

TEKNOLOGIFORSTÅELSE

NATUR/TEKNOLOGI 1. KLASSE
FORÅR

BEE-BOT'EN OG BIERNES SPROG

Udarbejdet af Steffen Elmoose i samarbejde med Ulrich Pedersen Dahl, Stefan Mandal Mortensen, Niels Anders Illemann Petersen og Allan Skindhøj Sørensen*

*Materialet er udviklet af Københavns Professionshøjskole, Professionshøjskolen UCN, VIA University College samt læremiddel.dk for Børne- og Undervisningsministeriet under rammerne for Forsøg med teknologiforståelse i folkeskolens obligatoriske undervisning. Læs mere om forsøget på www.tekforsøget.dk og www.emu.dk.



KØBENHAVNS
PROFESSIONS
HØJSKOLE



LÆRE
MIDDEL
ØDK



VIA University
College

UCN

RAMBØLL

INDHOLDSFORTEGNELSE

1. Forløbsbeskrivelse	3
1.1 Beskrivelse	3
1.2 Rammer og praktiske forhold	4
2. Mål og faglige begreber	6
3. Forløbsnær del	7
3.1 Introfase: Forforståelse og kompetencer	7
3.2 Udfordrings- og konstruktionsfase	8
3.3 Outrofase: Ny forståelse og nye kompetencer	11
4. Perspektivering	12
4.1 Evaluering	12
4.2 Progression/differentieringsmuligheder	12

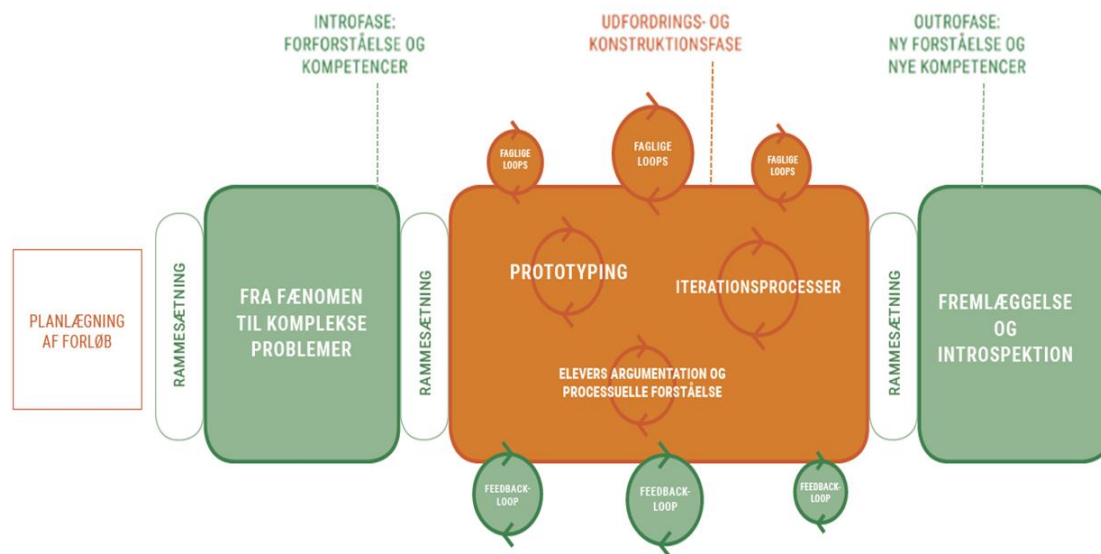
Version 2

Dette er version 2 af forløbet. I revisionen af forløbene har vi arbejdet med at præcisere mål, rammer og aktiviteter. Der er ikke ændret fundamentalt ved forløbet, så materialer, som er udviklet til den konkrete undervisning på skolerne på baggrund af den første version af forløbet, vil stadig kunne anvendes.

1. Forløbsbeskrivelse

Forløbet er bygget op over det didaktiske format for prototyperne med en introducerende del, en mere undersøgende/eksperimenterende del og en outro-del med opsamlinger og evalueringer, se figur 1.

