

Simple og Elektriske Maskiner

MAKER aktiviteter - Folkeskolens mellemtrin



Dette undervisningsmateriale er en godkendt og direkte oversættelse af undervisningsmateriale, som oprindeligt er udviklet og kvalitetsgodkendt af LEGO® Education. Det blev udviklet til det amerikanske marked og er ikke blevet ændret for at afspejle lokale uddannelsessystemer eller undervisningsplaner. Vi håber, at du vil finde det nyttigt.



Indholdsfortegnelse

1. Praktiske tip til undervisning	3
LEGO® Education MAKER (design)proces	3
Evaluering	4
Del med andre	5
2. Lektionsplanlægning: Lav tilbehør til en digital enhed	7
MAKER introduktion	10
Elevark	11
Evaluering	12
3. Lektionsplanlægning: Bærbar teknologi	13
MAKER introduktion	16
Elevark	17
Evaluering	18
4. Lektionsplanlægning: Lav et gentaget mønster	19
MAKER introduktion	22
Elevark	23
Evaluering	24
5. Flere MAKER opgaver	25
6. Elevark	35
Evaluering	36

Praktiske tip til undervisning

Det skal du bruge

- LEGO® Education Simple og Elektriske Maskiner (9686)
- Lektionsplan til hvert projekt
- Elevark til hvert projekt
- Inspirationsbilleder til hvert projekt
- Kreative materialer, der allerede findes i klassen

Tidsforbrug

Hver lektion er beregnet til at tage 90 minutter. Hvis dine undervisningsperioder er kortere, kan du opdele dette i to gange 45 minutter.

Forberedelse

Det er vigtigt at dele eleverne op i grupper. Tomandsgrupper fungerer godt. Sørg for, at alle elever har en kopi af MAKER arket, så de kan dokumentere deres designproces. De skal også bruge sættet LEGO Education Simple og Elektriske Maskiner (ét sæt pr. to elever anbefales).

Forudsætninger

Før MAKER aktiviteterne påbegyndes, anbefales det, at eleverne gennemfører principmodelaktiviteterne i de hæfter, der følger med hvert sæt klodser.

Men hvis du foretrækker en mere åben og undersøgende metode, kan du starte med denne aktivitet og lade eleverne finde hjælp på egen hånd ved at henvise til principmodelhæfterne.

LEGO® Education MAKER (design)processen

Definition af problemet

Det er vigtigt, at eleverne starter med at definere et reelt problem, der skal løses. Introduktionsbillederne kan spore eleverne ind på at designe løsninger til andres behov, ikke blot deres egne. På dette trin i processen er det vigtigt, at du ikke viser løsningseksempler eller en endelig løsning.

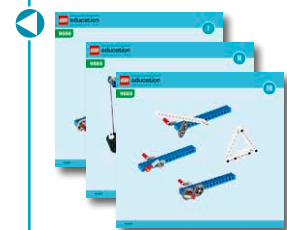
Brainstorming

Brainstorming er en aktiv del af skabelsesprocessen. For nogle elever vil det være lettere at afprøve deres tanker gennem praktiske eksperimenter med LEGO klodser, mens andre vil foretrække at lave skitser og noter. Gruppearbejde er vigtigt, men det er også vigtigt at give eleverne tid til at arbejde alene, før de deler deres idéer med gruppen.

Definer designkriterierne

Det at drøfte og blive enige om den bedste byggeløsning kan kræve meget forhandling og forskellige færdigheder, afhængigt af elevernes evner. For eksempel:

- Nogle elever er gode til at tegne.
- Andre bygger måske dele af en model og forklarer derefter, hvad de mener.
- Andre elever er igen gode til at beskrive en strategi.



Prøv at skabe en atmosfære, hvor eleverne deler hvad som helst, uanset hvor abstrakt det måtte lyde. Vær aktiv i denne fase, så du sikrer, at de idéer, eleverne vælger, kan gennemføres.

Det er vigtigt, at eleverne opstiller klare designkriterier. Når løsningen på problemet er skabt, skal eleverne vende tilbage til disse kriterier, som derefter skal danne grundlag for at afprøve, hvor godt løsningen virker.

MAKER processen

Eleverne skal fremstille en af gruppens idéer ved hjælp af LEGO® sættet, men de kan også bruge andre materialer efter behov. Hvis de har svært ved at bygge deres idé, kan du opfordre dem til at opdele problemerne i mindre dele. Forklar dem, at de ikke behøver at finde på hele løsningen fra start. Mind eleverne om, at dette er en cyklisk proces, og at de skal teste, analysere og revidere deres idé flere gange undervejs.

MAKER processen indebærer ikke, at alle trin skal følges slavisk. Den skal i stedet ses som en række praktiske trin.

Eksempelvis kan brainstorming være vigtig ved processens start. Men det kan også være nødvendigt for eleverne at brainstorme idéer, når de prøver at finde måder til at forbedre deres løsning, eller hvis de har opnået et utilfredsstillende testresultat og skal ændre noget ved deres design.

Gennemgå og revider løsningen

For at hjælpe eleverne med at udvikle deres kritiske tænkning og kommunikationsfærdigheder kan det være en idé at lade elever fra én gruppe observere og komme med feedback til en anden gruppes løsning. At modtage konstruktiv feedback fra hinanden hjælper eleverne til at forbedre deres arbejde. Det gælder både de elever, der giver og modtager feedback.

Forklar løsningen

Elevarket er en hjælp til grundlæggende dokumentation af projektet. Eleverne kan også henvise til det, når de præsenterer deres arbejde for klassen. Du kan også bruge projektet som mappe til evalueringer eller til elevernes selvevaluering.

Evaluering

Hvor kan jeg finde evalueringsmaterialet?

Der medfølger evalueringsmateriale til de første tre projekter. Det findes efter hvert elevark.

Hvilke læringsmål skal evalueres?

Eleverne bruger elevarkets evalueringsskema til at evaluere deres designarbejde i forhold til læringsmålene. Hvert skema har fire niveauer: bronze, sølv, guld og platin. Formålet med skemaet er at hjælpe eleverne med at reflektere over, hvad de har gjort godt i forhold til læringsmålene, og hvad de kunne have gjort bedre. Hvert skema kan sammenholdes med videns- og færdighedsmålene inden for natur/teknologi.

Eksempel på designkriterier:

Designet skal ...
Designet bør ...
Designet kan ...



Del med andre

Du må meget gerne dele dine elevers geniale projekter på de relevante sociale medier med hashtagget **#LEGOMAKER**.

Eleverne kan også dele deres egne projekter, hvis de er over 13 år gamle, og hvis projekterne overholder skolens regler og MAKER reglerne.

 **#LEGOMAKER**

LEGO® Education MAKER (design)proces



Lektionsplan – Lav tilbehør til en digital enhed

Læringsmål

Efter denne lektion skal eleverne have:

- Defineret et klart designbehov
- Udviklet deres evne til at arbejde cyklisk og forbedre deres designløsninger
- Udviklet deres evner til problemløsning og formidling

Varighed

2 x 45 min. (90 min.)

Forberedelse

Sørg for, at alle elever har en kopi af MAKER arket, så de kan dokumentere deres designproces. De skal også bruge sættet LEGO® Simple og Elektriske Maskiner (ét sæt pr. 2 elever anbefales). Til denne MAKER opgave er der også brug for en mobiltelefon og/eller tablet til at teste løsningen.

