

Danish University Colleges

Engineering træner elever innovative- og samarbejdskompetencer på tværs af uddannelser.

Sillasen, Martin Krabbe

Published in:
Fysik-kemi: natur-teknik

Publication date:
2018

Document Version
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):
Sillasen, M. K. (2018). Engineering træner elever innovative- og samarbejdskompetencer på tværs af uddannelser. *Fysik-kemi: natur-teknik*, 1, 29-31.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Download policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

TUR TIL RUMÆNIEN

Af Poul Erik Grønhøj

Sidder i flyet på vej til Rumænien. Jeg har fået et legat fra Ove Lindersdorfs Rejsefond. Jeg skal på studietur i Rumænien. Det skal dels handle om, hvordan den naturvidenskabelige undervisning foregår i de rumænske skoler, og dels finde ud af hvordan jeg/vi kan hjælpe med konkret udstyr.

Efter denne studieuge, skal jeg i efterårsferien afsted med fire af mine tidligere elever. Dette besøg har til formål at inspirere, undervise og aflevere indsamlet og købt udstyr. Vi skal vise en smule af hvordan der undervises i det danske skolesystem som inspiration ind i det rumænske. Denne tur har private sponsoreret.

Pladsen her er ikke stor nok til at rumme en nuanceret beskrivelse af forløbet, så alle mine notater kan læses i sin fulde helhed via flg. [link kortlink.dk/sqsb](#) (PDF filen skal downloades før man kan se alle siderne).

Jeg skal besøge en fattig overbygningsskole i Victoria (20 km fra byen IASI). Her bliver jeg klar på, at deres skolesystem er bygget op meget lig vores. Skolen får penge pr. elev som de så kan disponere over til bygninger, lokaler, udstyr og lønninger. Noget af den offentlige støtte går gennem den lokale borgmester og med den korruption der findes, er det forsvindende lidt de ser til de penge, der skulle komme fra den side! Halvdelen af eleverne har store sociale problemer, da hele området er meget fattigt. Der er udbredt vold og alkoholmisbrug i hjemmene.

Skolen i Victoria må ikke kalde sig "High school" for det kræver mere og



bedre udstyr end de har råd til, samt at eleverne efter 8. klasse, skal til en stopprøve. Den afgør om de må fortsætte, gå om eller helt forlade skolen!

Efterårsferien uge 42 oktober 2017

Vi er til undervisning i 11. klasse. Forsøg med kalorimetribægeret. Der var to bægre til rådighed og ét termometer til deling til en hel klasse. Det var det eneste termometer skolen har, og det var endda lærerens medbragte fra hendes studietid! I 8. kl. foregik dette forsøg over en spritflamme!

Vi pakkede fysik/kemi udstyr ud til dem. Timen var forbi men eleverne var meget interesserede så skidt med frikvarter og næste time. Vi blev nødt til at gå i gang med elektrolyse, hvilke de syntes

var enormt spændende. Fysiklæreren viste os deres ekstra fysikbog... på gymnasieniveau! Og de forsøg som de nu kunne lave, fordi vi var kommet med det nødvendige udstyr!

De har så stort et pensum, at det er umuligt at nå, men regeringen har bestemt, at det er sådan. Lærerne bliver målt på, om de har undervist den mængde, der hører til det tidsrum, der er gået på året. Regeringen er ikke interesseret i, om eleverne har lært noget, kun at pensummængden bliver overholdt! Overholder lærerne det ikke, er det fyringsgrund! Ydermere skal de selv ud af egen lomme betale for det kridt de bruger ved tavlen

"Tak fordi I valgte vores skole det er vi meget taknemmelige for!".

METTE PANINGUAK JELONEK

SOCIALPÆDAGOGSTUDERENDE OG DELTAGER PÅ TUREN

Hvad har gjort størst indtryk på dig:

Hold nu op hvor burde vi være mere taknemmelige og sætte større pris på danske skolesystem. Jeg synes det er skræmmende, at især de udsatte børn og unge, hvilket der er mange af i Sendreni og Victoria, har brug for pædagogisk omsorg for at kunne fungere i skolen.