Figur 1: Didaktisk prototypeformat



1.1 Beskrivelse

Formålet med dette forløb er at lade eleverne i 1. klasse opdage og undersøge digitale designprocesser gennem en simpel robot med henblik på at undersøge dyrs sprog og adfærd.

Eleverne lærer, at de gennem enkle kommandoer kan styre robotten i planet og dermed lade den løse opgaver og finde vej i omgivelser med forhindringer og dermed imitere biers kommunikation om at finde vej til en fødekilde.

Den didaktiske begrundelse for at lade eleverne udforske mulighederne i den programmerbare enhed Bee-Bot er, at de derved både opnår undersøgelseskompetencer med teknologiforståelse og inden for faget natur/teknologi gennem en legebaseret tilgang.

De opnår en indsigt i levende dyrs kommunikations- og adfærdsformer ved at undersøge den levende bi's biologi. Arbejdet med Bee-Bot's kommandoer vil øge elevernes forståelse af kompleksiteten af biernes sprog. Eleverne lærer at designe en meddelelse, hvor de bruger rigtige biers kommunikationsform.

Den pædagogiske udfordring består i at vejlede eleverne i kognitivt at bevæge sig fra den rene trial-and-error-tilgang til undersøgelse og til en erfarings- og refleksionsbaseret forudsigelse af robotens bane, når den modtager de planlagte kommandoer.

Forløbet er didaktisk designet således, at læreren stilladserer, men ikke detaljestyre eleverne i henhold til udvalgte læringsmål, hvilket forudsætter, at eleverne oplever medbestemmelse i løsning af de af læreren formulerede opgaver/spørgsmål.

I forhold til frihedsgrader og elevs innovative processer kan dette forløb karakteriseres som et guidet forløb, hvor mål, fagbegreber og forventet resultat er givet, og eleverne kan eksperimentere inden for givne rammer og lærerens stilladserende spørgsmål.

Produkt:

Produktet knytter sig primært til udviklingen af elevernes design-, undersøgelses- og modelleringskompetencer og materialiserer sig i et design af Bee-bot'ens bevægelser, så den kan finde et mål og i elevernes fortælling om biens udseende og adfærd. Eleverne udvikler viden om Honningbiens biologi og færdigheder i at undersøge den gennem at anvende Bee-Boté som model. Sekundært er det kendskab til Bee-bot'en som en programmerbar enhed, der kan agere som en model af et insekt i virkeligheden.

1.2 Rammer og praktiske forhold

Nedenstående forløb er beskrevet med inspiration fra Pædagogisk vejledning til Materialesæt Bee-bot (Mit CFU, u.å.)

1.2.1 Varighed

Forløbet er foreslået til at vare ca. 8 lektioner – afhængigt af brugen af faglige loops og differentieringsgrad.

Det er formålstjenligt, hvis de første fire-fem lektioner ligger samlet en formiddag, så eleverne kan fortsætte igangværende processer og tankerækker. Den sidste (halvanden) lektion er afsat til opsamling og evaluering. Forløbet kan også fordeles med en lektion i fem på hinanden følgende uger, hvis det passer bedre på den enkelte skole.

Væsentlige faglige loops er foreslået nedenfor i forløbsbeskrivelsen. Imellem design-opgaverne og elevernes friere udforskninger kan indlægges flere faglige loops om dyreliv og kommunikation blandt dyr, ligesom eleverne kan tage på ekskursion og se sociale insekter, og der kan inviteres en biavlter ind og fortælle om biernes liv.

Tidsforløbet og de forskellige arbejdsprocesser bør illustreres for eleverne, f.eks. gennem et piktogram i klasseværelset. For hver ny delproces viser læreren, hvor i tidsforløbet processen hører hjemme, og piktogrammet justeres fortløbende.

1.2.2 Materialer

Det foreslås, at hver gruppe på 2 elever råder over en Bee-Bot. Disse kan evt. rekvireres på det lokale CFU ved bestilling i god tid. Hvis der er færre BB'er til rådighed, kan grupper på op til 4 elever godt samarbejde om en robot, men der er dermed stigende risiko for, at ikke alle elever er med-undersøgende.

