att eleverna får beskrivningar och förklaringar på deras omgivning och saker de möter i vardagen.

Vad gör ni i dag som ni anser fungerar bra i teknikkurserna/teknikämnet? Utmaningar?

– I dag har vi alla teknikundervisning i halvklass eller 20-grupper. Undervisningen sker i en sal ämnad för teknikämnet i direkt närhet med slöjdsal som ger större flexibilitet i upplägg av undervisningen. Utmaningar är att få en bättre struktur kring undervisningstiden i ämnet. I dag har vi 50 minuter i veckan, alltså det går minst en vecka mellan lektionspassen, vilket gör kontinuitet svårt ibland. Har tänkt att kanske planera in periodläsning i teknikämnet i samma anda som vi i dag läser biologi, kemi och fysik och på så sätt öka intensiteten i undervisningen. Vi behöver också fler behöriga lärare i ämnet.

Var i Sverige odlas tjejernas teknikintresse?

KÄLLA: SVERIGES INGENJÖRER

En analys gjord av Sveriges ingenjörer visar den stora betydelsen av geografisk närhet till teknikprogrammen, förekomsten av förebilder och kommunernas engagemang i tekniksatsningar. Analysen visar också att i vissa kommuner väljer inga tjejer teknikprogrammet, medan i andra kommuner kan det var upp till en tiondel.

Det finns en bred politisk ambition att öka antalet ingenjörer i allmänhet och antalet kvinnor som är ingenjörer i synnerhet. Det bästa sättet att göra det är att tidigt väcka intresse för matematik, naturvetenskap och teknik och se till att eleverna får med sig goda kunskaper i dessa ämnen från grundskolan och gymnasiet.

Johan Kreicbergs, samhällspolitisk chef på Sveriges Ingenjörer berättar att den nya rapporten visar att ett lågt antal tjejer på teknikprogrammet får konsekvenser för ingenjörsutbildningarna. Av de tjejer som går på teknikprogrammet söker omkring var tredje sig vidare till en ingenjörsutbildning. Det är en betydligt högre andel än

från övriga program. Det betyder att det är ytterst oroande att andelen tjejer som söker sig till teknikprogrammet minskat markant de senaste åren.

Analysen av den specialbeställda statistiken från SCB och Skolverket visar att intresset för teknikprogrammet varierar stort över landet. Vidare visar analysen att om intresset för teknikprogrammet bland tjejer skulle vara lika stort som i landets toppkommuner skulle varje år ytterligare 1 400 fler unga kvinnor söka sig till ingenjörsutbildningarna, vilket i förlängningen kraftigt skulle underlätta klimatomställning och digitalisering i Sverige.

Den geografiska närheten till gymnasieprogrammen påverkar andelen tjejer som söker sig till gymnasiets teknikprogram. I 122 kommuner erbjuds inte teknikprogrammet i den egna kommunen. I dessa kommuner är andelen tjejer som väljer det tekniska programmet lägre. Allra lägst är det i kommuner där andra nationella program men inte det tekniska kan läsas i hemkommunen.



Johan Kreicberg berättar också att vikten av förebilder framträder tydligt i analysen. I de kommuner där det finns fler ingenjörer är det betydligt fler tjejer som läser teknikprogrammet. Det finns därför skäl att tro att de initiativ som tas runt om i landet med att synliggöra ingenjörer både i sociala medier och genom skolbesök har stor betydelse.

Ta del av hela rapporten på Sveriges Ingenjörers hemsida:
[Var i Sverige odlas tjejernas teknikintresse? Sveriges Ingenjörer \(pdf\)](#)

Översikt om teknikutvecklingsprocessen inom teknikämnet



TEXT: KATARINA REHDER, CETIS

Den statliga myndigheten, Skolforskningsinstitutet, genomför nu en översikt om teknikutvecklingsprocessen inom teknikämnet.

Syftet med översikten är att bidra med kunskap till lärare i Teknik om hur de kan planera och genomföra sin undervisning som handlar om hela eller delar av teknikutvecklingsprocessen. Frågeställningen som prioriteras är:

Hur kan lärare utforma undervisning om teknikutvecklingsprocessen för att skapa möjligheter för elevers lärande i och om teknik?

I en förstudie har man undersökt förutsättningarna för att ta fram en systematisk översikt med inriktning mot teknikundervisningen. Resultatet visade på ett behov av en forskningssammanställning.

Andelen behöriga lärare inom teknikämnet har varit låg under längre tid och Skolinspektionen har i en granskning uppmärksammat utmaningar vad gäller bland annat progression i under-

visningen och att många elever tappar intresset för teknikämnet (Skolverket 2022, Skolinspektionen 2014).