Andre materialer (valgfrit)

- Gummibånd
- Karton
- Tynd plastfolie

Forudsætninger

Før eleverne påbegynder denne MAKER aktivitet, anbefales det, at de gennemgår følgende hæfter med principmodeller, der følger med hvert enkelt 9686-klodssæt:

- Simple Maskiner – Håndtag, remskive og skrue
- Mekanismer – Tandhjul, knast og skralde
- Konstruktioner

Men hvis du foretrækker en mere åben og undersøgende metode, kan du starte med denne aktivitet og lade eleverne finde hjælp på egen hånd ved at henvise til principmodelhæfterne.

Fremgangsmåde

1. Introduktion/samtale

Del elevarkene ud, og lad eleverne selv fortolke aktiviteten, eller bed dem om at læse MAKER introduktionsteksten op for at danne sig et overblik.

2. Definition af problemet

Lad eleverne se på introduktionsbillederne og -spørgsmålene, og start en samtale, der leder dem mod en problemstilling. Sørg for, at de registrerer det på elevarket, når de har fundet et problem, de vil løse.

3. Brainstorming

Eleverne skal i første omgang arbejde hver for sig og bruge tre minutter på at finde på så mange idéer som muligt, der kan løse problemet. De kan bruge klodserne fra LEGO sættet under deres brainstorming, eller de kan tegne deres idéer i det angivne felt på elevarket.

Eleverne kan nu skiftes til at dele deres idéer med deres grupper. Når alle idéer er blevet delt, skal hver gruppe vælge at fremstille den eller de bedste idéer. Vær forberedt på at hjælpe til i denne proces for at sikre, at eleverne vælger at fremstille noget, der kan lade sig gøre. Prøv at opfordre til forskellighed, så ikke alle elevgrupper fremstiller det samme.



Eleverne skal definere en problemstilling, før de kan begynde at brainstorme idéer.



4. Definer designkriterierne

Eleverne skal registrere op til tre designkriterier på deres elevark, så de kan konsultere det, når de gennemgår og reviderer deres løsning.

5. MAKER processen

Eleverne skal fremstille en af idéerne ved hjælp af sættet LEGO® Simple og Elektriske Maskiner og andet materiale efter behov.

Understreg, at eleverne ikke behøver at fremstille hele løsningen fra start. Hvis de f.eks. fremstiller et stativ til en mobiltelefon, kan de undersøge, hvordan telefonen kan understøttes, inden de overvejer, hvordan visningsvinklen kan justeres.

I løbet af fremstillingsprocessen kan du minde eleverne om at teste og analysere deres idé undervejs, så de kan implementere eventuelle forbedringer. Hvis du gerne vil have eleverne til at aflevere deres dokumentation ved lektionens afslutning, skal du sikre, at de dokumenterer deres designproces under fremstillingsfasen ved hjælp af skitser og billeder af deres modeller.

6. Gennemgå og revider løsningen

Eleverne skal teste og evaluere deres design i forhold til de designkriterier, de registrerede, før de begyndte at fremstille deres løsning. De kan tage noter på deres elevark.

7. Forklar løsningen

Giv hver enkelt elev eller gruppe tid til at præsentere deres produkt for klassen. En god måde at gøre det på er at opstille et bord, som er stort nok til at vise alle modeller. Hvis tiden er knap, kan to grupper præsentere for hinanden.

8. Evaluering

Eleverne bruger elevarkets evalueringsskema til at evaluere deres designarbejde i forhold til læringsmålene. Hvert skema har fire niveauer: bronze, sølv, guld og platin. Formålet med skemaet er at hjælpe eleverne med at reflektere over, hvad de har gjort godt i forhold til læringsmålene, og hvad de kunne have gjort bedre. Hvert skema kan sammenholdes med videns- og færdighedsmålene inden for natur/teknologi.

9. Oprydning

Sørg for, at der er tid nok til sidst i lektionen til at skille modellerne ad og sortere dem tilbage i LEGO æskerne. Der går ca. 10 minutter med dette.

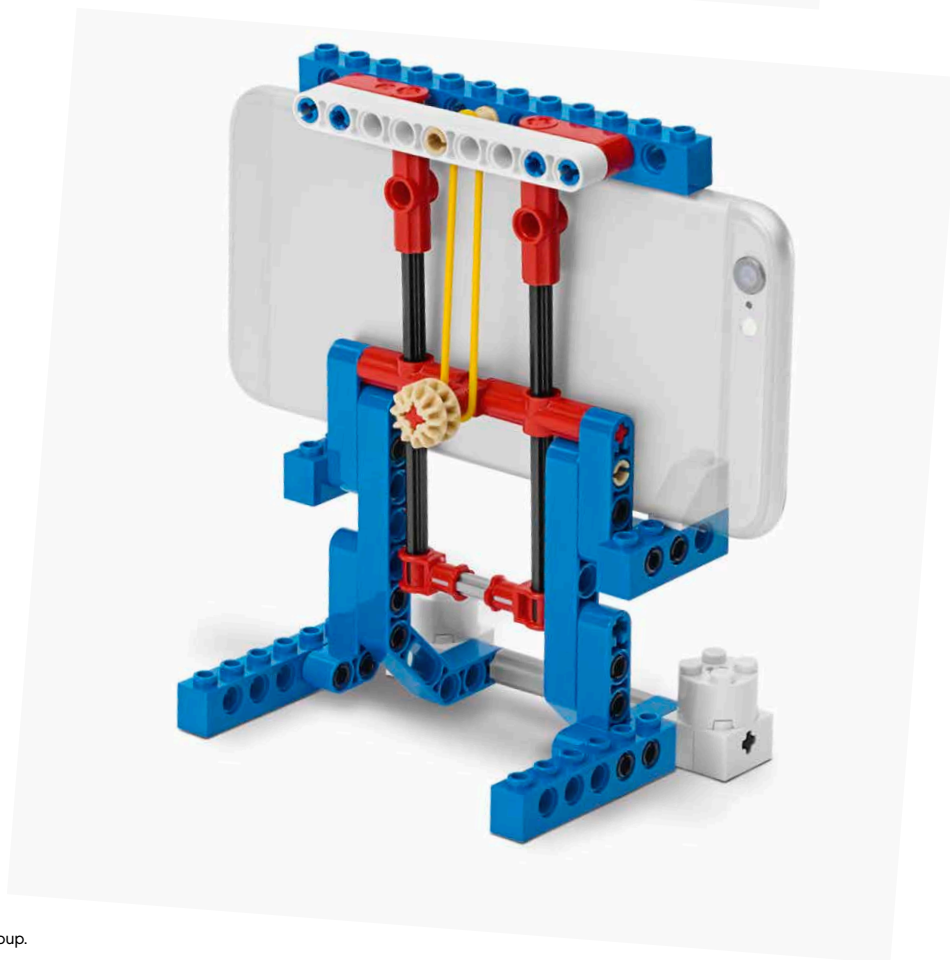
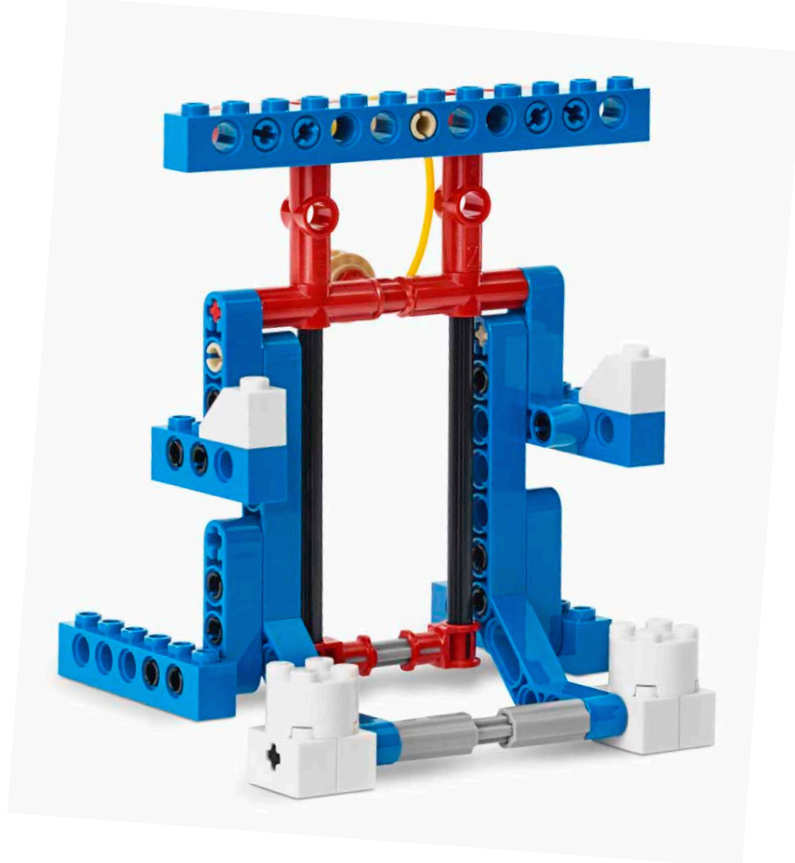
Eksempel på designkriterier:
Designet skal ...
Designet bør ...
Designet kan ...