Lærerressourcer

Danmarks Biavlerforening (u.å.). Undervisningsmateriale. Sorø: Danmarks Biavlerforening. <http://www.biavl.dk/born-unge/undervisningsmateriale/> (sidst set 31. januar 2019).

Mit CfU (u.å.). Pædagogisk vejledning til Materialesæt Bee-Bot. Aarhus: VIA Center for Undervisningsmidler. <http://mitcfu.dk/pv/viacfu99872754.pdf> (sidst set d. 31. januar 2019).

Skovskolen (u.å.). Skoven i skolen. Fredensborg: Skovskolen. <http://www.skoven-i-skolen.dk/content/bier-%E2%80%93-mest-honningbier> (sidst set 31. januar 2019).

1.2.3 Tværfaglighed

Dette forløb egner sig i høj grad til tværfagligt samarbejde med matematik (problembehandling, modellering og kommunikationskompetencer), og det vil ligge lige for at slå timerne sammen, hvis en lærer har klassen både i matematik og i natur/teknologi.

2. Mål og faglige begreber

I dette forløb arbejdes der med undersøgelse, modellering, og digital design og designprocessor. Dette gøres gennem bien anatomi og kommunikationsform som case. Teknologiforståelse tilføjer nye perspektiver på den eksisterende faglighed gennem en konkretisering af designprocesser, som tilsammen fungerer som forudsætninger for elevernes designkompetence. I dette forløb er der fokus på, at eleverne får de første erfaringer med designprocesser fra rammesætning af problemfelt til argumentation og forståelse for egen designkompetence.

KOMPETENCEOMRÅDER	UNDERSØGELSE	MODELLERING
Kompetencemål	Eleven kan udføre enkle undersøgelser på baggrund af egne og andres spørgsmål	Eleven kan anvende naturtro modeller
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eleven kan indsamle og undersøge organismer i den nære natur ▪ Eleven har viden om dyr, planter og svampe 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eleven kan med enkle modeller fortælle om organismers opbygning ▪ Eleven har viden om organismers opbygning
Færdigheds- og vidensmål	Digital design og designprocesser <ul style="list-style-type: none"> ■ Eleven kan deltage i designprocesser i et natur/teknologisk problemfelt ■ Eleven har viden om idegenerering og konstruktion med udgangspunkt i en rammesat problemstilling inden for natur/teknologi 	Modellering i naturfag <ul style="list-style-type: none"> ■ Eleven kan skelne mellem virkelighed og model ■ Eleven har viden om naturtro modeltyper

Vær opmærksom på, at målene i natur/teknologi ifølge Fælles Mål skal nås efter 2. klasse, hvor målene i færdigheds- og vidensområdet digital design og designprocesser skal nås efter 3. klasse. Det giver anledning til tilpasning af målene til elevernes faglige niveau, og du kan tage udgangspunkt i nedenstående læringsmål.

Konkrete læringsmål

- Eleven kan undersøge insekters, i dette tilfælde biers, kommunikationsform og efterligne den.
- Eleven kan sammenligne biers bevægelseskommunikation med Bee-bot modellen.
- Eleverne kan designe en rute, ud fra viden indsamlet om biers komplekse kommunikation og modellens begrænsninger.

3. Forløbsnær del

3.1 Introfase: Forforståelse og kompetencer

3.1.1 Problemfelt

Eleverne kender sandsynligvis både til bier og nogle produkter, som mennesket får fra bierne, herunder honning. Honningen i en dåse er samlet af hundredvis af bier, som er fløjet frem og tilbage fra blomster til et bistade. Bierne hjælper hinanden med at samle honning – eller nektar – men hvordan kan de fortælle hinanden om, hvor de gode blomster er i naturen? Kan de snakke sammen ligesom mennesker?

3.1.2 Problemstilling

Kerneproblemstillingen i dette forløb er; Hvordan kan biers kommunikation formidles, så vi mennesker kan forstå det?

Denne problemstilling kan understøttes af følgende underspørgsmål.

Hvordan kan du og jeg fortælle hinanden, hvordan vi skal nå frem til et bestemt sted i et lokale?

Hvordan kan bierne fortælle hinanden om det samme uden menneskesprog?

Kan vi designe en model af en bi, som bruger samme sprog som bierne?

