SKOLPORTENS PUBLIKATIONSSERIE FÖR
DOKUMENTERAT UTVECKLINGSARBETE

ÖPPNA UPP FÖR KUNSKAP MED ÖPPNINGSBARA BROAR

FÖRFATTARE:
Nicklas Bengtsson
Maria Nasca

SKOLPORTEN
UTVECKLA SKOLAN
2/2025

SAMMANFATTNING

UNDER VÅRTERMINEN 2024 genomfördes ett projekt i teknik i årskurs 7. Syftet med projektet var att eleverna skulle förstå ett tekniskt systems komplexitet och lösa problem genom att integrera flera olika moment. Eleverna skulle konstruera en öppningsbar bro med ett integrerat varningssystem som visade om bron var stängd eller öppen. Projektet genomfördes i tydliga delmoment. Resultatet föll väl ut då samtliga klasser som till fullo hade initierats i projektet konstruerade broar med välfungerande funktioner. Eleverna var dessutom i stor utsträckning positiva till att i ämnet teknik, även framöver jobba i grupparbeten i stora projekt med flera delmoment.

Nicklas Bengtsson är lärare i naturorienterade ämnen, teknik och matematik i årskurs 7–9 på Myrsjöskolan i Nacka kommun. E-post: nicklas.bengtsson@nacka.se

Maria Nasca är lärare i naturorienterade ämnen, teknik och matematik i årskurs 7–9 på Myrsjöskolan i Nacka kommun. E-post: maria.nasca@nacka.se

Denna artikel har den 26 januari 2025 accepterats för publicering i Skolportens artikelserie för dokumenterat utvecklingsarbete.

Fri kopieringsrätt i ickekommersiellt syfte för kompetensutveckling eller undervisning i skolan och förskolan under förutsättning att författarens namn och artikelns titel anges, samt källa: Skolportens artikelserie. I övrigt gäller copyright för författaren och Skolporten AB gemensamt.

Denna artikel är publicerad i Skolportens serie för dokumenterat utvecklingsarbete, ”Utveckla skolan”: www.skolporten.se/forskning/utveckling/

Aktuella Författaranvisningar & Skrivregler:
www.skolporten.se/forskning/skolutveckling/skolportens-utvecklingsartiklar/

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

INNEHÅLL

INLEDNING 7

SYFTE, FRÅGESTÄLLNING, METOD OCH GENOMFÖRANDE 9
Syfte och frågeställning 9
Metod och genomförande 9
Förstudie av brokonstruktion 10
Vecka 1 11
Vecka 2 11
Vecka 3 12
Vecka 4 12
Vecka 5 13
Vecka 6 13
Vecka 7 14
Vecka 8 14

RESULTAT OCH DISKUSSION 15

REFERENSLISTA 17

APPENDIX 19
Bilaga 1: Elevenkät – Förkunskaper och tidigare erfarenheter 19
Bilaga 2: Elevenkät – Utvärdering efter projektet 19

INLEDNING

PROBLEMLÖSNING ÄR EN central del i kursplanen i många ämnen, däribland teknik. Genom att utveckla sin problemlösningsförmåga utvecklar eleverna sin kunskap (Skolverket 2022b).

Detta projekt avsåg att förstärka elevernas förmåga att använda ett lösningsorienterat angreppssätt när de stöter på ett problem och därmed utveckla deras problemlösningsförmåga. Det handlade i detta projekt inte i första hand om att undersöka varför problemen har uppstått, utan hur de kunde lösas.

Genom att visa på hela vidden av ett tekniskt projekt, fick eleverna möta komplexiteten av ett verkligt projekt, vilket innebar att de behövde lösa många olika typer av problem. Problemen ökade i svårighetsgrad under projektets gång, vilket krävde en flexibilitet i problemlösningen.

Som Holgersson (2013) säger om problemlösning:

> *Det verkar som om den flexibilitet och förmåga att anpassa olika strategier till olika situationer, som utmärker en god problemlösare, utvecklas framför allt genom att eleverna får erfarenhet av att lösa många och olika sorters problem, först enklare och efter hand svårare och svårare. Men man lär inte denna flexibilitet i första hand genom att öva enskilda strategier, som sedan kombineras, utan genom att tvingas hantera en allt mer komplex helhet.* (Holgersson 2013, s. 1).