Hvor godt fungerer det?
Hvad nu, hvis...?



**Løsningseksempel på tilbehør til digital enhed, til inspiration.
Bemærk: Disse billeder bør ikke deles med eleverne.**

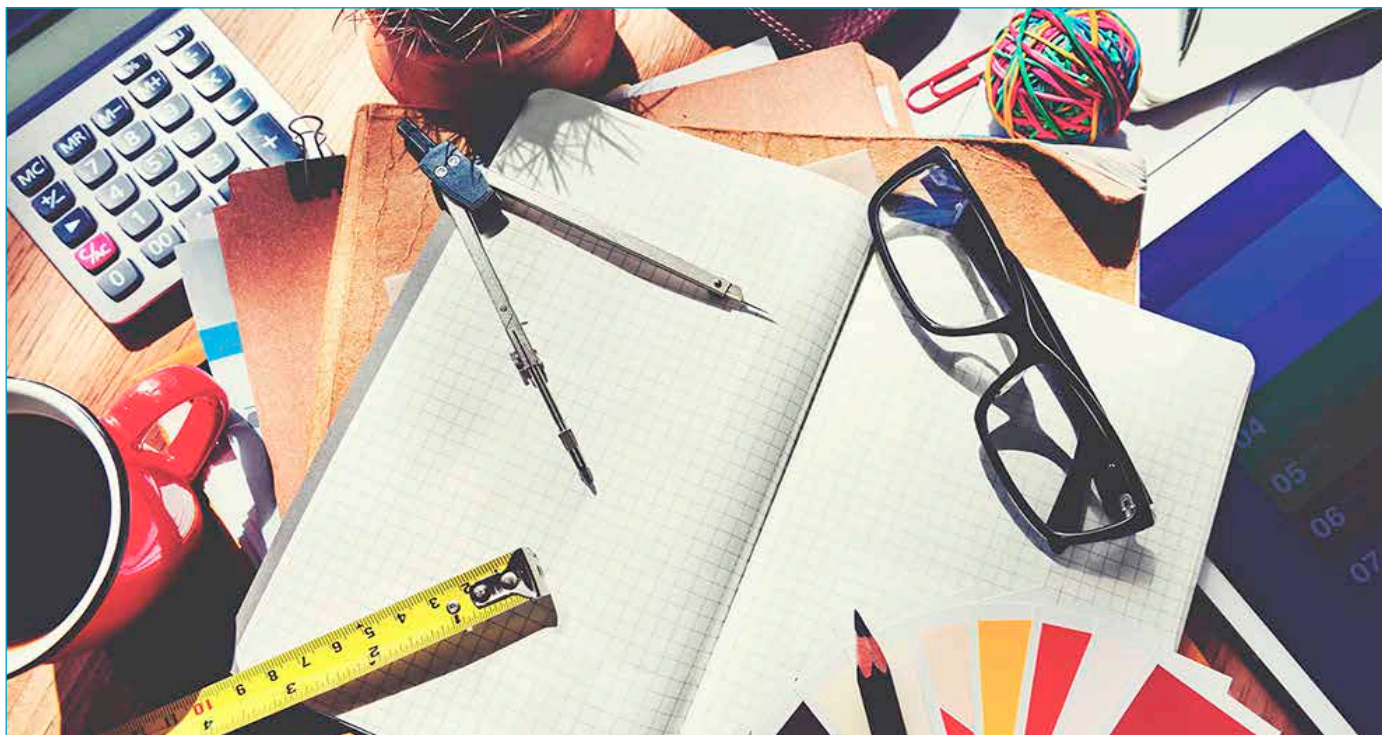
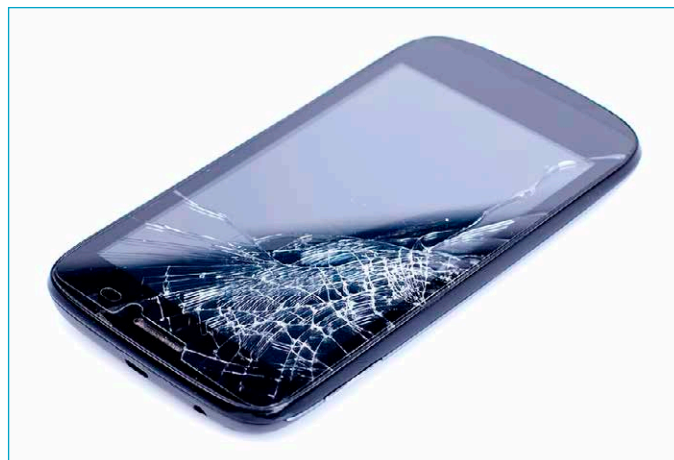


MAKER introduktion – Lav tilbehør til en digital enhed

Flere og flere mennesker bruger mobilteknologi på daglig basis. De bruger deres enheder til mange forskellige ting, f.eks. telefonopkald, surfe på internettet, spille spil, se film og lytte til musik. Dermed står de også over for mange udfordringer.

Kig på billederne herunder.

- Hvad kan du se?
- Hvilke problemer kan du se?
- Hvordan er disse problemer opstået?
- Hvilke designmuligheder giver de?



Elevark – Lav tilbehør til en digital enhed

Navn(e): _____ Dato: _____

Definition af problemet

Hvilke problemer viser billederne? Vælg ét problem, og forklar det herunder.

Brainstorming

Individuelt arbejde: Nu har I defineret et problem. Brug derefter tre minutter på at finde på idéer til at løse det. Vær klar til at dele dine idéer med din gruppe.

Gruppearbejde: Del og diskuter jeres idéer til at løse problemet.

◀ Det er meget vigtigt at dokumentere arbejdet i løbet af designprocessen. Dokumentér så meget som muligt ved hjælp af skitser, billeder og noter.



◀ Brug LEGO® klodser og skitser til at undersøge og afprøve jeres idéer.



◀ Nogle gange er enkle idéer de bedste.



Definer designkriterierne

I bør nu have fundet frem til en række idéer. Vælg nu den bedste af dem, som I vil fremstille.

Skriv på baggrund af jeres brainstorming to eller tre specifikke designkriterier ned, som jeres design skal opfylde:

1. _____
2. _____
3. _____

MAKER processen

Så er det tid til fremstilling. Brug komponenterne fra LEGO® sættet til at bygge den valgte løsning. Test og analysér designet undervejs, og dokumentér eventuelle forbedringer, I foretager.