3.1.3 Iscenesættelse: Honningbiernes liv (lektion 1-3)

Del 1

Klasselokale, hvor eleverne sidder to-og-to ved borde.

Læreroplæg om Honningbiernes liv (se Skoven i skolen (Skovskolen, u.å.)

- Hvordan ser de ud?
- Hvordan kan de orientere sig?
- Hvad lever de af?
- Hvordan bor de?

Ledsaget af fotos af bier på projektor. Lærer kan også lægge fotos fra Skoven-i-skolen ud til eleverne, som de kan tilgå via link-liste.

Eleverne udfører to-og-to tegninger af en Honningbi med hoved, antenner, bryst med 6 ben og bagkrop.

Tegninger hænges op på opslagstavlen.

Del 2

Ekskursion i sommerhalvåret til et lokalt naturområde, hvor der er insekter. Eleverne medbringer fangstnet og sugeflasker samt indsamlingsglas – gerne med forstørrelse i låget. Formålet er at fange flyvende insekter og studere deres opbygning i felten og i klassen. Insekterne har en fælles grundstruktur med

hoved, forkrop og bagkrop, og de 6 ben hos voksne insekter sidder på forkroppen, hvorfra også vingerne udgår. Insekterne har følehorn og store sammensatte øjne. Eleverne kigger på de levende insekter og bruger fagbegreberne fra læreroplægget og deres egne tegninger. Efter endt studie lukkes insekterne ud igen på findestedet.

Alternativt: Ekskursion til en biavl, som kan fremvise et bistade og eleverne kan iføres dragt og prøve at bevæge sig omkring nær et bistade og se bierne tæt på.

Eller en biavl inviteres ind i klassen og fortæller og fremviser bier. Se https://biavl.dk/wp-content/uploads/2016/02/Bier-i-skolen_lærer.pdf

Del 3

Klasselokale, hvor borde og stole er ryddet ud til siderne, og et åbent areal er i midten af lokalet.

Eleverne stiller sig foran bordene. Læreren stiller en blomst på en stol et stykke fra en tilfældig elev. Blomsten - en potteplante med blomster i eller en buket mælkebøtter eller andet fra naturen – kan også være en visuel repræsentation af en blomst hvis sæsonen ikke er til det (bruges i vinterhalvåret).

Lærer til elev: *"Nu leger vi, at du ikke ved, hvor blomsten er. Den kan være så langt væk, at du ikke kan se den eller skjult bag en væg. Nu skal jeg prøve at styre dig frem mod blomsten. Gå et skridt frem, to til højre..."* osv.

Elever prøver det samme med hinanden – to-og-to. Opsamling. Hvordan hjalp I hinanden til at finde frem til blomsten? I brugte jeres sprog. Næste lektion skal vi prøve at sætte os ind i biernes sprog, og om vi kan oversætte sproget til en robot og lade den finde frem til blomsten.

Del 4

Klasselokale – samme opstilling som i del 2.

Læreren introducerer Bee-Bot og fortæller om den som model på den rigtige bi.

- Demonstrerer hvad den kan, når man trykker på pilene – frem, tilbage, til højre og til venstre og "go".
- Læreren introducerer begreberne at programmere, rute, kommando.

Der er mange forskelle på den rigtige bi og modellen – hvilke?
Hvad er smart ved at bruge en model af en bi herinde i klassen?

3.2 Udfordrings- og konstruktionsfase

Konkret udfordring: Diriger Bee-bot'en frem mod et bestemt mål

3.2.1 Fagligt loop I (lektion 4-5)

Rammesætning

Klasselokale – samme opstilling som i sidste time med åben plads midt i lokalet. Elever sammen 2-og-2 om én Bee-Bot. Hvis der ikke er så mange til rådighed, kan op til 4 elever gå sammen om en Bee-Bot.

Elevgruppen står samlet ved en startstreg (eller et stykke tape) på gulvet.

Del 1

Læreroplæg: *"Nu er det jer, der skal dirigere Bee-Bot'en frem mod et bestemt mål."*

Lærer lægger en blomst – eller et andet mål – på gulvet ca. 1 meter fra gruppens startstreg. Ikke længere i første omgang. Ruten bør omfatte mindst ét drej.

