

Sammanfattning: Teknikutvecklingsprocessen

Denna systematiska översikt sammanställer studier som har analyserat undervisning och lärande i och om teknikutvecklingsprocessen. Syftet med översikten är att ge ökad kunskap om vad i undervisningen som kan skapa möjligheter för elevers lärande, och därigenom bidra till förutsättningarna för att undervisa om den på vetenskaplig grund. Översikten omfattar svenska och internationella studier från motsvarande förskoleklass, grundskola och gymnasieskola. Översikten avser att besvara följande forskningsfråga:

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

Teknikutvecklingsprocessen är en central del i teknikämnet och innefattar enligt Lgr22 identifiering av behov, undersökning, förslag till lösningar, konstruktion och utprovning. Processen innehåller med andra ord flera olika slags moment så som systematiskt tänkande, utforskande, idégenerering och beslutsfattande. Dessutom behöver undervisningen kunna innefatta hur processen ser ut i sin helhet med en iterativ process där man prövar och omprövar tekniska lösningar.

Översiktens resultat

De 43 studier som utgör översiktens underlag innefattar resultat som handlar om både processen i sin helhet och enstaka delar av processen. Studier som har undersökt processen i sin helhet har resultat som bland annat belyser i vilken grad elever arbetar med olika delar av processen och om de arbetar iterativt. Andra studier fokuserar på mer specifika aspekter så som modellering eller arbete med skisser. Relativt många av studierna har fokus på kommunikation och interaktion. Endast ett fåtal studier har ett jämförande anslag för att undersöka effekter av särskilda arbetssätt. Majoriteten studier har som sitt empiriska underlag observationer av undervisningssituationer eller intervjuer. Resultaten från studierna presenteras i tre huvudsakliga teman:

- Helhetsförståelse och iterativt arbetssätt.
- Inramning och utformning av uppgiften.
- Kommunikation och interaktion i grupparbeten.

Helhetsförståelse och iterativt arbetssätt

En röd tråd i studierna är betydelsen av att elever ska få arbeta på ett systematiskt och iterativt sätt. Observationer av undervisningssituationer visar på att eleverna ger vissa delar av processen större utrymme än andra. Till exempel kan eleverna vilja skynda igenom de delar som handlar om att göra undersökningar, analysera olika lösningar och planera för att direkt kunna börja bygga en prototyp. Likaså kan eleverna fastna i idégenerering och ha svårt att fatta beslut. Ytterligare en utmaning är att elever kan komma att pröva sig fram i stället för att arbeta systematiskt med processens olika delar.

I studierna framkommer att det finns olika sätt för lärare att stödja eleverna och skapa möjligheter för eleverna att arbeta systematiskt och iterativt med hela processen.

Ett sätt är att explicit arbeta med misslyckanden och synen på misslyckanden. Genom att inkludera undervisning om misslyckanden som en nödvändig del av teknikutvecklingsprocessen kan lärare bidra till att elever får en mer positiv syn på att ompröva och förbättra under arbetets gång.

Att inkludera skriftlig dokumentation i form av till exempel loggböcker i undervisningen är ett sätt att ge eleverna stöd genom hela processen. En loggbok ger eleverna möjlighet att sortera information och reflektera över processen. Dessutom kan loggboken fungera som en visuell referens som hjälper eleverna att tillsammans diskutera och reflektera. Den kan även vara ett underlag för läraren att kunna följa elevernas process.

Lärares återkoppling och muntlig stöd är en central aspekt för att stödja elever när de fastnar i specifika delar i processen. Det muntliga stödet kan till exempel ges i form av frågor och ledtrådar. På så sätt kan lärare få eleverna att själva reflektera och komma på hur de kan komma vidare i processen. Genom ledtrådar kan lärare stödja eleverna i vad de kan fokusera på för att komma vidare.