Gennemgå og revider løsningen

Har I løst det problem, I definerede i begyndelsen af timen? Kig igen på de tre designkriterier.





Hvor godt virker løsningen? Brug linjerne herunder til at foreslå tre forbedringer af jeres design.

1. _____
2. _____
3. _____

Forklar løsningen

Nu, hvor fremstillingsprocessen er slut, skal I lave en skitse eller tage et billede af modellen. Udpeg derefter de tre vigtigste elementer, og forklar, hvordan de virker. Nu er I klar til at præsentere jeres løsning for klassen.

Evaluering

	 BRONZE	 SØLV	 GULD	 PLATIN
MAKER opgave: _____ _____	• Vi byggede og testede ét design på baggrund af et enkelt designkriterium og en enkelt designidé.	• Vi brugte to designkriterier og -idéer til at bygge en løsning på den definerede problemstilling.	• Vi levede op til sølvkravet og videreudviklede og forbedrede vores idé gennem test, revidering og nye test.	• Vi levede op til guldkravet og opfyldte alle tre designkriterier.
Design af løsninger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Godt gået! Hvad vil I nu lave?

Eksempel på designkriterier:
Designet skal ...
Designet bør ...
Designet kan ...



I må gerne bruge andre materialer fra klasseværelset.



Udskriv jeres billeder, og sæt al jeres dokumentation op på et stykke papir eller karton.



Lektionsplan – Bærbar teknologi

Læringsmål

Efter denne lektion skal eleverne have:

- Defineret et klart designbehov
- Udviklet deres evne til at arbejde cyklisk og forbedre deres designløsninger
- Udviklet deres evner til problemløsning og formidling

Varighed

2 x 45 min. (90 min.)

Forberedelse

Sørg for, at alle elever har en kopi af MAKER arket, så de kan dokumentere deres designproces. De skal også bruge sættet LEGO® Simple og Elektriske Maskiner (ét sæt pr. 2 elever anbefales).

Andre materialer (valgfrit)

- Karton
- Tynd plastfolie
- Neoprengummiplade

Fremgangsmåde

1. Introduktion/samtale

Del elevarkene ud, og lad eleverne selv fortolke aktiviteten, eller bed dem om at læse MAKER introduktionsteksten op for at danne sig et overblik.

2. Definition af problemet

Lad eleverne se på introduktionsbillederne og -spørgsmålene, og start eventuelt en samtale, der leder dem mod en problemstilling. Sørg for, at de registrerer det på elevarket, når de har fundet et problem, de vil løse.

3. Brainstorming

Eleverne skal i første omgang arbejde hver for sig og bruge tre minutter på at finde så mange idéer som muligt, der kan løse det problem, de har udvalgt. De kan bruge klodserne fra LEGO sættet under deres brainstorming, eller de kan tegne deres idéer i det angivne felt på elevarket.

Eleverne kan nu skiftes til at dele deres idéer med deres grupper. Når alle idéer er blevet delt, skal hver gruppe vælge at fremstille den eller de bedste idéer. Vær forberedt på at hjælpe til i denne proces for at sikre, at eleverne vælger at fremstille noget, der kan lade sig gøre. Prøv at opfordre til forskellighed, så ikke alle elevgrupper fremstiller det samme.

4. Definer designkriterierne

Eleverne skal registrere op til tre designkriterier på deres elevark, så de kan konsultere det, når de gennemgår og reviderer deres løsning.



Eleverne skal definere en problemstilling, før de kan begynde at brainstorme idéer.



Eksempel på designkriterier:
Designet skal ...
Designet bør ...
Designet kan ...



5. MAKER processen

Eleverne skal fremstille en af idéerne ved hjælp af sættet LEGO® Simple og Elektriske Maskiner og andet materiale efter behov.

Understreg, at eleverne ikke behøver at fremstille hele løsningen fra start. Hvis de f.eks. fremstiller briller, kan de undersøge formen og pasformen i ansigtet, før de arbejder med stængerne (ørestøtte).

I løbet af fremstillingsprocessen kan du minde eleverne om at teste og analysere deres idé undervejs, så de kan implementere eventuelle forbedringer. Hvis du gerne vil have eleverne til at aflevere deres dokumentation ved lektionens afslutning, skal du sikre, at de dokumenterer deres designproces under fremstillingsfasen ved hjælp af skitser og billeder af deres modeller.

6. Gennemgå og revider løsningen

Eleverne skal teste og evaluere deres design i forhold til de designkriterier, de registrerede, før de begynder at fremstille deres løsning. De kan tage noter på deres elevark.

7. Forklar løsningen

Giv hver enkelt elev eller gruppe tid til at præsentere deres produkt for klassen. En god måde at gøre det på er at opstille et bord, som er stort nok til at vise alle modeller. Hvis tiden er knap, kan to grupper præsentere for hinanden.

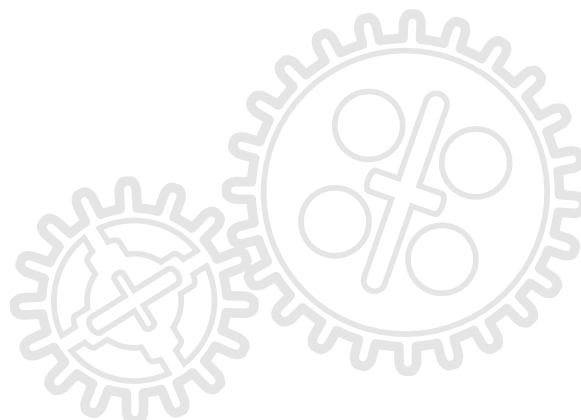
8. Evaluering

Eleverne bruger elevarkets evalueringsskema til at evaluere deres designarbejde i forhold til læringsmålene. Hvert skema har fire niveauer: bronze, sølv, guld og platin. Formålet med skemaet er at hjælpe eleverne med at reflektere over, hvad de har gjort godt i forhold til læringsmålene, og hvad de kunne have gjort bedre. Hvert skema kan sammenholdes med videns- og færdighedsmålene inden for natur/teknologi.

9. Oprydning

Sørg for, at der er tid nok til sidst i lektionen til at skille modellerne ad og sortere dem tilbage i LEGO æskerne. Der går ca. 10 minutter med dette.

Hvor godt fungerer det?
Hvad nu, hvis...?



**Løsningseksempel på bærbar teknologi, til inspiration.
Bemærk: Disse billeder bør ikke deles med eleverne.**

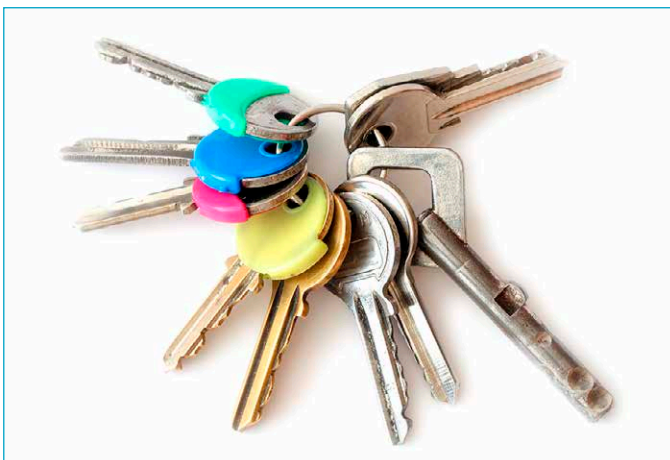


MAKER introduktion – Lav en bærbar teknologi

Bærbar teknologi bliver brugt mere og mere i hverdagen. Bærbar teknologi vinder frem i form af enheder, der overvåger sundheden, tanke- og bevægelsesstyrede enheder, usynlige enheder, VR-briller og intelligente ure, der kan betale for indkøb og f.eks. fremvise boardingkort, hvis man skal om bord på et fly. Det er bare nogle få af de mange produkter, som allerede findes.