Varighed: 10-15 min.

Del 2

Her placerer læreren målet et andet sted – lidt længere væk.

Læreroplæg: *"Hvor mange forsøg skal I bruge for at komme hen til målet?"* (Forsøg skal forstås som antal gange, eleverne trykker på "Go").

Varighed: 15-20 min.

Grupperne afprøver, fejlretter, gentager og får feedback og retter igen det nødvendige antal gange, indtil konstruktionen og designet leder frem til den forventede rute.

Fagligt loop

Elever vejledes til at planlægge ruten og kommandoerne, inden den programmeres ind i Bee-Bot'en.

Gruppen vejledes ved at foreslå dem at tegne et diagram på et papir, inden BB'en programmeres.

Lærer giver respons på tegningen og spørger også til processen i gruppen: Er alle enige i, at det er den rigtige rute?

Del 3

Læreroplæg: *"Nu skal vi jo have bien hjem til boet igen, så nu placerer jeg blomsten ude midt på gulvet, og så skal jeres bi ud til vasen og hjem igen. Bien bliver træt, når den flyver forkert og har måske ikke kræfter nok til at komme hjem, hvis den er blevet for træt. Hvor mange forsøg skal I bruge for at få den hjem?"*

Varighed: 15 min.

Feedback-loop:

Lærer beder elever om at beskrive, hvilke kommandoer der skal gives, for at BB'en kan dreje og køre modsat retning fra målet og hjem. Beskrivelsen gives bedst på en skitseblok med kvadreret papir.

Del 4

Læreroplæg: *"Nu er den heldige bi nået hjem til boet og vil gerne fortælle de andre om, hvor blomsterne er henne, så de også kan hente noget nektar. Hvordan mon den gør det?"* Elevforslag.

Lærer fortæller om biernes sprog, som har form som en dans (Skovskolen, u.å.). Hvis blomsterne er tæt på, og de andre bier bare lige skal uden for boet, så kan de se dem. Så er det en runddans (cirkel med radius på ca. 4 x biens længde – men det er ikke så vigtigt). Men hvis det er længere væk, så de andre bier ikke lige kan se buketten, så kan den heldige bi lave en dans, hvor den svanser med bagkroppen på en måde, så de andre forstår, hvor blomsterne er henne.

"Nu skal jeg vise jer – og så skal I følge mig i dansen." Læreren foreviser cirkeldans og svansedans.

Lærer tegner en lang streg på gulvet, som skal illustrere lodlinjen i boet og fortæller: *"Den heldige bi kan bruge den her streg til at fortælle hvilken retning blomsterne er hvis de er langt væk. Hvis jeg nu svansedanser i den her retning (vinkel) i forhold til strengen, hvor tror I så, at blomsterne står henne?"* Efter et par lærerdanse, afløser nogle elever, og de andre gætter.

Varighed: ca. 15 min.

Afrunding

Læreren spørger: *Kan vi mon få Bee-Bot'en til at vise, hvor der er blomster?*

3.2.2 Fagligt loop II (lektion 6-7)

Rammesætning:

Samme lokale. Lærer kan vælge at indrette gulvarealet med kvadratnet og lade sidelængden i kvadraterne være af samme længde som et Bee-Bot-skridt (ca. 15 cm.). Dette kvadratnet kan svare til en skitsemodel, som eleverne tegner på kvadreret papir.

Del 1

Varighed: ca. 30 min.

Læreroplæg: *"I skal nu vælge en placering for jeres blomster, som kun I kender og ved hjælp af Bee-bot'ens dans fortælle de andre, hvor blomsterne er. I kan vælge cirkeldansen, hvis blomsterne er tæt på (inden for bordopstillingen) eller svansedansen, hvis blomsterne er langt væk (lidt uden for bordopstillingen). Først skal I vælge afstand (tæt på/langt væk). Fortæl læreren, hvad I vælger. Dernæst skal I programmere jeres robot ved hjælp af kommandoer, så den foretager de bevægelser, I forventer."*

Grupperne afprøver, fejlretter, gentager og får feedback og retter igen det nødvendige antal gange indtil konstruktionen og designet leder frem til den forventede rute. Gruppen optager en kort videosekvens af deres dans og speaker ind over – hvad skal dansen betyde?