Valet att särskilt studera teknikutvecklingsprocessen säkerställer en tydlig förankring i teknikämnets ämnesinnehåll. Teknikutvecklingsprocessen inkluderar bland annat framtagande av idé, skiss, ritning, modeller, prototyper, dokumentation samt presentation och utvärdering.

Du kan läsa mer om översiktens metod och nuläge på Skolforskningsinstitutets hemsida:
[Undervisning om teknikutvecklingsprocessen inom teknikämnet](#)

Teknikundervisning på schemat

TEXT OCH FOTO: ANNA-KARIN LUNDIN, ÄLVSÅKERS-SKOLAN, KUNGSBACKA

På Älvsåkersskolan i Kungsbacka är det full fart i årskurs 1. På schemat står Teknikundervisning med programmering och legokonstruktioner som varvas med byggen av slingriga banor med kapplastavar. Här ska en Blue-Bot programmeras för att ta sig igenom banan och komma i mål. Anna-Karin Lundin är lågstadielärare och har arbetat på skolan i 28 år. Här delar hon med sig av tankar och erfarenheter från teknikundervisning i årkurs 1.

Jag har varit lågstadielärare på Älvsåkersskolan i Kungsbacka, som är en F-6 skola med 380 elever, i 27 år. Jag trivs bra på den skolan tack vare många fina kollegor. En del undrar om jag aldrig tröttnar, men det kommer hela tiden nya elever, kollegor och rektorer. Efter så här många år dyker elever jag hade på 1990-talet upp med sina barn, som blivit elever på skolan. Det är roligt!

Teknikämnet fick inte stort fokus när jag gick lärarutbildningen i början av 1990-talet, men för cirka 15 år sedan köpte dåvarande rektor in ett stort antal Lego WeDo-lådor med ett innehåll som inspirerar våra elever att bygga och programmera – det gjorde plötsligt att teknikämnet fick ett uppsving.

Konstruktioner och hävstång

Vi tittar också på hur vardagsföremål fungerar och hur de utvecklats genom historien samt konstruktioner som att bygga broar, göra fallskärmar och att skapa rörliga figurer av kartongbitar och påsnitar. Det känns viktigt att prata om vardagliga saker barnen känner till, som cykelns historia, saxens funktion och så vidare.

Under några år fanns en NT-utvecklare i förskolorna i Kungsbacka. På sin lediga tid kom hon även till lågstadiet på vår skola och hade både fortbildning för lärarna och höll i lektioner med elever. Bland annat



Här bygger Hjalmar, Isak, Tilde och Celine en fågel i Lego WeDo i årskurs 1.

hade hon med sig en stor hävstång, som barnen fick prova för att förstå hävstångsprincipen. Tyvärr finns inte den möjligheten kvar.

Nu kompletterar vi lektionerna med Lego WeDo och Blue-Bot och tittar då på momentet för årskurs 1-3 "styrning av föremål med programmering" under avsnittet "Arbetsmetoder för utveckling av tekniska lösningar".

Vad tycker eleverna?

Jag tycker det är viktigt att prata mycket med eleverna och jag ställde några frågor och fick ganska varierande svar.

På frågan om vad de tycker att *teknik faktiskt är* svarar de bland annat – när vi bygger med lego, olika konstruktioner, när vi programmerar, mekaniker som bygger maskiner, när man sorterar och lägger mönster, när man gör ritningar och bygger.

På frågan om vad de *tycker om för slags teknik* kan man förstå att de svarar Blue-Bots nu, när vi har använt dessa i undervisningen. De svarar också att kapplastavar, cykeln och cykelvagnen är bra teknik.