Dessutom passade sig arbetssättet som projektet tillämpade bra till ett inkluderade lärande. Även svagpresterande elever gavs möjlighet att följa med under hela arbetet och enkelt kunde utföra uppgifterna på en anpassad nivå. Att använda sig av någon form av problemlösande eller undersökande aktivitet, dvs. ställa sig frågorna: "Vad händer om jag gör så här i stället eller om jag ändrar något villkor?" leder till en god problemlösningsförmåga och att detta också lätt kan appliceras på svagpresterande elever om rätt förutsättningar ges (Holgersson 2013).

Teknikutvecklings- och konstruktionsarbeten tillhör, tillsammans med hållbarhetsaspekter, tekniska system och digital teknik, teknikundervisningens kärna. Dessa delar tillhör teknikutvecklingsprocessen och att arbeta med denna är centralt inom teknikämnet (Cetis 2022).

Artikelförfattarna hade för avsikt att ta dessa grundläggande områden inom teknikämnet och skapa ett projekt där eleverna fick arbeta med ämnets stomme. Fokus i projektet lades på styrdokumentens kunskapsområde "Tekniska lösningar", som enligt kommentarsmaterialet för kursplanen till teknik "handlar om att göra tekniken i vardagen synlig och begriplig för eleverna" (Skolverket 2022a, s. 14). Kommentarsmaterialet säger även att: "Det här kunskapsområdet knyter an till det långsiktiga målet som behandlar kunskaper om tekniska lösningar och hur ingående delar samverkar för att uppnå ändamålsenlighet och funktion" (ibid.).

Projektet gick ut på att eleverna skulle bygga en öppningsbar bro. Många elever har tidigare i sin skolgång genomfört enkla brokonstruktioner. Detta projekt med öppningsbara broar ville knyta an till tidigare erfarenheter. Samtidigt skulle komplexiteten utökas genom att införa nya moment och därmed tydligare koppla till tekniska system i verkligheten. För att utvecklas måste man stretcha på den kunskap man redan besitter (Cetis 2022).

Projektet lades upp så att eleverna skulle få stöta på olika arbetssätt inom teknikämnet. De skulle få prova på planering, ritteknik, konstruktion och digital konstruktion i form av programmering. Alla dessa arbetssätt ingår också i den centrala teknikutvecklingsprocessen. Ambitionen var att skapa ett lustfyllt lärande och därför eftersträvades en variation inom projektet.

Progressionen mellan olika stadier i grundskolans teknikundervisning skall enligt styrdokumenten innebära att det i teknikundervisningen i åk 7–9 skall tillkomma hur digitala verktyg kan användas i tek-

nikutvecklings- och konstruktionsarbete (Skolverket 2022b). Därför kompletterades projektet av ett moment av programmering av micro:bit (Micro:bit Educational Foundation 2024), en liten programmerbar hårdvara som fungerar som en liten enkel dator med en skärm på 25 punkter. Eleverna skulle med hjälp av en micro:bit programmera ett trafikljus att slå om till rött när bron öppnas för att varna bilister, cyklister och fotgängare som vill passera bron.

Vid byggandet av den öppningsbara bron hade eleverna även hållbarhetsaspekter att ta hänsyn till. Dels fick de en gräns på ett maximalt uttag av material att förhålla sig till, dels skulle de ha så lite svinn som möjligt av det material de hämtade ut till sin konstruktion.

SYFTE, FRÅGE-STÄLLNING, METOD OCH GENOMFÖRANDE

SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNING

SYFTET MED ARTIKELN är att beskriva hur ett lektionsupplägg kan öka förståelsen av den tekniska konstruktionens komplexitet. Projektets syfte var att i olika steg få eleverna att utveckla sin förmåga att uppfatta ett tekniskt system och dess ingående samverkande komponenter. Projektet genomfördes under vårterminen 2024 i fyra klasser i årskurs 7 på Myrsjöskolan i Nacka.

Den frågeställning som artikeln avser att besvara är: "Kan vi med hjälp av en samordnad undervisning i konstruktion, programmering och problemlösning, det vill säga genom att visa på ett tekniskt systems verkliga komplexitet, ge eleverna en bättre förmåga att tillämpa ett lösningsorienterat angreppssätt och därmed utvecklas i problemlösning?"