Kig på billederne herunder.

- Hvad kan du se?
- Hvilke problemer kan du se?
- Hvordan er disse problemer opstået?
- Hvilke designmuligheder giver de?



Elevark – Lav en bærbar teknologi

Navn(e): _____

Dato: _____

Definition af problemet

Hvilke problemer viser billederne? Vælg ét problem, og forklar det herunder.

Brainstorming

Individuelt arbejde: Nu har I defineret et problem. Brug derefter tre minutter på at finde på idéer til at løse det. Vær klar til at dele dine idéer med din gruppe.

Gruppearbejde: Del og diskuter jeres idéer til at løse problemet.

◀ Det er meget vigtigt at dokumentere arbejdet i løbet af designprocessen. Dokumentér så meget som muligt ved hjælp af skitser, billeder og noter.



◀ Brug LEGO® klodser og skitser til at undersøge og afprøve jeres idéer.



◀ Nogle gange er enkle idéer de bedste.



Definer designkriterierne

I bør nu have fundet frem til en række idéer. Vælg nu den bedste af dem, som I vil fremstille.

Skriv på baggrund af jeres brainstorming to eller tre specifikke designkriterier ned, som jeres design skal opfylde:

1. _____
2. _____
3. _____

MAKER processen

Så er det tid til fremstilling. Brug komponenterne fra LEGO® sættet til at bygge den valgte løsning. Test og analysér designet undervejs, og dokumentér eventuelle forbedringer, I foretager.

Gennemgå og revider løsningen

Har I løst det problem, I definerede i begyndelsen af timen? Kig igen på de tre designkriterier.





Hvor godt virker løsningen? Brug linjerne herunder til at foreslå tre forbedringer af jeres design.

1. _____
2. _____
3. _____

Forklar løsningen

Nu, hvor fremstillingsprocessen er slut, skal I lave en skitse eller tage et billede af modellen. Udpeg derefter de tre vigtigste elementer, og forklar, hvordan de virker. Nu er I klar til at præsentere jeres løsning for klassen.

Evaluering

	 BRONZE	 SØLV	 GULD	 PLATIN
MAKER opgave: _____ _____	• Vi forstod designproblemet.	• Vi definerede et designproblem, og vi brugte ét designkriterium og én designidé til at bygge løsningen.	• Vi levede op til sølvkravet, og vi brugte to designkriterier og -idéer til at bygge løsningen.	• Vi levede op til guldkravet, og vi brugte tre designkriterier og -idéer til at bygge en effektiv løsning.
Definition af problemer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Godt gået! Hvad vil I nu lave?

Eksempel på designkriterier:
Designet skal ...
Designet bør ...
Designet kan ...



I må gerne bruge andre materialer fra klasseværelset.



Udskriv jeres billeder, og sæt al jeres dokumentation op på et stykke papir eller karton.



Lektionsplan – Lav et gentaget mønster

Læringsmål

Efter denne lektion skal eleverne have:

- Defineret et klart designbehov
- Udviklet deres evne til at arbejde cyklisk og forbedre deres designløsninger
- Udviklet deres evner til problemløsning og formidling

Varighed

2 x 45 min. (90 min.)

Forberedelse

Sørg for, at alle elever har en kopi af MAKER arket, så de kan dokumentere deres designproces. De skal også bruge sættet LEGO® Simple og Elektriske Maskiner (ét sæt pr. 2 elever anbefales).

Andre materialer (valgfrit)

- Gummibånd
- Almindeligt kopipapir (A4)
- Tuscher eller farveblyanter

Fremgangsmåde

1. Introduktion/samtale

Del elevarkene ud, og lad eleverne selv fortolke aktiviteten, eller bed dem om at læse MAKER introduktionsteksten op for at danne sig et overblik.

2. Definition af problemet

Lad eleverne se på introduktionsbillederne og -spørgsmålene, og start en samtale, der leder dem mod en problemstilling. Sørg for, at de registrerer det på elevarket, når de har fundet et problem, de vil løse.

3. Brainstorming

Eleverne skal i første omgang arbejde hver for sig og bruge tre minutter på at finde på så mange idéer som muligt, der kan løse problemet. De kan bruge klodserne fra LEGO sættet under deres brainstorming, eller de kan tegne deres idéer i det angivne felt på elevarket.

Eleverne kan nu skiftes til at dele deres idéer med deres grupper. Når alle idéer er blevet præsenteret, skal hver gruppe vælge at fremstille den eller de bedste idéer. Vær forberedt på at hjælpe til i denne proces for at sikre, at eleverne vælger at fremstille noget, der kan lade sig gøre. Prøv at opfordre til forskellighed, så ikke alle elevgrupper fremstiller det samme.

4. Definer designkriterierne

Eleverne skal registrere op til tre designkriterier på deres elevark, så de kan konsultere det, når de gennemgår og reviderer deres løsning.



Eleverne skal definere en problemstilling, før de kan begynde at brainstorme idéer.



Eksempel på designkriterier:
Designet skal ...
Designet bør ...
Designet kan ...



5. MAKER processen

Eleverne skal fremstille en af idéerne ved hjælp af sættet LEGO® Simple og Elektriske Maskiner og andet materiale efter behov.

Understreg, at eleverne ikke behøver at fremstille hele løsningen fra start. Hvis de f.eks. fremstiller en mekanisk tegnemaskine, kan de starte med at undersøge, hvordan man kan tegne enkle cirkler, inden de går videre til mere komplekse former.

I løbet af fremstillingsprocessen kan du minde eleverne om at teste og analysere deres idé undervejs, så de kan implementere eventuelle forbedringer. Hvis du gerne vil have eleverne til at aflevere deres dokumentation ved lektionens afslutning, skal du sikre, at de dokumenterer deres designproces under fremstillingsfasen ved hjælp af skitser og billeder af deres modeller.

6. Gennemgå og revider løsningen

Eleverne skal teste og evaluere deres design i forhold til de designkriterier, de registrerede, før de begyndte at fremstille deres løsning. De kan tage noter på deres elevark.

7. Forklar løsningen

Giv hver enkelt elev eller gruppe tid til at præsentere deres produkt for klassen. En god måde at gøre det på er at opstille et bord, som er stort nok til at vise alle modeller. Hvis tiden er knap, kan to grupper præsentere for hinanden.

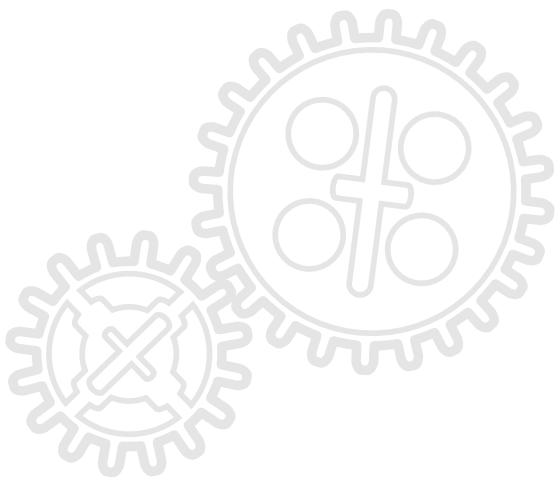
8. Evaluering

Eleverne bruger elevarkets evalueringsskema til at evaluere deres designarbejde i forhold til læringsmålene. Hvert skema har fire niveauer: bronze, sølv, guld og platin. Formålet med skemaet er at hjælpe eleverne med at reflektere over, hvad de har gjort godt i forhold til læringsmålene, og hvad de kunne have gjort bedre. Hvert skema kan sammenholdes med videns- og færdighedsmålene inden for natur/teknologi.