Intressant är svaren på vad *viktig teknik kan vara*. Här nämner de

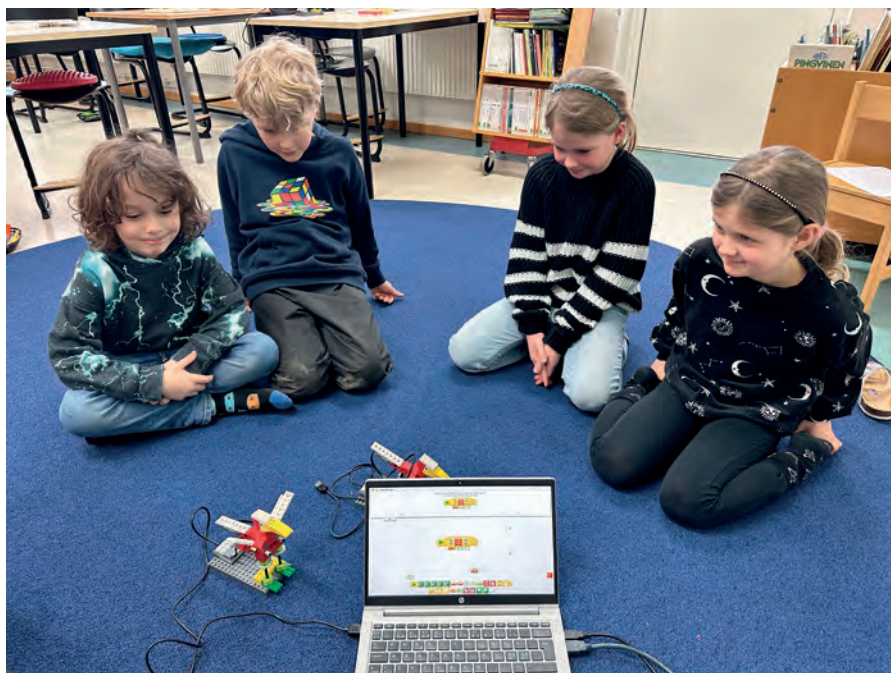
sprutor för vaccin, mobiler, saxar och smartboards. Vi ser att de förstår skillnaden mellan rolig teknik och viktig teknik, det kan ju visserligen vara samma sak, men vi ser att förståelsen finns där.

Populärt inslag på lektionerna

När vi fick Lego WeDo blev programmering och legokonstruktion ett mycket populärt inslag på tekniklektionerna. På den tiden hade vi en Smartboard i klassrummet, men inga elevdatorer. Eleverna byggde två och två. Vi tittade alla på samma bild på skärmen. Den ena eleven plockade fram de bitar som behövdes på den sidan i instruktionerna, den andra eleven byggde och på nästa sida bytte de och gjorde tvärtom. När konstruktionerna var klara programmerade vi tillsammans hela klassen och testade om de fungerade, På samma vis introducerar vi tekniklegot för en ny klass än i dag.

Lego Spike Essential

För två år sedan fick vi lov att köpa in även Lego Spike Essential. Återigen hade vi en utbildningsdag för lärarna med utbildare från First Scandinavia Partner, som rikligt delade med sig av goda råd. Numera har vi en iPad per



Här bygger Hjalmar, Isak, Tilde och Celine en fågel i Lego WeDo i årskurs 1. Eleverna har programmerat - när de vippar på fågelns stjärt rör sig vingarna och då börjar fågeln kvittra.

två elever i årskurs 1 och 2. I årskurs 3 har alla elever tillgång till en dator i klassrummet. Det möjliggör att eleverna kan bygga i sin egen takt plus att de kan testa olika programmeringar med sina konstruktioner. Till sist ska det som programmerats resultera i någonting. Det krävs eftertanke och att göra saker i rätt ordning för att få resultatet man vill ha, exempelvis att en fågel ska flaxa med vingarna eller att krokodilen

stänger munnen. I både WeDo och Spike Essential har varje bygge en animerad introduktion, som presenterar uppgiften. I WeDo finns till exempel uppgiften: "Kan du bygga en krokodil som stänger munnen om du kastar in en keps i munnen på den?" Krokodilen låter dessutom som om den tuggar på kepsen om de programmerar korrekt. I Spike Essential kan de bygga till exempel ett pariserhjul som snurrar eller en trädkoja där ett larm

ska ljuda om det går förbi en blå figur. Något annat eleverna uppskattar är att programmera våra Blue-Bots. Vi har flera fina mattor med varierande teman där de kan låta roboten gå enligt uppdrag de ger varandra. Dessutom bygger de banor med kaplastavar, som Blue-Boten ska programmeras att ta sig igenom. Det är lite arbete att hitta rätt avstånd och få Blue-Boten att gå dit man vill.

Mänsklig programmering

Vi har också arbetat med mänsklig programmering. Efter ett avsnitt av "Programmera mera" fick eleverna i grupper om fyra skriva ner instruktioner som de sedan gruppvis fick läsa upp inför klassen och jag samtidigt skulle följa. Jag skulle bland annat resa mig från en stol, gå en bit och sätta mig på en annan stol. Jag kom nära, men satte mig bredvid på golvet. Ett annat uppdrag var att jag skulle borsta tänderna. Framför mig låg min eltandborste och en tandkrämstub. Oj, vad eleverna skrattade när jag steg för steg gjorde som de läste från sina instruktioner. En både rolig och lärorik lektion. När vi gjort utvärderingar om vilka ämnen eleverna tycker om, då kommer Teknik och Idrott högst upp! Det känns roligt och viktigt, jag tror jag väcker ett intresse för teknikämnet hos mina elever.



Eleverna har byggt en egen bana för sin Blue-Bot.



Blue-Boten får testa banan som barnen byggt.