Inramning och utformning av uppgiften

I det här temat beskrivs hur lärare kan arbeta med uppgiftens inramning och utformning för att skapa möjligheter för elevers lärande om hela eller delar av teknikutvecklingsprocessen. Studiernas resultat belyser hur olika grader av öppenhet i uppgifterna kan leda till olika arbetssätt hos eleverna. Genom att ha en öppen ingång till problemet kan lärare till exempel rikta fokus mot att göra undersökningar och formulera problemet. En mer stängd uppgift kan i stället rikta lärandet mot en mer detaljerad utprövning av en viss lösning. Ett sätt att göra uppgiften mer öppen är att rama in den genom en fiktiv berättelse där eleverna ska lösa ett problem i själva berättelsen.

Lärande om teknikutvecklingsprocessen kan ta utgångspunkt i att uppgiften ska vara autentisk eller att elevernas arbetssätt ska likna professionella teknikutvecklare. I studiernas resultat beskrivs dock hur själva skolkontexten innebär begränsningar för autentiska arbetssätt i form av bland annat tidsramar, sociala relationer i klassrummet och strävan efter att uppfylla lärarens förväntningar. I autentiska uppgifter kan det vara utmanande för eleverna att samtidigt arbeta med tekniska och sociala aspekter av problemet som de ska lösa. Läraren kan stödja eleverna att växla mellan olika perspektiv.

Lärare kan vidare behöva stödja eleverna att använda relevanta begrepp under sina teknikutvecklingsprojekt och att använda sig av tidigare kunskap även från andra skolämnen.

Arbete med skisser, ritningar och modeller är en väsentlig del av elevers lärande i och om teknikutvecklingsprocessen. De är viktiga under olika delar av processen och tjänar även som ett underlag för reflektion och diskussion om processen. Lärare kan behöva stärka elevers förmågor i till exempel ritning för att eleverna till fullo ska kunna använda sig av det i sitt arbete.

Kommunikation och interaktion i grupparbeten

I de inkluderade studierna är det vanligaste undervisningsupplägget att eleverna arbetar gruppvis. Samarbetet mellan eleverna och hur de kommunicerar studeras i några av studierna. Fördelar med grupparbete lyfts i studierna, i synnerhet att eleverna

får möjlighet att diskutera och reflektera tillsammans på ett sätt som till viss del liknar professionell teknikutveckling. Det framkommer också att det finns svårigheter, som att diskussioner och beslutsfattande inte alltid handlar om det som är tänkt. Till exempel kan eleverna ha svårt att värdera och jämföra olika alternativ eftersom de tar sociala hänsyn till varandra. Social status i gruppen kan bli avgörande för vilka förslag som gruppen väljer att gå vidare med. Eftersom eleverna kan ha svårt att använda tekniska begrepp och att vara specifika i sina diskussioner finns risk för missförstånd.

Att tillämpa resultaten

Översikten riktar sig främst till lärare i teknik men kan vara av värde även för lärare som arbetar med liknande elevuppgifter i andra ämnen. Likaså kan den vara av nytta för exempelvis lärarstudenter och skolledare.

Förhoppningen är att lärare ska kunna använda sig av översikten i sin professionella yrkesutövning. Förutom att ge en sammanvägd bild av de inkluderade studiernas resultat innehåller den även konkreta exempel från undervisningssituationer i studierna. Översikten kan vara ett diskussionsunderlag i samtal med andra lärare men kan också läsas på egen hand. Se även webbplatsen skolforskningsportalen.se för diskussionsfrågor som kan används för att arbeta utifrån översiktens resultat.

Urval av forskning

Översikten sammanställer resultaten från 43 studier som har granskats och valts ut efter sökningar i nationella och internationella forskningsdatabaser. En majoritet av studierna kommer från USA men det finns även studier från bland annat Sverige, Australien, Kanada och Nederländerna. Studierna omfattar undervisning och lärande om teknikutvecklingsprocessen i sin helhet eller en viss del av den. Undervisning på låg- och mellanstadiet är vanligast förekommande i studierna.