9. Oprydning

Sørg for, at der er tid nok til sidst i lektionen til at skille modellerne ad og sortere dem tilbage i LEGO æskerne. Der går ca. 10 minutter med dette.

Hvor godt fungerer det?
Hvad nu, hvis...?



**Løsningseksempel på gentaget mønster, til inspiration.
Bemærk: Disse billeder bør ikke deles med eleverne.**

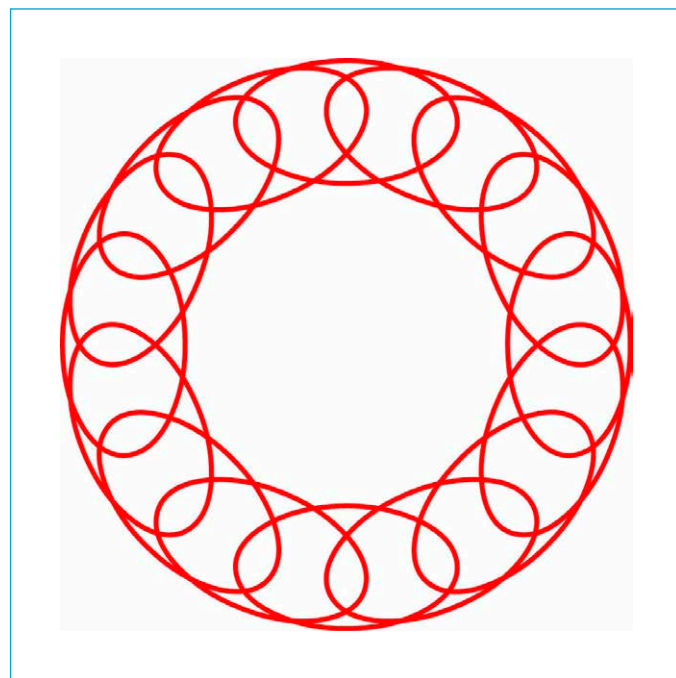
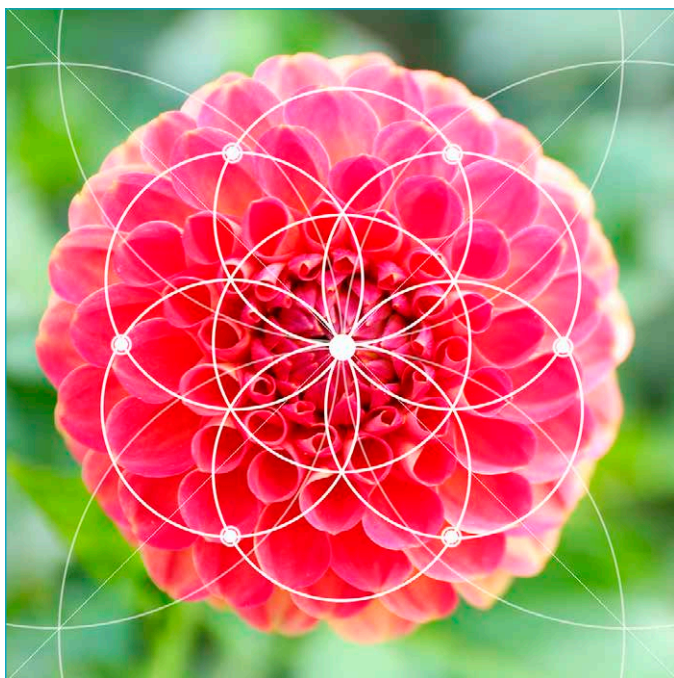


MAKER introduktion – Lav et gentaget mønster

Vores verden er fuld af symmetri og matematik. Det giver inspiration til mange kunstnere og designere.

Kig på billederne herunder.

- Hvad kan du se?
- Hvilke mønstre kan du se?
- Hvordan er disse mønstre opstået?
- Hvilke designmuligheder giver de?



Elevark – Lav et gentaget mønster

Navn(e): _____

Dato: _____

Definition af problemet

Hvilke problemer viser billederne? Vælg ét problem, og forklar det herunder.

Brainstorming

Individuelt arbejde: Nu har I defineret et problem. Brug derefter tre minutter på at finde på idéer til at løse det. Vær klar til at dele dine idéer med din gruppe.

Gruppearbejde: Del og diskuter jeres idéer til at løse problemet.

◀ Det er meget vigtigt at dokumentere arbejdet i løbet af designprocessen. Dokumentér så meget som muligt ved hjælp af skitser, billeder og noter.



◀ Brug LEGO® klodser og skitser til at undersøge og afprøve jeres idéer.



◀ Nogle gange er enkle idéer de bedste.



Definer designkriterierne

I bør nu have fundet frem til en række idéer. Vælg nu den bedste af dem, som I vil fremstille.

Skriv på baggrund af jeres brainstorming to eller tre specifikke designkriterier ned, som jeres design skal opfylde:

1. _____
2. _____
3. _____

MAKER processen

Så er det tid til fremstilling. Brug komponenterne fra LEGO® sættet til at bygge den valgte løsning. Test og analysér designet undervejs, og dokumentér eventuelle forbedringer, I foretager.

Gennemgå og revider løsningen

Har I løst det problem, I definerede i begyndelsen af timen? Kig igen på de tre designkriterier.





Hvor godt virker løsningen? Brug linjerne herunder til at foreslå tre forbedringer af jeres design.

1. _____
2. _____
3. _____

Forklar løsningen

Nu, hvor fremstillingsprocessen er slut, skal I lave en skitse eller tage et billede af modellen. Udpeg derefter de tre vigtigste elementer, og forklar, hvordan de virker. Nu er I klar til at præsentere jeres løsning for klassen.

Evaluering

MÅL	 BRONZE	 SØLV	 GULD	 PLATIN
MAKER opgave: _____ _____	• Vi tegnede og udpegede de forskellige dele af vores design.	• Vi levede op til bronzekravet, og vi angav placeringen af de vigtigste dele i det mønster, vi observerede.	• Vi levede op til sølvkravet, og vi medtog et diagram, der viser det mønster, vi observerede.	• Vi levede op til guldkravet, og vi brugte ord og et diagram til at forklare, hvordan det nye design kunne skabe det mønster, vi observerede.
Indsamling, vurdering og formidling af information	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Godt gået! Hvad vil I nu lave?

Eksempel på designkriterier:

Designet skal ...
 Designet bør ...
 Designet kan ...



Udskriv jeres billeder, og sæt al jeres dokumentation op på et stykke papir eller karton.





Flere Maker opgaver

Maker projekter

Start din Maker proces med følgende tre Maker aktiviteter:

- Lav tilbehør til en digital enhed
- Lav en bærbar teknologi
- Lav et gentaget mønster

Når du har gennemført disse tre Maker aktiviteter, så prøv nogle flere fra listen herunder med samme Maker designproces.

1. Lav en svævebane
2. Lav en hjælper til klasseværelset
3. Lav en sneglebil
4. Lav et spil til et tivoli
5. Lav en kædereaktion
6. Lav en animationsmaskine
7. Lav et mekanisk legetøjsdyr
8. Lav en hjælper til hjemmet
9. Lav en enkel maskine, der kan flytte noget

De følgende sider indeholder de enkelte Maker opgaver, et løsningseksempel til hver opgave, et generisk elevark og et selvevalueringskema, hvor eleverne kan registrere deres designproces.