Upplev ett arbetslivsmuseum

TEXT: LOVISA ALMBORG, VERKSAMHETSLEDARE
ARBETSLIVSMUSEERNAS SAMARBETSRÅD, ARBETSAM

På land, i luften och ute på havet – överallt kan man hitta ett annorlunda museum eller uppleva det rörliga kulturarvet. Gårdagens teknik, dofter, ljud, människor och spännande historier. Gemensamt är att de kan erbjuda upplevelser för alla!

Arbetslivsmuseerna liknar inte andra museer. Här finns ytterst få montrar men många maskiner och föremål som visas i drift. Arbetslivsmuseerna erbjuder en upplevelse för alla sinnen och utgör en oförglömlig skoldag. Hur många har egentligen hört en ramsåg äta sig in i stocken, känt värmen och fukten när en ångmaskin startar med ett väsende ljud eller känt iskylan tränga sig upp i överarmarna när man sköljer tvätten i en isvak? Sådana upplevelser finns på arbetslivsmuseerna. De bjuder på upplevelser på plats, där historien utspelade sig.

Arbetslivsmuseerna berättar och levandegör historien genom arbete och vardag, ofta med maskiner och tekniska system i drift, men även om livet vid sidan av arbetet. Museernas huvudsakliga inriktning är att ur sina olika perspektiv bevara, bruka, och berätta om industrisamhällets kulturarv. Arbetslivsmuseernas samlingar är i dag mycket omfattande. Man kan nog utan att överdriva konstatera att den största delen av bevarandet av industrisamhällets kulturarv vilar på ideella krafter.



Lovisa Almborg. Foto: Emma Harvey

Industrialiseringen, folkrörelse och kapital

Industrisamhällets kulturarv berättar om hur industrialismen och de stora folkrörelserna i form av liberalism, frikyrklighet, nykterhet, kvinn rörelse och arbetarrörelse formade det moderna demokratiska Sverige.

När Sverige industrialiserades fanns inte kapital att investera i ångmaskiner. I stället använde man sig av den billigare vattenkraften för att driva maskiner och produktionsutrustning. Sverige har därför, i motsats till exempelvis England, ett stort antal industriella anläggningar utanför städerna där vattenkraften varit en av lokaliseringsfaktorerna. Utanför storstadsområdena har marktrycket inte varit lika stort och många värdefulla

industribyggnader har därför bevarats åt eftervärlden. På dessa platser finns i dag arbetslivsmuseer som på ett resurssnålt och hållbart sätt bevarar och befolkas dessa platser. Där berättar man historien om hur Sverige utvecklades från att vara ett jordbruksland till att bli en framgångsrik industrination.

Arbetslivsmuseer som klassrum

Låt dina elever få uppleva en dag på ett arbetslivsmuseum och samtidigt följa läroplanen! Arbetslivsmuseerna lämpar sig väl för skolbesök och går att använda som klassrum med de pedagogiska programmen som ArbetSAM varit med och ta fram, för årskurs 4–6. Många museer har program för andra årskurser också och framför allt är arbetslivsmuseerna



Skånska Järnvägar - Ångtåget på Österlen, Skåne. Foto: Susanne Nilsson



Sala Silvergruva, Sala, Västmanland. Foto: Sala Silvergruva

en bra resurs oavsett om de har ett färdigt program att erbjuda. I museiguiden hittar du alla våra medlemsmuseer, se vilka som finns i närheten av dig.

Museiguide 2024



Upptäck Sverige med Museiguide 2024! Sveriges arbetslivsmuseer har en fantastisk skatt av kunskap som bidrar till att besökare, vare sig man är elev, lärare eller annan besökare kan bilda sig en djupare bild av tradition, historia och de utmanande, betydelsefulla stegen som tog Sveriges utveckling framåt.

Museiguide ger en lättöverskådlig presentation av arbetslivsmuseer med bild, text, öppettider, och kontaktuppgifter. Museiguiden innehåller även artiklar om Årets Arbetslivsmuseum och Årets Arbetsmyra samt kartor och annonser. Museiguide når ut i hela landet och produceras i pappersformat och som app. Så många som 501 arbetslivsmuseer valde att medverka i Museiguide 2024.

Här hittar du mer information

På www.arbetsam.com och www.arbetetsmuseum.se finns en databas där du kan botanisera runt bland landets arbetslivsmuseer.