Feedback loop:

Lærer spørger ind til den forventede bevægelse og overværer en afprøvning med efterfølgende forslag til ændringer. Læreren kan foreslå grupperne at anvende kvadreret papir til at udarbejde en skitse, inden de

Del 2

Varighed: ca. 10 min. Til hver gruppe – 20 min i alt.

Læreroplæg: Nu skal grupperne guides af hinanden 2-og-2. Den ene gruppe starter Bee-bot'ens dans, og den anden gruppe lader sin Bee-Bot bevæge i den retning, de mener, er den rigtige. Gruppe 2 må gerne lade sin Bee-Bot bevæge sig lineært ud til målet – uden dansebevægelser. Når det rigtige mål er nået og bekræftet af gruppen med danse-Bee'en, bytter de to grupper roller.

Differentieringsmulighed: Måske bien skal uden om en forhindring for at finde målet.

3.3 Outrofase: Ny forståelse og nye kompetencer

3.3.1 Evaluering (lektion 8)

Grupperne præsenterer løsninger for klassen og modtager feedback fra lærer og andre grupper.

Fremlæggelsen sker ved, at gruppen i første omgang mundtligt præsenterer målet, hvor blomsterne stod og dernæst beskriver, hvordan de programmerede Bee-Bot'en til at danse den rigtige dans – og om den anden gruppe fandt frem til målet. Gruppen viser deres videosekvens med speak. Gruppen fortæller dernæst, hvilke problemer, de er stødt ind i undervejs, og hvordan de har løst dem. Respons fra de afprøvende grupper og læreren.

Eleverne reflekterer således over det lærte gennem fremlæggelse af udfordringer undervejs samt de råd, de har modtaget af lærer og andre grupper. Hvordan førte arbejdet med udfordringerne frem til et andet og bedre resultat?

4. Perspektivering

Læreren kan spørge eleverne, om de kender til andre typer af programmerbare enheder. Nogle vil muligvis kende til LEGO, cubes eller andet. Læreren kan også spørge, om de kender til "rigtige" robotter i samfundet, erhvervslivet, hjemmet?

Perspektiveringen kan bl.a. gå på, hvad man kan bruge robotter til, og hvad klassen kunne arbejde videre med i form af designprocesser.

4.1 Evaluering

Hvorvidt eleverne har nået de planlagte læringsmål kan observeres gennem lærerens samtaler med grupperne og den differentierede feedback, som læreren giver til eleverne. Observationerne skriftliggøres i lærerens logbog. Desuden lægges gruppernes fremlæggelser og elevernes videofilm af deres design på læringsplatformen.

I forhold til målene foretages en evaluering af, om eleverne kan formulere sig om gruppens design med anvendelse af fagbegreber? Kan de udforme en rækkefølge (et design) på en rute, som leder frem til et forventet resultat? Kender eleverne forskel på model og virkelighed (Honningbi), og kan de gøre rede for den?

4.2 Progression/differentieringsmuligheder

Eleverne kan udfordres i forhold til deres kompetencer, f.eks. kan deres designkompetencer udvikles gennem etablering af forhindringer i "landskabet", som bien (Bee-Bot'en) skal bevæge sig igennem. Altså ændringer i designet, som tilpasses de barrierer, som robotten møder.

Desuden kan der indtænkes differentiering og progression i forhold til de elever, der kan have gavn af et fagligt loop om afstand, således at talstørrelse og regnestrategier kan indgå.

Som nævnt ovenfor er et kvadratnet oplagt at lægge på gulvet med sidelængde, der svarer til et skridt for BB'en. I stedet for "hvor mange gange skal Bee-bot'en køre ligeud", kan der spørges til, "hvor mange kvadrater – eller hvor mange længder – skal Bee-bot'en køre ligeud for at nå frem...".

En progressionsmulighed er også at forvente retningsangivelser af eleverne – højre, venstre, fremad, tilbage. Og endnu en mere avanceret mulighed er at indføre verdenshjørner – mod nord, mod øst osv.