

Fortællinger fra natur/teknikfagenes projekter

4. klasse bygger bro mellem matematik, fysik og sløjd

Uformel læring

Uformel læring er karakteriseret ved hovedsageligt at foregå uden for den institutionaliserede undervisning og er et *middel* til læring i forbindelse med en række aktiviteter. For analytisk at forstå børns uformelle læreprocesser anvendes erfaringer fra forskningsprojektet *Børns opvækst med interaktive medier – i et fremtidsperspektiv*, hvor det har været muligt at indkredse uformelle læringsformer i lyset af børns forskellige digitale aktiviteter som fx chat, online-spil, produktion af profiler og hjemmesider. Til forskel fra den uformelle læring foregår formel læring typisk i deciderede undervisningsinstitutioner med læring som et overordnet *mål* for de aktiviteter, som foregår. Når børn i fritiden spiller online-spil, lærer de sig nye engelske ord og sætninger som et middel til aktivt at kunne spille med i spillet. Men når eleverne i skolen gennem forskellige didaktisk tilrettelagte aktiviteter lærer nye engelske ord og sætninger, så er målet for aktiviteterne at lære engelsk.

I skolen er læring altså et *mål* for de aktiviteter, der finder sted. I fritiden er læring for børnene et *middel* til fx at være med i leg, at kunne spille computerspil, at chatte og at lave hjemmesider. For at kunne lege er børnene nødt til at lære noget. På den måde bliver læring en forudsætning for og en integreret del af legen, hvor det for børnene handler om at være i en god situation.

I børns fritidskultur kan der iagttages forskellige uformelle læringsformer. Det drejer sig om *læringshierarkier, læringsfællesskaber og læringsnetværk*, som fungerer i forskellige sammenhænge (for nærmere beskrivelse af disse læringsformer se hovedrapport under Læring). De enkelte læringsformer kan siges at udgøre et sæt af læringsstrategier, som er de fremgangsmåder, børnene anvender for at opnå færdigheder og for at få viden om noget specifikt. Endvidere beskriver den enkelte læringsform de organisationsformer, børn konstruerer eller etablerer for at lære. Børns uformelle læringsformer er ofte effektive måder at lære på, hvorfor det er vigtigt i skolen at give plads til disse læringsformer, ligesom de må medtænkes i den måde, som undervisning og læreprocesser organiseres på i skolen.

Brobygning på interaktiv tavle

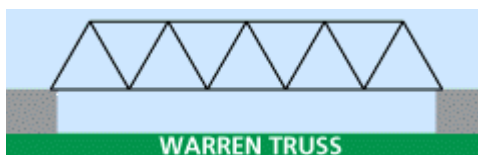
Dette forløb kører over flere uger med 3 lektioners samlet pr. gang. Projektet kombinerer natur/teknik med it og går ud på, at eleverne som produkt skal bygge deres egen bromodel i træ. Som forberedelse har klassen set på forskellige brokonstruktioner hentet fra nettet, og de har arbejdet med fysiske modeller af papir. De har lavet eksperimenter med konstruktioner og bl.a. udført belastningsforsøg. En gruppe ad gangen arbejder med at designe deres bro ved den interaktive tavle. Grupperne er opdelt efter køn, da læreren gerne vil undersøge, om der er forskelle mellem piger og drenges tilgang til projektet.

Et gruppeforløb starter med en lærerintroduktion til broens historie fra naturlige broer til moderne motorvejsbroer. På denne måde repeterer de stoffet og får samtidig mere viden om broer. De snakker om materialer, størrelser og konstruktioner, og de benytter brotypernes faglige terminologi. De er koncentrerede under introduktionen og kommenterer aktivt, når der er noget, de vil spørge om, kan huske, eller hvor de får en association. En kan fx huske, at Golden Gate er en hængebro. En

anden, at operaen i Sydney er tegnet af en dansk arkitekt. En spørger, hvad *spændvidde* betyder og en anden til sammenhængen mellem udseende og belastningsevne. "Nå - så er de blevet udviklet mere og mere gennem tiden, ikke?", konkluderer en pige.

Derefter står alle eleverne i grupperne ved tavlen, mens de forklarer og udpeger en bros afstivninger i tre dimensioner ud fra en ISOMETRI-figur. Efter introduktionen går grupperne i gang med at designe deres egen bromodel på den interaktive tavle. Læreren bliver i nærheden og fungerer som konsulent i arbejdet.

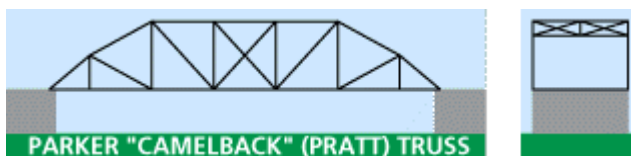
Drengene vil lave en *Warren-bro* og bliver enige om, at den skal have trekkanter uden lodrette stivere.