METOD OCH GENOMFÖRANDE

FÖR ATT GÖRA komplexiteten i verkliga konstruktioner begriplig och hanterbar för eleverna var det viktigt att dela upp projektet i olika delmoment. För att uppnå detta delades projektet upp i olika delsystem. Ett delsystem för att öppna bron och ett för att varna och stoppa bilister, cyklister och gångtrafikanter så att dessa inte kör, cyklar eller går över bron när den är öppen. Flera komponenter och delsystem skulle alltså samverka inom den kompletta tekniska lösningen. Att ge eleverna en sådan utmaning inom ett projekt är, enligt kommentarsmaterialet (Skolverket 2022a s. 15) en önskvärd progression för årskurs 7–9.

Arbetsformen grupparbete valdes som bas för projektet. Eleverna skulle arbeta i grupper om två eller tre personer. Detta för att eftersträva en lämplig arbetsform inom området där elever kompletterar varandras kunskaper och därmed når längre i problemlösningen i projektets alla delar. Enligt Cetis (2022) kan arbetsformen grupparbete dessutom medföra att elevernas samarbetsförmåga förbättras.

Elevernas öppningsbara broar skulle sträva efter att uppnå tre olika kriterier. Först var det hållfasthetskriteriet. Det innebar att bron fick svikta högst en cm när den belastades med ett kg. Nästa kriterium var

ett hållbarhetskriterium där det fanns ett maximalt budgeterat material till varje grupp samt att gruppen skulle spara allt svinn i en påse som senare skulle redovisas. Det sista kriteriet var ett säkerhetskriterium. Det innebar att ett trafikljus skulle varna och slå om från grönt till rött ljus samt att en ljudsignal skulle spelas upp för att varna bilister och andra trafikanter när bron öppnades.

En röd tråd genom projektet har varit att ha en tydlig arbetsgång med tydligt avgränsade delområden. Projektet kan sammanfattas i följande delområden:

1. Förstudie av brokonstruktion
2. Introduktion av projektet och elevenkät (bilaga 1)
3. Undervisning om konstruktion och olika typer av broar
4. Konstruktion av den öppningsbara bron
5. Konstruktion av öppningsfunktion till bron
6. Programmering
7. Integrering av programmering, dator och öppningsbar bro
8. Avslutande elevenkät (bilaga 2)
9. Bearbetning av insamlad data

Tidsramen till projektet från start till färdig bro sattes till åtta veckor. Varje vecka innehöll tre lektionstillfällen. Planering av de olika delmomenten i projektet fördelades enligt nedanstående tabell.

Tabell 1

VECKA	INNEHÅLL
1	Introduktion av projektet samt elevenkät (bilaga 1). Teori om broar, brotyper samt konstruktionsmetoder.
2	Enskild uppgift att skriva om en bro som finns i verkligheten. Gruppindelning med uppstart av planering och skiss i respektive grupp.
3	Konstruktion av bro (klaffbro) i grupp, hållfasthetstest, riskbedömning och genomgång av säkerhet i det praktiska arbetet.
4	Konstruktion av öppningsfunktion till bro, test av öppningsfunktion.
5	Introduktion av micro:bit, olika övningsuppgifter i programmering och problemlösning med micro:bit. Programmering av micro:bit område utförs individuellt.
6	Övningsuppgifter i programmering och problemlösning med micro:bit. Examinering i programmering, enskilt. Eleverna visar sina kunskaper genom att försöka genomföra uppdrag med olika svårighetsgrad.
7	Integrera micro:bit och eventuell kringutrustning som till exempel lysdioder.
8	Integrera micro:bit och eventuell kringutrustning som till exempel lysdioder. Testkörning och utvärdering av respektive bro samt avslutande elevenkät (bilaga 2).

FÖRSTUDIE AV BROKONSTRUKTION

INNAN PROJEKTET SJÖSATTES i klassrummet arbetade lärarna fram en prototyp på en vägbana till en bro som skulle fungera. Material, storlek och öppningsfunktion testades först av lärarna. Brons vägbana klipptes till i hård papp och placerades i brokonstruktionen. Prototypens hållfasthet testades och därefter beräknades materialåtgången för en färdig bro. Vägbanan anpassades till den simulerade dalgång som elevernas lösningar skulle provas i.