FAKTA

Engineering træner elevers *samarbejde og innovative* kompetencer på tværs af uddannelser

Kan engineering som arbejdsmetode anvendes på flere forskellige uddannelser? Hvad lærer elever, når de arbejder med engineering-designprocesser på fx STX, HF og erhvervsuddannelser?

Af **Martin Krabbe Sillasen**,
VIA University College

På en studietur til Boston i USA deltager jeg i en engineeringworkshop på Tufts University med 25 danske unge mennesker, som interesserer sig for naturvidenskab og teknologi. De unge mennesker har fået rejselegater af Familien Hede Niensens Fond og Insero-fonden i Horsens, som de udbyder hvert år til elever fra gymnasier og erhvervsskoler i Vejle og Horsens. Det er tredje år fondene sender et hold til Boston. Formålet med turen er at inspirere de unge mennesker med forskellige måder at arbejde med naturvidenskab og teknologi. De besøger bl.a. danske studerende på Massachusetts Institute of Technology, Harvard University og et udviklingscenter der hedder Artisan Asylum. Den dag hvor jeg er med, besøger de Center for Engineering Education and Outreach (CEEEO).



I dansk skolesammenhæng har CEEEO spillet en betydelig rolle for indførelsen af engineering. I 1997 indgik CEEEO samarbejde med LEGO om udvikling af LEGO Mindstorm og Robolab. Et samarbejde som er fortsat over mange år.

Denne onsdag i efterårsferien skal de 25 elever fra bl.a. Syddansk Erhvervsskole, Learnmark i Horsens, Bygholm Landbrugsskole, Horsens Statsskole, Rødkilde Gymnasium og HF i Horsens selv arbejde med engineering med udgangspunkt i CEEEO's metode.

Hvad er CEEEO og engineering?

Ifølge Elissa Milto, direktør for CEEEO's outreach-aktiviteter, er deres mission at gøre engineering interessant for børn. Eleverne skal lære selv at finde ud af, hvordan de vil løse en autentisk udfordring, som er et problem for nogle mennesker. Det gør eleverne ved at arbejde i en Engineering Design Process, som i CEEEO's udgave består af følgende arbejdsprocesser: Spørg (Ask), Forestil dig... (Imagine), Planlæg (Plan), Konstruer (Create), Test og kvalificér (Test and Improve), Del viden (Share).

CEEEO er meget systematiske med udviklingen af undervisningsmaterialer. Deres udviklingsafdeling undersøger i pilotforløb, hvilke slags udfordringer elever kan arbejde med på forskellige alderstrin. Et eksempel er Novel-Engineering som bl.a. indeholder LEGO-engineeringopgaver tilpasset 3.- 4.- 5. klasse. I pilotfasen testes opgaverne i op til 10 klasser inden de gøres tilgængelig for andre skoleklasser.

LEGO-dyr med autentiske bevægelser

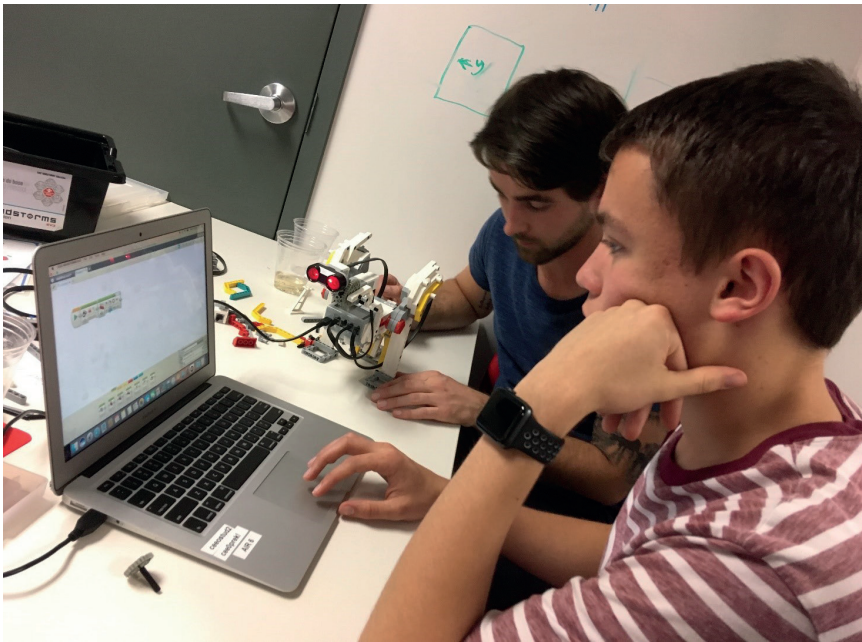
De danske unge skal bygge dyr med LEGO Mindstorms, som kan lave autentiske bevægelser. Opgaven er helt åben,