Råbäcks Mekaniska Stenhuggeri, Hällekis, Västergötland. Foto: Lovisa Almborg



Kyrkeby Bränneri, Vissefjärda, Småland. Foto: Lovisa Almborg



Rosenlöfs Tryckerimuseum, Kungsgården, Gästrikland. Foto: Lovisa Almborg

Faktaruta

I Sverige finns cirka 2 000 museer varav drygt 1 500 är arbetslivsmuseer. Flertalet av arbetslivsmuseerna förvaltas helt eller delvis ideellt. Listan över arbetslivsmuseer som tagit fram pedagogiska program hittar du här: [En skoldag på museum - ArbetSam](#)

Framgångar och FIRST Lego League



Funderingar och strategier i samarbete för att få roboten att lösa de uppdrag som behövs.

TEXT: KATARINA REHDER, CETIS

FOTO: AMANDA NÄSDAL, TEKNIKLÄRARE, VÄSTRA SKOLAN

Läraren Amanda Näsdal brinner för teknikämnet och genom sitt intresse för FIRST Lego League har hon guidat elever till flera framgångar. Amanda är utbildad lärare i Matematik, Naturvetenskap och Teknik för hela grundskolan. Här berättar hon mer om sin teknikundervisning.

Sedan 2013 arbetar Amanda på Västra skolan, centralt i Falun. Skolan är en högstadieskola och rymmer 530 elever och sex parallella klasser. Hon undervisar nu skolans alla årskurs 9, sex parallella klasser, i Teknik och Fysik samt fyra klasser i årskurs 8, även där i Teknik och Fysik.

– Jag har arbetat som lärare i 23 år och har arbetat på högstadiet sedan 2013, att arbeta på högstadiet är det bästa valet i mitt yrkesliv. Men, jag har tidigare arbetat som lärare från årskurs 1 eftersom jag tycker att det är en viktig erfarenhet och intressant att få ta del av hur små barn lär sig,

var deras kunskaper börjar i skolans värld, för att sedan arbeta mig uppåt genom årskurserna.

FIRST Lego League

Amanda berättar att FIRST Lego League är ett sidoprojekt som hon arbetar med utöver skolans teknikundervisning. På Västra skolan har man infört någonting man kallar för Skolans val i årskurs 9, som en slags ersättning för det som tidigare hette Elevens val.

– Jag upplever att genom legoprojektet blir fler intresserade av den ordinarie teknikundervisningen. Intresset spiller över på teknikämnet vilket är det bästa av allt man kan säga. Jag och en klass i årskurs 9 arbetar med projektet en timme i veckan, på onsdagar efter skoltid. Många vill arbeta mer än en timme i veckan, de kommer före legoprojektet och stannar kvar längre, då får de arbeta vidare själva. Det är ett bra mått som visar att de tycker det är roligt. Varje år kommer nya elever till projektet och för Amanda som börjar

om från början med ny klass varje år är riktigt stolt över ungdomarna.

–Det är alltid nya elever varje år, så det är första gången eleverna åstadkommer någonting liknande. Allt arbete, som framför allt eleverna lägger ner, har resulterat i fem skandinaviska finaler och två världsfinaler. De tre senaste åren har vi vunnit regionsfinalen och fått åka på skandinaviska finaler. I år blev jag även utsedd till årets lagledare i Skandinavien FIRST Lego League. Det känns verkligen jätteroligt!

Teknikinhåll på högstadiet

Amanda berättar att upplägget för de olika årskurserna är att i årskurs 7 innehåller undervisningen bland annat teknikhistoria, konstruktionsuppgifter och sedan programmering. I årskurs 8 på vårterminen deltar man i Teknikåttan.

– Här arbetar vi med en konstruktionsuppgift i grupp och forskar kring den. Sedan gör man en egen, individuell uppgift och för loggbok med tankar, reflektioner, vilket



Amanda Näsdaal tar emot priset för årets lagledare i Skandinavien FIRST Lego League.



Korven ska hinna fram på två minuter.

material man använt och så vidare, allt för att komma ihåg. Vi går igenom syftet med uppgiften, tankar inför och efter konstruktionen. De får utvärdera sin konstruktion, om de behöver ompröva delar, göra om för att sedan göra rätt och bli nöjda.

Korv i ett korvbröd - kedjereaktion

Årets konstruktionsuppgift i Teknik-åttan är att konstruera en händelsekedja som slutar med att en korv läggs i ett bröd. Amanda berättar att konstruktionsuppgiften engagerar hela skolan varje vår. Eleverna börjar med att bygga sina händelsekedjor i klassrummet, med slutuppgiften att montera ihop de olika delarna. En av de olika stora utmaningarna för eleverna är att de måste bygga i olika höjder för att få allt att fungera.

– I år har vi ett Falu-tema för vår händelsekedja. På två minuter ska en korv ramla ner i korvbrödet, det är utmaningen! Vi har dessutom fått lite tid från andra lektioner, för att hinna klart! Eleverna har arbetat med att konstruera olika delar under 10 veckor. Vi har byggt i grupper i klassrummet och på visningsdagen ska sektionerna sättas ihop. Det här är en sådan rolig del i teknikundervisningen och eftersom vi håller till i trapphuset kan alla elever och lärare komma och titta.