Bild 1: Prototyp ovanifrån.

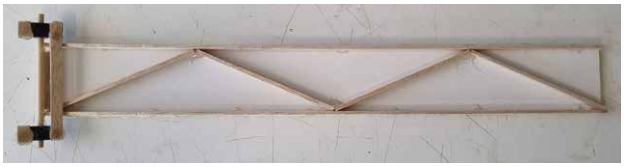

Bild 2: Prototyp underifrån.

Bild 2: Prototyp från sidan.

Denna prototyp användes senare i projektet som inspiration för eleverna. För att projektet skulle ha större möjlighet att lyckas bedömdes det viktigt att storleken på elevernas vägbana (längd och bredd) vid konstruktionen av bron blev lika stor som prototypen. För att åstadkomma detta delades en pappskiva med de korrekta måtten ut, som grund för vägbanan.

VECKA 1

Introduktion av projektet och enkät

Projektet med att bygga öppningsbara broar introduceras med att visa de olika delarna som skulle ingå. Prototypen av bron visades samt att eleverna introducerades till att bron i ett senare tillfälle skulle integreras med en micro:bit. Efter introduktionen genomfördes en enkät kring elevernas förkunskaper och tidigare erfarenheter (bilaga 1). Den besvarades anonymt och enskilt av eleverna.

Undervisning om konstruktion och olika typer av broar

I klasserna genomfördes undervisning om broar, konstruktion och hur det är att arbeta i ett projekt. Läraren visade ett bildspel med olika typer av broar och eleverna fick vara med och diskutera innehållet i presentationen samt besvara frågor kopplade till presentationen. Som en del av undervisningen ingick även att titta på ett TV-program om broar (Vetenskapens värld 2021).

VECKA 2

Enskild uppgift

Under den här veckan genomfördes en enskild uppgift där eleverna skulle ta reda på lite fakta om en valfri befintlig bro i verkligheten och sedan utföra en presentation av denna i klassen.

Gruppindelning och skisser

Konstruktionsarbetet började med att läraren delade in eleverna i grupper om två till tre personer. Eleverna påbörjade grupparbetet genom att tillsammans diskutera och utifrån gemensamma beslut skissa upp hur de tänkte sig att deras bro skulle se ut och hur den skulle konstrueras med det materialet som fanns tillgängligt. Skissen skulle godkännas och signeras av läraren innan gruppen kunde gå vidare till själva konstruktionsarbetet.

VECKA 3

Konstruktion av bro

Under den här veckan skulle eleverna konstruera och bygga sin bro i respektive grupp. Innan det praktiska arbetet påbörjades genomfördes en säkerhetsgenomgång och en riskbedömning. Det var viktigt med en säkerhetsgenomgång då det praktiska arbetet innebar att använda diverse verktyg, som tänger, saxar och limpistol. Läraren gick igenom hur verktygen skulle användas och att verktygen endast fick användas på anvisad plats i klassrummet. Läraren gjorde också en riskbedömning för respektive klass. Detta för att tänka igenom arbetet och för att minimera eventuella skador.

Varje grupp fick tillgång till ett visst budgeterat material. När eleverna var färdiga med sin konstruktion sattes deras bro i den simulerade dalgången som hade konstruerats, se bild 4 nedan. Bron kunde då hållfasthetstestas ordentligt. Bron skulle klara en vikt av ett kilogram utan att vägbanan sviktade med mer än en centimeter. Allt kontrollerades noga med våg och linjal.

Bild 4: Dalgång.

VECKA 4

Öppningsfunktion till bron

När elevernas broar var färdigkonstruerade och hållfasthetstestade skulle öppningsfunktionen projekteras och konstrueras för att slutligen installeras på respektive bro. I denna del av projektet introducerades begreppen pneumatik (lufttryck) och hydraulik (vätsketryck). Varje grupp fick tillgång till plastslangar och plastsprutor. Dessa skulle appliceras på ett sådant sätt att bron skulle kunna öppnas genom att trycka på kolvstången till en spruta. På fronten av sprutans cylinder satt en slang. Den andra änden av slangen satt fast i fronten på en annan spruta som var fäst vid bro-

Bild 5: Elevbro från sidan.