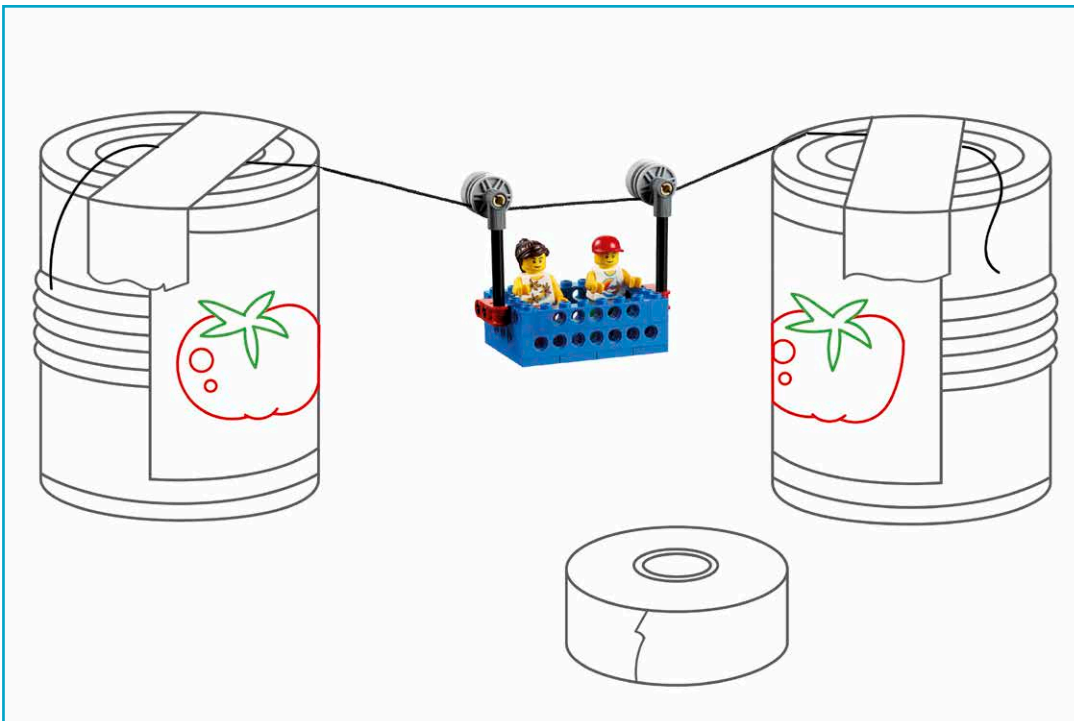
1. Lav en svævebane

Hvilke typer svævebaner kan I komme i tanke om? Hvordan bevæger de sig? Hvor bliver de brugt? Hvad transporterer de? Hvordan holder de balancen? Hvilken type svævebane ville I helst lave? Skulle den bevæge sig ved hjælp af tyngdekraft eller en motor?

Lav en svævebane, der kan transportere personer fra ét sted til et andet.

Løsningseksempel

Bemærk: Du kan vælge ikke at dele dette billede med eleverne for at udfordre deres kreativitet.



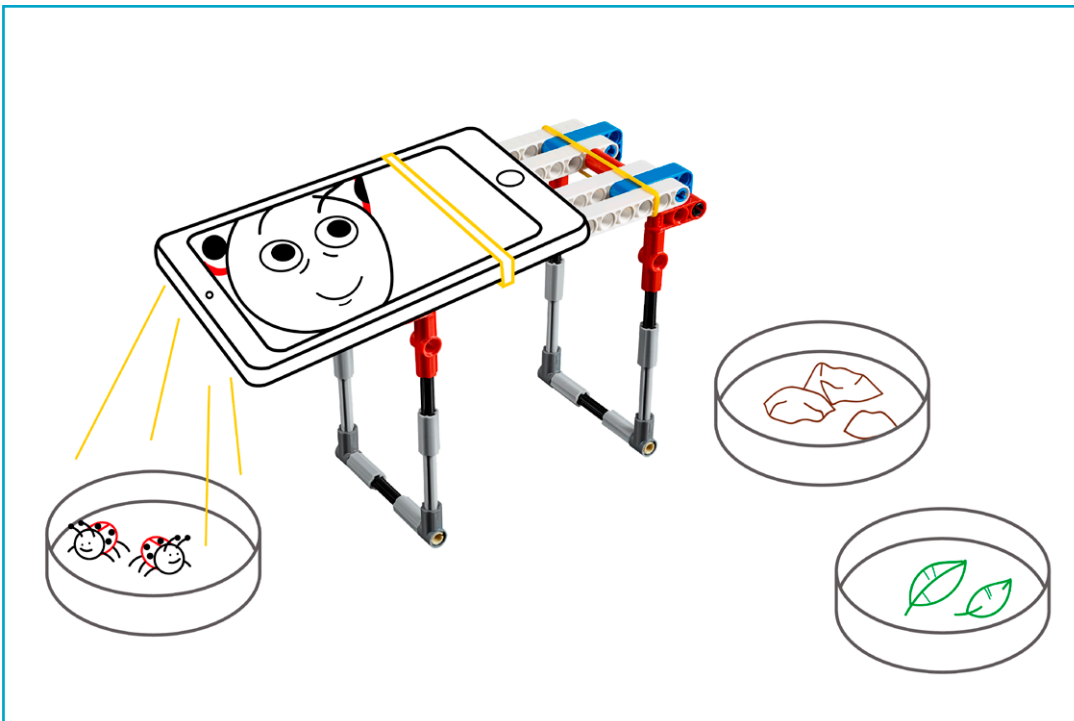
2. Lav en hjælper til klasseværelset

Hvilken type opfindelse kunne gøre jeres skoledag lettere? Hvilke nye apparater kunne være gode at have i klassen? Har I brug for en bogstøtte? Har I brug for hjælp til at måle noget? Hvad kan I ellers komme i tanke om?

Lav en opfindelse, der kan hjælpe jer i klassen.

Løsningseksempel

Bemærk: Du kan vælge ikke at dele dette billede med eleverne for at udfordre deres kreativitet.