Praktikplatser och framtidsplaner

Skolan erbjuder företag att komma och berätta om sin verksamhet, för att eleverna ska upptäcka vilka olika typer av yrken och vägar man kan gå efter avslutad skola. Här får de möjlighet att fundera på gymnasieval och var de vill praktisera i årskurs 9.

– Vi bjuder in föreläsare och inspiratörer från företag inom tekniksektorn, och de som kommer till oss är oftast yngre som blir en förebild för eleverna. De visar att allt inom industrin inte handlar om löpandebandarbete, tvärtom, det finns många coola arbeten. Tack vare det ser vi att elever väljer att göra praktik på industriföretag. Jag vill tro att det inspirerar och ger eleverna en nyanserad bild av vad teknik är och inom vilka yrken man har nytta av teknisk kunskap. I år har vi en elev i årskurs 8 som är riktigt glad över sin praktikplats på SSAB, det ger ringar på vattnet.

– När vi har så pass mycket teknik på den här skolan sprider sig intresset. Jag kan nog säga att den engagerade läraren har en avgörande roll för att teknikintresset ökar och att eleverna väljer en inriktning på gymnasiet som kan leda till jobb inom industrin eller att välja högre utbildning.



Med inspiration från gruvmiljön.



Samarbete på flera nivåer.

Vad händer på Verket?

TEXT: JOHNNY HÄGER, SKOLVERKET
JOHNNY.HAGER(AT)SKOLVERKET.SE

Teknik som företeelse är som vi alla vet något vi inte klarar oss utan. Visst kan vi välja bort viss teknik i våra liv men inte all teknik får då stå vi bokstavligt talat helt nakna och har bara våra händer att utföra arbete med.

Det är troligen ingen människa som vill det, skulle jag gissa, inte desto mindre talas det ibland om att det var bättre förr. Bättre då vi var mer uppmärksamma på omgivningen och varandra istället för att stirra ner i en skärm. Möjligen var vi mer förundrade över det vi precis såg eller hörde därför att vi var i nuet på ett annat sätt utan distraktion av rörliga bilder eller avstod från naturens och tillvarons ljud till förmån för lurarnas avskärmning och budskap. Kanske var vi lyckligare för att vi inte oroade oss så mycket och var lyckligt ovetande om en massa olika saker till skillnad mot dagens flöde av information och påverkan både gällande nyheter och kroppsideal exempelvis. Om detta kan man fundera och diskutera och det finns en mängd frågor att ställa om det som står ovan helt enkelt därför att det finns många olika perspektiv.

Skillnad på teknik och teknik

Teknikämnet rymmer allt detta och tillsammans med andra ämnen i skolan är det viktigt att lyfta frågorna och lyssna på elevernas tankar om den teknikintensiva tillvaro de lever i. För även om vi skulle påstå att eleverna idag handhar teknik som vida överträffar den teknik som fanns för exempelvis 44 år sedan så måste man komma ihåg att det är skillnad på teknik och teknik. Få människor, oavsett ålder, vet hur det kommer sig att en tagg kan öppna en dörr eller hur telefonen kan veta var den är över hela vår planet, alltså hur det fungerar rent tekniskt. Komplexiteten i de två exemplen är ganska stora och innefattar kunskaper inom flera teknikområden. Men även enkla saker som spolningsmekanismen på en toalett eller strömbrytaren till taklampan på toaletten är höljda i dunkel



Claes Klasander, CETIS och Johnny Häger, Skolverket, på konferensen "Att leda skol- och undervisningsutveckling i naturvetenskap och teknik". Foto: Katarina Rehder.

tills någon vänlig människa upplyser om funktionen och även handgripligen visar hur det förhåller sig med den tekniska funktionen.

Teknikämnet är således ett mycket viktigt ämne för alla elever för att kunna hantera den egna tillvarons alla saker och system samt även känna en inre säkerhet om funktion och kunna benämna saker/system. För känner man sig förtrogen med något ökar också chansen att man ser det som intressant och kanske söker sig till yrken med teknikinriktning. Flera rapporter släpps om detta i dagarna från bland annat Ungdomsbarometern och IVA. Via länken i rutan nedan kan du läsa ett av alla inlägg och svar i frågan. *Replik: "Utmaningen är det låga intresset för teknik och naturvetenskap"*

Ny timplan

Dessvärre får teknikämnet ingen utökad timtid vilket naturvetenskapsämnen har fått. N-ämnen har en utökning på totalt 50 timmar utslaget på hela grundskolan. Dessa timmar fördelar sig lite olika och via länken *Timplan för grundskolan* i rutan nedan kan du läsa om vad detta handlar om.