Bild 6: Elevbro i öppet läge.

fästet och vars kolvstång fördes upp och öppnade bron vid tryckning på den första sprutan. Eleverna fick i det här momentet prova sig fram till hur sprutorna skulle integreras för bästa funktion samt bestämma sig för om pneumatik eller hydraulik skulle användas. Öppningsfunktionen demonstrerades sedan för läraren.

VECKA 5

Introduktion av micro:bit och programmering

Det här momentet bestod av två delmoment. Dels behövde eleven lära sig om hårdvaran micro:bit, dels om mjukvaran och programeringsmiljön.

Läraren började med att introducera hårdvaran med hjälp av förklarande bilder och hur en micro:bit skulle anslutas och paras ihop med datorn. Alla elever fick var sin micro:bit att koppla till sin dator.

Därefter introducerades programeringsmiljön. (Micro:bit educational foundation 2024). De första programmeringsövningarna genomfördes tillsammans i helklass.

Bild 7: Micro:bitens baksida

Bild 8: Micro:bitens framsida.

VECKA 6

Fortsatt programmering och examination

Under veckan jobbade eleverna med olika övningar via micro:bits hemsida. På hemsidan kunde eleverna välja uppdrag med olika svårighetsgrad (Micro:bit educational foundation 2024).

Examinationen i programmering gick till så att eleverna fick göra tre olika uppdrag i micro:bitprogrammering. Svårighetsgraden ökade för varje nytt uppdrag och bestod av problemlösning. Detta blev ett sätt att testa elevernas kunskapsnivå i att programmera. Eleverna fick problemet beskrivet i en text om vad som skulle utföras på micro:biten. Eleven gjorde sedan sin programmering via Micro:bits hemsida, en hemsida som också kan låsas i examineringsyfte (Micro:bit educational foundation 2024). När examineringen var klar kunde läraren sedan enkelt titta igenom elevernas olika programmeringar och bedöma dessa.

VECKA 7

Ljud och ljussignaler med hjälp av micro:bit

Det sista momentet var slutligen att integrera en micro:bit inklusive programmering, sladdar och lysdioder på respektive bro. Syftet med att integrera elektroniken till den öppningsbara bron var att visa på hur tekniska delar samverkar och hur micro:biten reagerar på broöppningen och responderar med ljud- och ljussignalerna i varnande syfte, i likhet med ett verkligt tekniskt komplext system.

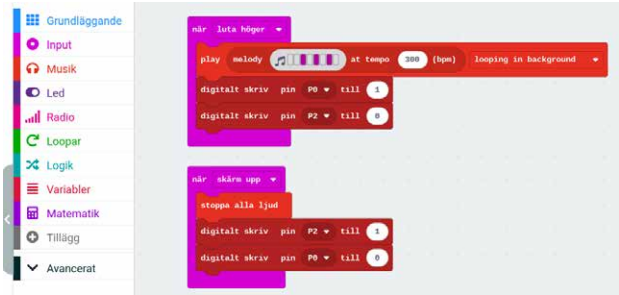

Bild 9: Exempel på programmering av ljud- och ljussignaler

VECKA 8

Bild 10: Bild på hur ett trafikljus kan se ut.

DEN AVSLUTANDE VECKAN fortsatte utprövningarna på bron så att rätt ljud- och ljussignal erhölls och att korrekt funktion uppnåddes. I detta avslutande moment erhöll eleverna den sista biten i det samverkande pusslet för att få en fullt fungerande bro.

En avslutande elevenkät (bilaga 2) genomfördes där eleverna fick skatta sig själva inom programmering, problemlösning, grupparbete samt att sätta egna ord på hur arbetet fortskridit. Lärarna sammanställde alla elevsvaren i enkäterna och fick på så sätt en uppfattning på hur projektet uppfattades hos eleverna.

RESULTAT OCH DISKUSSION

INITIALT I PROJEKTET arbetade eleverna med olika brotyper. Hur de är konstruerade, varför de är konstruerade som de är, vilka material de är uppbyggda av etc. Anledningen till detta var att öka elevernas kunskap om broar, broarnas roll i samhället och vad de kan bidra med. Även misslyckade projekt, som visar på vad som kan gå fel, kan ge eleverna en förförståelse till denna infrastrukturkomponent och dess begränsningar.