og det kunne fx være en kylling, der basker med vingerne. De får også at vide, at der om eftermiddagen kommer nogle børn fra den lokale skole, som vil vurdere kvaliteten af dyrene. De danske unge bliver sat tilfældigt sammen, så de kommer til at arbejde sammen på kryds og tværs.

"Susanne" er elev på Bygholm Landbrugsskole arbejder sammen med "Erik" som går i 3.g på Horsens Statsskole. De har besluttet sig for at konstruere en skildpadde, som kan gå frem og tilbage. "Når man trykker den på snuden, forsvinder hovedet ind under skjoldet." siger Susanne.

Hun søgte rejselegatet, fordi hun gerne ville se Harvard Universitet. Umiddelbart har hun svært ved at se, hvad hun lige præcist kan bruge denne LEGO-opgave til i sin uddannelse. De har arbejdet med projekter på landbrugsuddannelsen. Men for hende er det svært at overføre viden fra engineering-udfordringen til den uddannelse hun er i gang med.





Mia snakker sammen, men samarbejdet er ikke nær så intensivt som Morten og Nicks.

De unge lærer at arbejde sammen på tværs af uddannelser

Ifølge Jannie (hendes rigtige navn), som er gymnasielærer på Rødkilde Gymnasium i fysik og samfundsfag, er studieturen en rigtig god oplevelse for de unge mennesker. Her på CEEO bliver de udfordret på et niveau, som ligger over det de er vant til fra deres egne uddannelsesinstitutioner. De fleste har ikke prøvet at programmere med LEGO Mindstorms før. De er enkeltfagligt rigtig stærke og har brug for udfordringer, der styrker deres samarbejdskompetencer. Eleverne har ikke den samme faglighed, fordi de kommer fra forskellige uddannelsesinstitutioner med hver deres uddannelseskultur. De lærer at arbejde sammen på tværs af fagligheder og respektere forskelligheden i et team. Desuden får de også mulighed for at udbygge deres sociale relationer med andre som har samme interesser som dem selv. Det giver et meget stærkt netværk, når de kommer hjem igen.

Det er en opgave for lærerne, som deltager på studieturen at italesætte hvordan eleverne kan bruge erfaringerne fra studieturen til at blive iværksættere på forskellig vis. Filosofien er at skabe et innovativt, socialt, teknologisk og naturfagligt interessefællesskab, som de unge mennesker oplever som inspirerende, og som kan påvirke deres karrierevalg.

Erik synes på den anden side, at det er meget hyggeligt at være kreativ med LEGO. "Det er lidt ligesom at lave juleklip, hvor man sidder og klippe-klistrer." De lærer ikke så meget ny naturvidenskab, når de arbejder med Engineering Design Processen. Der er mere fokus på at anvende den viden, man har med hjemmefra. Fx hvordan man programmerer, laver robuste konstruktioner og kraftoverførsel. Han synes også, at de lærer noget om samarbejde og respekt for forskellige fagligheder.

I en anden gruppe er "Morten" og "Nick" i gang med at bygge en kylling. Morten blev rigtig glad, da han fik at vide, at han havde fået EngineeringLabs rejselegat. Morten interesserer sig for mange forskellige ting inden for naturvidenskab, og synes det er svært at vælge uddannelsesretning. Han håber, at studieturen kan hjælpe ham til at blive klogere.