Pigerne vil helst lave en *Pratt-bro* med bue, men den er for svær at bygge i træ.



Derfor vælger de en *Kamelryg*, hvor buen er lavet af lige mellemstykker.



Begge grupper kan kallibrere den interaktive tavle samt benytte *SMART Board Notebook software*. De begynder med at bruge frihånds-tegneværktøjer til den indledende ideudvikling. Derefter går de over til at bruge *Notebook's* målfaste vektorværktøjer: den indbyggede vinkelmåler og andre digitale konstruktionsværktøjer. Under hele processen diskuterer eleverne designet, som løbende tager form, og de skiftes til at komme med løsningsforslag. Nogle gange laver de alternative løsninger på samme figur, inden de vælger hvilken løsning, de mener, er bedst til formålet. Indimellem søger de på nettet for at checke brotypernes særkender. De skiftes til at være den der er aktiv ved tavlen, mens de andre verbalt guider interaktionen på afstand, fordi de har et større overblik over helheden.

Efter at have konstrueret en foreløbig arbejdstegning i *Notebook*, gemmer de arbejdsfilerne. Nu skal de afprøve et program, læreren har fundet på nettet, og som kan bruges til at konstruere broer og teste belastningsevne. Først skal programmet installeres men det gør de uden problemer trods de engelsksprogede dialogbokse. Grænsefladen kan de også gennemskue, og snart har de reproduceret deres brodesign i programmet. Til slut prøver de at beregne broens belastningsevne, men der er et eller andet, som ingen har styr på i programmet, så denne del må opgives.

Analyse

De fysiske rammer omkring den interaktive tavle er intime på en måde, der skaber tryghed og dermed understøtter elevernes *medvirken, samarbejde, færdigheder og kreativitet*.

Arbejdet ved tavlen er meget fysisk og med til at give *oplevelser og erfaringer med fænomener*. Dels er eleverne nødt til at røre ved tavlen, når de interagerer med den, dels må de række og strække sig for at nå, og når de skal tegne større ting kræver det store bevægelser. Endvidere kræver det lidt motorisk tilvænning at kunne tegne og skrive på tavlen. Samtidig ligger eleverne i sofaerne omkring tavlen og dukker sig for ikke at forstyrre projektionen med skygger, mens en elev ved tavlen står i

sofaen og forsøger ikke at skygge for sig selv. Både drenge og piger synes at sætte pris på den store bevægelighed, som arbejdet ved tavlen inviterer til.

Når de ikke er aktive ved tavlen, er afstanden til den store tavle og det deraf følgende totale overblik tilsvarende med til at støtte diskussioner, der *udvikler tanker, sprog og begreber*. For at kunne tegne en bromodel bruger de *Smartboard Notebook*. Både piger og drenge diskuterer først, hvordan arbejdsfeltet skal indrettes med et net af punkter (*grid*) i passende afstande til at konstruere ud fra. Under designprocessen viser eleverne, at de kan tale om deres designvision, også før de begynder at tegne den. Således taler drengene om at lave en *Warren-bro* med *trekanter uden lodrette stivere*, hvorefter Carl tegner netop en sådan konstruktion. Pigerne diskuterer, om de skal lave en *Pratt* med bue og ender med en *Kamelryg*. De snakker også med læreren om, hvad *spændvidde* er for noget, og Anne Christine indser sammenhængen mellem konstruktion og bæreevne. Det får Clara til at se de forskellige konstruktioner som led i en udviklingskæde: ”*Nå - så er de blevet udviklet mere og mere gennem tiden, ikke?*”. Både drenge og piger diskuterer, hvor flere støttebjælker kan sættes ind, så broen får en god bæreevne. Netop her viser der sig en forskel mellem drenge og piger. For drengene er vigtigste, at alle sætter deres præg på konstruktionen. Derfor ender de med et kompromis, der er en unødvendigt kompleks konstruktion, som dog stadig overholder brobygningens grundprincipper. Pigerne eksperimenterer med frihåndstegning efterfulgt af vektortegning. På et tidspunkt har de to forslag til detailkonstruktion og tegner den ene til venstre og den anden til højre. Herefter snakker de sig frem til at vælge. For pigerne er det vigtigste, at broen bliver ”rigtig”, og ikke hvem der tegner den.

Efter at have designet deres bromodel benytter eleverne andre digitale værktøjer – bl.a. *Bridge Engineer* - et online simulationsprogram -, hvor man kan eksperimentere med principperne ved brobygning. Det er tydeligt, at dette arbejde giver *indsigt i vigtige fænomener og sammenhænge*, her sammenhængen mellem konstruktion og bæreevne og derved igen *udvikler tanker, sprog og begreber*.