Projektet som genomfördes under åtta veckor har genom tydlig struktur och inkludering av konstruktion, programmering och problemlösning givit eleverna större förståelse för ett tekniskt systems komplexitet. Detta visade sig framförallt i projektets slutskede, då de sista bitarna med ljud och ljus tillsattes. Eleverna fick på detta vis en bekräftelse på hur de olika delarnas samverkan fullbordade konstruktionen. Att arbeta utifrån en sådan komplex helhet, som detta projekt bidrar med, ger eleverna en stärkt problemlösningsförmåga.

Den utökade förståelsen kan också vara ett resultat av det arbetssätt som tillämpades i projektet, det vill säga ett arbete med teknikutvecklingsarbetets olika faser. Detta återfinns i det centrala innehållet i grundskolans kursplan för ämnet teknik och består av delarna identifiering av behov, undersökning, förslag till lösningar, konstruktion och utprövning (Skolverket 2022b).

I respektive fas gavs eleverna ett flertal gånger möjlighet att pröva och ompröva sina lösningar. Oavsett om eleverna kom till en fungerande lösning direkt eller efter omprövning, fick de en fungerande slutprodukt. Detta visar på ett resultat av en inkluderande undervisning eftersom eleverna vid behov kunde pröva och ompröva flera gånger tills de nådde ett godkänt resultat.

Efter att projektet hade avslutats genomfördes en enkätundersökning bland annat över elevernas upplevelse av arbetet. Av 73 elever som deltog i projektet besvarades utvärderingsenkäten av 66 personer. De övriga sju var frånvarande.

Ur enkätsvaren går det att utläsa att en majoritet (53 procent) av eleverna ansåg att arbetsformen i grupper gav ett mervärde.

Arbetsformen grupparbete användes i projektet för att återspegla ett verkligt scenario i en arbetsgrupp för ett konstruktionsprojekt där det alltid förekommer att olika individer med olika förmågor/kompetenser ska samarbeta för att skapa en helhet. Problemet med denna arbetsform är att den i konstruktionsfasen var väldigt svårbedömd. Det är svårt att avgöra vem som har gjort vad.

I vissa fall var det svårt för eleverna att samarbeta. Framför allt inträffade detta då eleverna upplevde att de var satta i en grupp där den initiala kunskapsnivån eller ambitionsnivån skiljde markant mellan gruppdeltagarna och där vissa antog att de skulle behöva arbeta mer än andra i den egna gruppen. Det positiva i ett projekt med denna karaktär, som inkluderade en stor variation av områden och därmed arbetsuppgifter, var att gruppdeltagarna ofta snabbt insåg att det fanns behov av olika typer av kunskaper för att fullfölja projektet med gott resultat. Eleverna i grupperna kunde därmed fördelaktigt bidra med olika styrkor genom olika förmågor.

I klasser med en stor andel elever med kort koncentrationsspann kan projektet, på grund av att denna arbetsform används, vara mer svårgenomfört. Elever med högre kapacitet måste då till stora delar själva ta tag i delproblemen, utan hjälp av andra, och på egen hand ta sig vidare till nästa delsteg när ett är fullbordat. Grupparbeten, som detta, som involverar konstruktion har även en mängd moment som pockar på elevernas uppmärksamhet och gör att de kan tappa koncentrationen om koncentrationssvårig-

heter ligger dem nära till hands. I en av klasserna, där många elever har större koncentrationssvårigheter, fick vi ändra inriktning och endast utföra valda delar i projektet. Där utfördes programmering enligt plan, men eleverna byggde ingen bro.