Nick går på HF. Han er oprindelig uddannet butiksslager, men fik en arbejds-skade, som gjorde, at han måtte i gang med en ny uddannelse. "Det er sjovt at lege med LEGO i Engineering Design Processen med en ny partner hver dag" synes han. "Det her med at man får få materialer at bygge med på afgrænset tid, og at man så skal få et produkt ud af det, er meget stimulerende. Og så tager man opgaven lidt mere seriøst, fordi der kommer nogle børn, som skal se vores LEGO-dyr". Nick kunne godt tænke sig at læse ingeniør, når han engang har taget sin HF-eksamen, Han ved bare ikke hvilken slags ingeniør. Han tror erfaringerne

fra denne studietur giver ham indsigt i, hvordan ingeniører arbejder.

Morten og Nick arbejder godt sammen. De får hurtigt konstrueret en prototype-kylling, som de derefter småtster for at videreudvikle deres design. Fx forlænger de fødderne, så kyllingen står mere stabilt, når den strækker halsen fremad. Nick koncentrerer sig mest om at konstruere kyllingen, mens Morten fordyber sig i programmeringen af de forskellige bevægelser, som kyllingen skal lave. Der er god ping-pong i deres samtale, som hele tiden leder til forbedringer. Nabogruppen med "Chris" og "Mia" skeler lidt til dem for at aflure gode ideer til deres eget kyllinge-design. Her går samarbejdet lidt mere trægt. Chris og



EngineeringLab, som planlægger og afvikler turen, har oprettet en Facebook-gruppe, hvor deltagerne deler deres oplevelser. De laver små videoklip undervejs i design-processen, som postes på Facebookgruppen. Deltagere fra tidligere år har også adgang til gruppen, og der kommenteres løbende. Anders fra EngineeringLab fortæller, at Facebookgruppen også bruges til at invitere både nuværende og tidligere deltagere til arrangementer på EngineeringLab. Det kan fx være foredrag, makerspace-arrangementer eller andre former for aktiviteter med et naturfagligt og teknologisk indhold. En væsentlig pointe er, at aktiviteterne kombinerer underholdende og sociale aktiviteter med det faglige.

Jannie kunne godt være inspireret til at anvende engineering og undersøgelsesbaserede arbejdsformer (IBSE) i fysikundervisningen mere hjemme i sin egen undervisning i Danmark. Men der er for lidt kernefaglighed i forhold til tidsforbruget i disse arbejdsformer. Udfordringen

er, at ved eksamen vurderes eleverne kun på deres kernefaglige viden.

Smedelæringerne træner deres kreative tankegang

En del af de 25 unge mennesker kommer fra erhvervsskoler. Fx deltager også et par smedelæringer fra Learnmark i Horsens. Ifølge smedelæreren Mikkel udfordrer LEGO-engineeringopgaverne smedelæringerne kreative tankegang til at finde på innovative løsninger. Det er rigtig god læring for smedelæringerne, fordi de kommer fra en uddannelseskultur, der er bygget meget op omkring faglige traditioner og en klassisk arbejdsdeling, hvor den erfarne kollega sætter standarden i praksisfællesskabet. "Engineeringopgaver skaber mulighed for at bryde tankegange. Det er godt, at de (smedelæringerne) bliver tvunget ud i nye tankegange, hvor de bliver udfordret til at tænke ud over deres normale måder at arbejde på". Han synes, at gymnasieeleverne har bedre undersøgelseskompetencer, mens smedelæringerne

tænker mere i faste strukturer. Og når de arbejder sammen opstår der spændende synergier, hvor alle lærer noget af hinanden.

Eleverne vurderer de færdige prototyper

Tiden går overraskende hurtigt. Alle grupperne er blevet færdige med deres robotdyr, og det er tid til at vise dem frem. Eleverne fra den nærliggende skole ankommer. De unge mennesker viser glade og stolte dyrene frem for børnene. Reaktionen er umiddelbar. Først er børnene lidt generte. Men robotdyrenes sjove bevægelser bliver et middel, som skaber kommunikation mellem de danske unge og de amerikanske børn. Efter ½ times leg skal børnene tilbage til skolen, og de danske unge skal ind til Boston Centrum for at spise en velfortjent burger. Næste dag var de på besøg på udviklingsafdelingen på virksomheden iRobot, som producerer robotstøvsugere.