Konferenser och webinarier

Skolverket anordnade en konferens för skolledare i april som handlade om att stärka naturvetenskap- och teknikundervisningen. Den följdes upp av ett webinarium den 2 maj för dem som inte hade möjlighet att komma. I höst kommer sedan tre konferenser för lärare att hållas med uppföljande webinarium. CETIS ihop med övriga resurscentran, NAT-DID, NTA och science centers är med på alla. Datum och ort är:

- 25 september i Göteborg
- 3 oktober i Lund
- 17 oktober i Uppsala.

Uppföljande webinarier till respektive ort är 4 november, 5 november och 6 november.

I samband med konferensen i april lanserades en ny sida på Skolverkets webb: www.skolverket.se/nt

På den sidan finns länkar till det mesta av de material som Skolverket tagit fram, många gånger ihop med andra verksamheter som exempelvis CETIS.

Som vanligt är du välkommen att höra av dig med frågor och önskemål gällande teknikämnet.

Länktips - Skolverkets webb

- [Replik: "Utmaningen är det låga intresset för teknik och naturvetenskap"](#)
- [Timplan för grundskolan - Skolverket](#)
- [Utveckla undervisningen i naturvetenskap och teknik - Skolverket](#)

Vad händer på teknikprogrammet?

Skolverket

TEXT: GUNILLA ROOKE, SKOLVERKET

Äntligen vår! Och med det stressiga tider ute på skolorna med nationella prov, gymnasiearbeten och så småningom betygsättning.

Implementering av Gy25

Nu är alla ämnen i gymnasieskolan beslutade. Programstrukturer och poängplan för gymnasieingenjörsutbildningen beslutas i dagarna. Om du inte redan tagit del så kan du botanisera bland alla ämnen på Skolverkets webb.

Som en del i implementeringen kommer det i höst att finnas mycket digitalt material. Vissa riktar sig till lärare andra till skolledare, SYV och huvudmän. Bland det som lanseras finns en lärarguide, en föreläsningsserie "Läroplanerna i fokus", en podd för SYV:are och inspelningar från "Mötesplats Gy25" för dig som inte hade möjlighet att delta då.

Lärarlegitimation

Som en följd av ämnesbetygsreformen har flera ämnen delats eller fått nya namn. Även helt nya ämnen har tagits fram. Du som har en legitimation kommer att få behörighet i motsvarande ämnen i Gy25. Det gäller om ämnet behåller samma namn, byter namn eller delas. Du behöver inte göra en ansökan. Om du däremot vill få behörighet i ämnen som du inte kan få utifrån dina befintliga ämnen behöver du göra en ansökan. Skolverket kommer att informera löpande om hur lärarlegitimationer och behörigheter påverkas. Berörda lärare kommer att bli kontaktade av Skolverket under 2024.

Läraryrfortbildning

Intresset för det nya AI-ämnet är stort och många hör av sig till Skolverket för att få veta vilka högskolekurser som finns att läsa och vad som krävs för behörighet. Skolverket planerar för uppdragsutbildning i

artificiell intelligens för att öka möjligheten för lärare att bli behöriga. I höst kommer några lärosäten att kunna erbjuda två kurser på 7,5 hp som ger lärare som i dag är behöriga i programmering, teknik, matematik, webbdesign och gränssnittsdesign behörighet i ämnet artificiell intelligens. Högskolekurserna ges på halvfart och är både i hybridform och digitala. Vilka lärosäten som är aktuella är ännu inte klart, men informationen om ämnet artificiell intelligens på Skolverkets webb uppdateras löpande.

Flera skolor har redan aviserat att de tänker erbjuda ämnet till hösten. Ett kommentarmaterial skrivs just nu och kommer att finnas innan höststarten.

Skolverket undersöker också möjligheterna till fortbildningsinsatser för lärare på TE4. Inom vidareutbildningen kommer flera nya ämnen att lanseras och dessa kräver akademiska studier för behörighet. Vid nästa digitala nätverksträff den 16 maj finns möjlighet för dig som undervisar på TE4 att ge förslag till stöd och insatser. Om du inte fått någon inbjudan, hör av dig till mig: [gunilla.rooke\(at\)skolverket.se](mailto:gunilla.rooke(at)skolverket.se)

STEM

Regeringen kommer under hösten att presentera en nationell STEM-strategi som spänner över hela utbildningssystemet från förskola till forskarutbildning och forskning.