En initial tanke med projektet var att få med en hållbarhetsaspekt med avseende på miljö och resurser. Vi tänkte att eleverna skulle redovisa eventuellt svinn av material och hur svinnet skulle kunna tas i återbruk. Det visade sig vara relativt svårt att kontrollera detta som lärare, både hur mycket material som eleverna hämtade ut och hur mycket svinn eleverna hade på detta uthämtade material. På grund av den stora aktiviteten i klassrummet vid starten av bygget behövdes läraren på många platser i klassrummet eftersom flera grupper hade frågor av olika slag och ville ha konsultation. Detta ledde till att det var svårt för läraren att samtidigt kontrollera vilka grupper som försåg sig med material och vilka mängder det handlade om. Hur mycket av denna osäkra kvot utlämnat material som sedan blev till svinn var ännu svårare att kontrollera samt beräkna. En del av materialet delade eleverna med sig av till andra grupper samtidigt som en del försvann på annat sätt än till konstruktion, till exempel genom att eleverna slängde material i soporna.

Den efterföljande enkätundersökningen (se bilaga 2) visar att en stor andel av eleverna, 42,4 procent, på frågan "Anser du att projektet som helhet har varit lärorikt/inte lärorikt?" svarade att projektet var "Mycket lärorikt", vilket var det mest positiva svarsalternativet. Dessutom kan nämnas att endast en person ansåg att projektet "Inte har varit lärorikt".

På frågan om hur eleverna kunskapsutveckling inom programmering varit svarade 82 procent att de tyckte att den förbättrats samt att 63 procent tyckte dessutom att arbetssättet med micro:bits och programmering varit roligt. Artikelförfattarna förmodar att lust till lärande kan ha väckts, vilket borde bidra till att kunskaperna har befästs bättre.

Mer än 50 procent av eleverna ansåg att deras förmåga att lösa problem hade förbättrats i och med att de deltagit i projektet.

Enligt enkätundersökningen ville endast sex procent (fyra elever) inte jobba med det här arbetssättet, dvs. i ett större projekt med flera delmoment i grupparbete, i samband med nästa teknikmoment på högstadiet.

Den avslutande frågan i enkätundersökningen (se bilaga 2) hade eleverna möjlighet att fritt skriva vad de tyckte om projektet. Där uttryckte många att det varit roligt och lärorikt att jobba i grupp, medan en del skrev att de hellre hade velat jobba själv. Någon som uttryckt att de hellre hade velat jobba själv skrev att anledning till detta var att man då skulle få fundera mer över problemlösningen, utan att få hjälp av andra. Flera elever lyfte att just programmeringen med micro:bits varit roligt och lärorikt. Någon elev uttryckte även en upplevd glädje med att gå till varje lektion. Reaktionerna var alltså lite blandade, med en överhängande andel positiva svar. Något att reflektera över kan vara att eleverna eventuellt bör få möjlighet att jobba individuellt. Alternativt skulle flera komponenter i projektet kunna göras om till individuella delmoment, för att tillgodose fler elevers preferenser. Då bör man ta detta i beaktande när projektet utformas.

Projektet som helhet krävde en stor initial insats av läraren i form av planering, införskaffande av material samt tekniskt kunnande, till exempel programmering. Framförallt krävdes stor arbetsinsats inför varje nytt delmoment.

Projektet tog en stor del av terminen i anspråk. En tanke är att olika delmoment exempelvis skulle kunna förläggas under flera terminer och då under kortare perioder. Ett annat angreppssätt skulle kunna vara att tillämpa samma idé på en enklare konstruktion, exempelvis en bom vid en tågräls.

Sammantaget gav projektet ett så pass positivt utfall att det klart överträffade utmaningarna som uppstod under arbetets gång. Projektet har givit erfarenheter och utvecklat metoder som är tillämpbara för framtiden. Undervisning i konstruktion, programmering och problemlösning skulle därmed kunna samordnas på ett enklare sätt, i mindre omfattning. Liknande projekt kan alltså genomföras i mindre skala, men med samma fokus på ett tekniskt systems komplexitet.

Avslutningsvis tycker artikelförfattarna att den avsikt projektet hade har uppnåtts. Tekniska systems komplexitet tydliggjordes genom att vi delade upp undervisningen i konstruktion, programmering och problemlösning. Genom detta tydliggörande uppnådde eleverna en bättre förmåga att tillämpa ett lösningsorienterat angreppssätt på problemen. Detta visades sig genom att eleverna själva bedömde sig ha en bättre förmåga till problemlösning efter projektet. Resultatet av projektet visade också på välfungerande broar. Artikelförfattarna såg även en tilltagande entusiasm och självständighet i eleverna allt eftersom projektet fortskred.

REFERENSLISTA

- Cetis (2022). *Teknikutvecklings- och konstruktionsarbete*. https://liu.se/dfsmedia/dd35e243dfb7406993c1815aaf88a675/58544-source/options/cetis-roda-traaden-teknikutvecklings-och-konstruktionsarbete [2024-09-12]
- Holgersson, I. (2013). *Att utveckla elevernas problemlösningsförmåga*. https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:875745/FULLTEXT01.pdf [2024-09-10]
- Micro:bit Educational Foundation (2024). *BBC micro:bit* http://makecode.microbit.org [2024-03-07]
- Skolverket (2022a). *Kommentarsmaterial till kursplanen i teknik – grundskolan: Lgr 22*. https://www.skolverket.se/publikationer?id=9801 [2024-11-04]
- Skolverket (2022b). *Läroplan för grundskolan: Lgr 22*. https://www.skolverket.se/download/18.2cb9d0c18340c7dae31dd/1663664935672/pdf9718.pdf [2024-11-04]
- *Vetenskapens värld (2021)*. Spektakulära broar [TV-program]. Sveriges Television, SVT Play [2024-09-12]
- Wikipedia (2024). *Micro:Bit*. https://en.wikipedia.org/wiki/Micro_Bit [2024-11-01].

APPENDIX

BILAGA 1: ELEVENKÄT – FÖRKUNSKAPER OCH TIDIGARE ERFARENHETER

Teknik – utvärdering

Fråga 1:
Har du programmerat på mellanstadiet?
- ★ Ja
- ★ Nej
- ★ Vet inte

Fråga 2:
Vilken typ av programmering har du gjort tidigare på mellanstadiet?
- ★ Scratch
- ★ Microbit
- ★ Python
- ★ Javascript
- ★ Annat
- ★ Jag har inte programmerat tidigare

Fråga 3:
Anser du att du kan programmera?
- ★ Jag kan mycket
- ★ Jag kan lite
- ★ Jag kan inget, det är svårt

Fråga 4:
I det här projektet ingår flera delar som i slutändan ska bli en helhet. Det uppstår problem att lösa.

Hur anser du att din förmåga att lösa problem är?
- ★ Dålig
- ★ Bra
- ★ Jättebra

Fråga 5:
I projektet kommer vi jobba i grupp. Detta för att utveckla förmågan att samarbeta och lära sig mer.
- ★ Jag lär mig mer av grupparbeten
- ★ Jag lär mig inte mer av grupparbeten
- ★ Det spelar ingen roll

BILAGA 2: ELEVENKÄT – UTVÄRDERING EFTER PROJEKTET

Tekning – utvärdering

Fråga 1:
Nu har du fått jobba mycket med micro:bit och programmering.

Hur tycker du att din kunskapsutveckling har varit inom området programmering?
- ★ Bra
- ★ Inget nytt
- ★ Dålig

Fråga 2:
Vad tycker du om arbetssättet med att jobba med micro:bits och programmering?

- Roligt
- Varken eller
- Tråkigt

Fråga 3:
Projektet har innehållit flera olika delar och genomgående har mycket handlat om att lösa olika problem. Anser du att din förmåga att lösa problem har förbättrats under projektet?

- Ja
- Nej
- Vet inte

Fråga 4:
Under projektet har du fått arbeta i grupp. Om du istället arbetat själv, tror du att resultatet då blivit bättre eller sämre?

- Bättre om jag jobbat själv
- Sämre om jag jobbat själv
- Det spelar ingen roll

Fråga 5:
I årskurs 8 kommer vi att ha teknik igen. Skulle du då vilja jobba på ett liknande sätt? Det vill säga att jobba med en eller flera klasskamrater och genomföra ett större projekt. Då kommer projektet inte handla om brobygge.

- Ja
- Nej
- Spelar ingen roll

Fråga 6:
Anser du att projektet som helhet varit lärorikt/inte lärorikt?

- Mycket lärorikt
- Varken eller
- Inte lärorikt

Fråga 7:
Nu har du fått svara på några frågor med olika alternativ. Här kan du nu skriva fritt och kommentera projektet.

SKOLPORTEN