Begreppet STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) är ett samlingsnamn som framförallt används inom akademien och utbildningssektorn, och som på senare år fått mera utrymme i Sverige. Målet med strategin är att öka intresset bland elever för matematik, naturvetenskap och teknik och att fler personer ska välja att arbeta inom området. Just nu är bland annat näringslivet, organisationer och skolmyndigheter involverade i att ge underlag till hur en sådan strategi kan se ut.

Det ska bli spännande att se vilka åtgärder strategin innehåller och vad det kommer att innebära för teknikprogrammet och gymnasieingenjörsutbildningen.

Länktips

Nya ämnen, lärarlegitimation och senaste nytt om Gy25:
[Aktuell information om Gy25 - Skolverket](#)

Artificiell intelligens:
[Artificiell intelligens - nytt ämne i gymnasieskolan och komvux - Skolverket](#)

STEM-strategi:
[Rundabordssamtal om regeringens STEM-strategi - Regeringen.se](#)

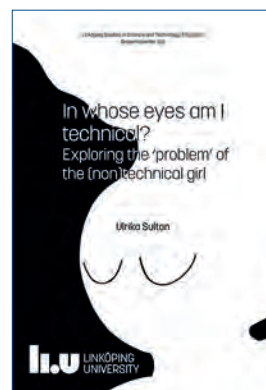
Boktips

**In whose eyes am I technical?
Exploring the 'problem' of the (non)technical girl**
Doktorsavhandling, LiU, 2024
Sultan, Ulrika

Mjukband, 170 sidor
ISBN: 978-91-80755962 (tryckt)
ISBN: 978-91-80755979 (digital)
Pris: Cirka 360 kronor, inklusive moms

[In whose eyes am I technical? Exploring the 'problem' of the \(non\)technical girl \(pdf\)](#)

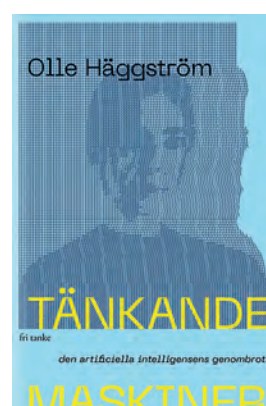
I Sverige har flickors ointresse för teknikutbildning och tekniska karriärer varit ett fokusområde under många år, både i allmänhet och inom politiken, och det har påverkat hur ämnet har undervisats i skolorna. Avhandlingen syftar till att kritiskt granska "problemet" med den teknik(o)intresserade flickan. Ulrika Sultan har gjort detta genom fyra olika studier.



Tänkande maskiner - den artificiella intelligensens genombrott
Häggeström, Olle
Fri Tanke, 2023

Pocket, 422 sidor
ISBN: 978-9189732230
Pris: Cirka 170 kronor, inklusive moms

AI håller på att revolutionera vår värld och hur vi lever våra liv. Den snabba utvecklingen innebär både möjligheter och risker. Vad händer om vi lyckas skapa en maskin som övertrumfar mänsklig allmänintelligens? Kan vi då behålla kontrollen över maskinerna? I "Tänkande maskiner" diskuterar Olle Häggeström den senaste forskningen som tar sig an de framtidsfrågor AI väcker.



PULS Teknik 4-6 Grundbok, Fjärde upplagan
Natur & Kultur, 2024 (utkommer augusti 2024)
Citrohn, Björn och Sjöberg, Staffan och Salomonsson, Niklas

Inbunden, 160 sidor
ISBN: 978-91-27460980
Pris: Cirka 490 kronor, inklusive moms

PULS Teknik är en helt ny upplaga med nytt innehåll som täcker kursplanens syfte och centrala innehåll i teknik för årskurserna 4-6, Lgr22. De sex kapitlen passar att läsa två per årskurs. Faktatexter varvas med historiska fördjupningar och texter som beskriver upptäckter eller personer som är viktiga för tekniken. Varje kapitel har sidor med frågor för reflektion och samtal samt undersökningar. Centrala begrepp förklaras fortlöpande och finns samlade i en ordlista i slutet av boken.



Gör om gör rätt - landet runt med renoveringsraseriet
Ordfront, 2023
Bergström, Gustav och Skogberg, Alfred

Inbunden, 153 sidor
ISBN: 978-91-77753391
Pris: Cirka 230 kronor, inklusive moms

De senaste årtiondena har vi sett container efter container fyllas av vårt gemensamma byggnadsarv. Fina 50-talskök slits ut och ersätts av massproducerade, munblåsta fönsterglas hamnar på tippen och billiga material som inte går att underhålla ersätter gamla och gedigna. I den här boken får vi följa författarna på en resa till tolv svenska städer; från Kiruna i norr till Sölvesborg i söder.



Följ CETIS på Facebook och Instagram

facebook.com/cetisliu

instagram.com/centrumforteknikeniskolan