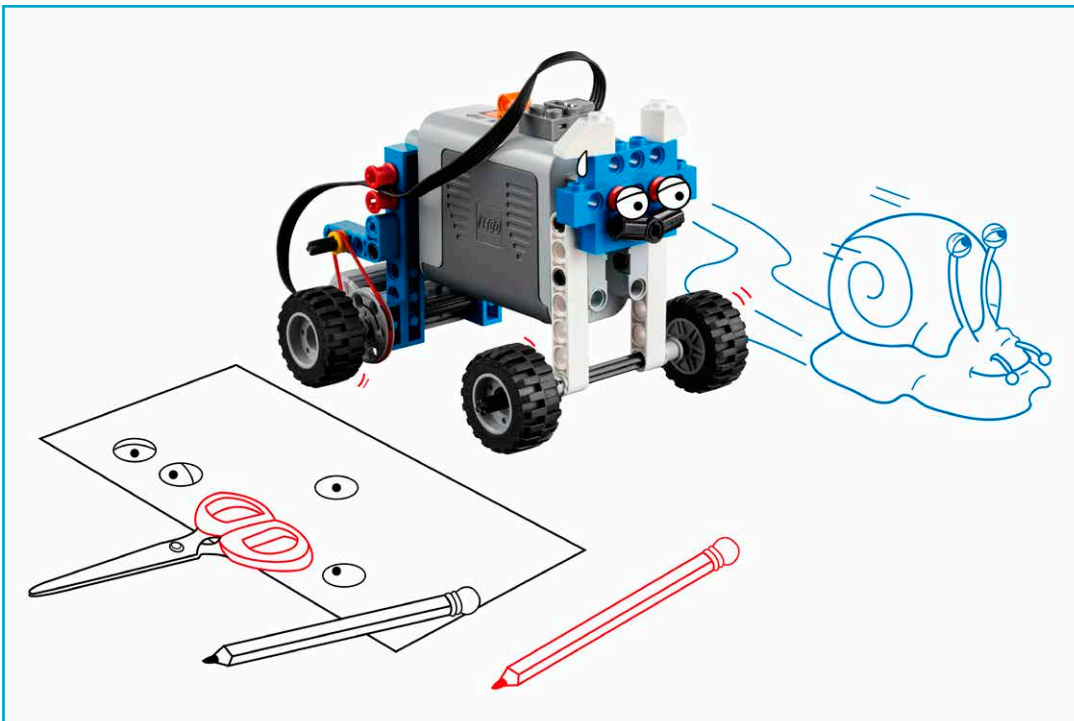
3. Lav en sneglebil

Kan I komme i tanke om situationer, hvor det er vigtigt at bevæge sig langsomt? Tænk, hvis der fandtes et særligt racerløb, hvor den langsomste bil vandt? Hvad skulle I bygge for at få den til at køre langsomt? Hvordan kan I bruge tandhjul til at sænke omdrejninger og hastighed?

Lav en bil, der kører i sneglefart.

Løsningseksempel

Bemærk: Du kan vælge ikke at dele dette billede med eleverne for at udfordre deres kreativitet.



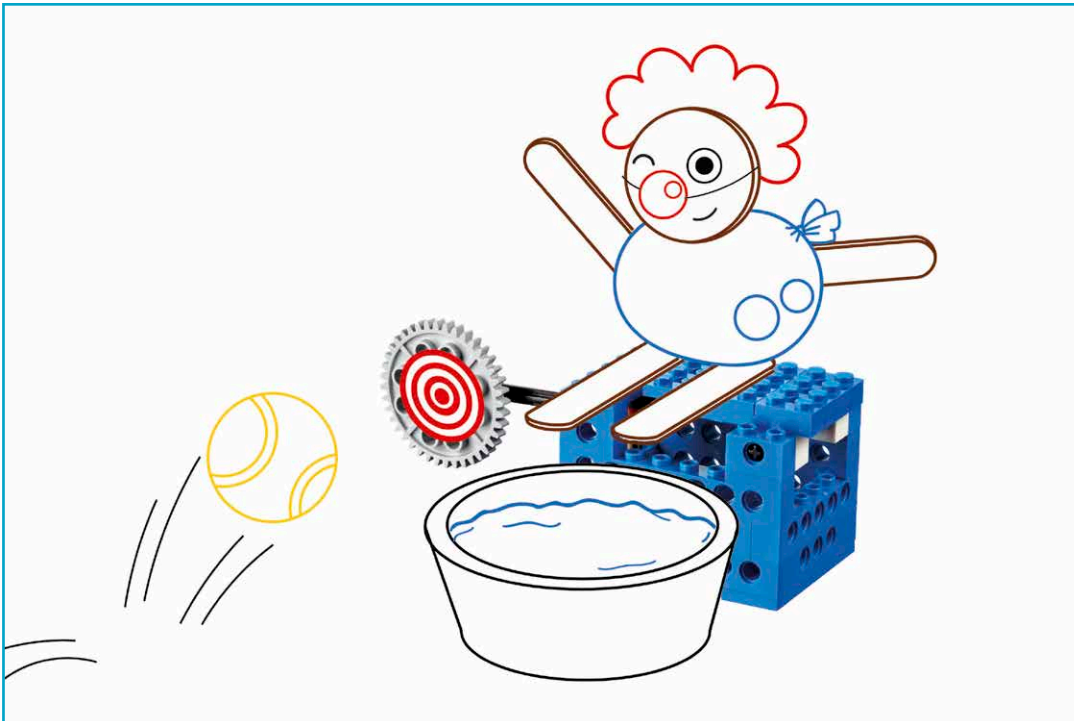
4. Lav et spil til et tivoli

Kan I komme i tanke om nogle spil i tivoli? Hvordan fungerer de? Kan enkle maskiner og mekanismer fungere sammen? Hvordan? Hvilken type spil ville I helst spille? Skulle det bruge enkle maskiner, motoriserede mekanismer – eller begge dele?

Lav et sjovt spil til et tivoli.

Løsningseksempel

Bemærk: Du kan vælge ikke at dele dette billede med eleverne for at udfordre deres kreativitet.



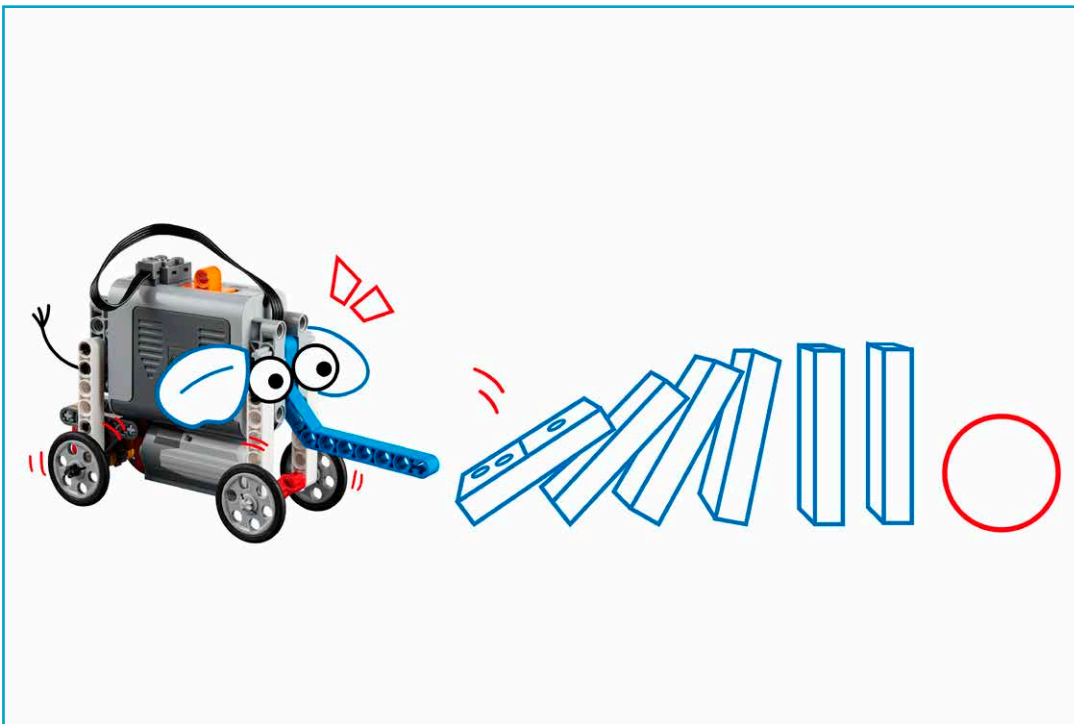
5. Lav en kædereaktion

Hvad er en kædereaktion? Hvor mange dele skal den have? Hvordan fungerer delene sammen? Ved hjælp af tyngdekraften? Ved hjælp af et element i bevægelse? Hvilken type kædereaktion ville I helst se? Hvor mange trin skulle den have? Hvordan skulle den slutte?

Lav en kædereaktion, der fungerer alene eller sammen med andre klassekammeraters opfindelser.

Løsningseksempel

Bemærk: Du kan vælge ikke at dele dette billede med eleverne for at udfordre deres kreativitet.



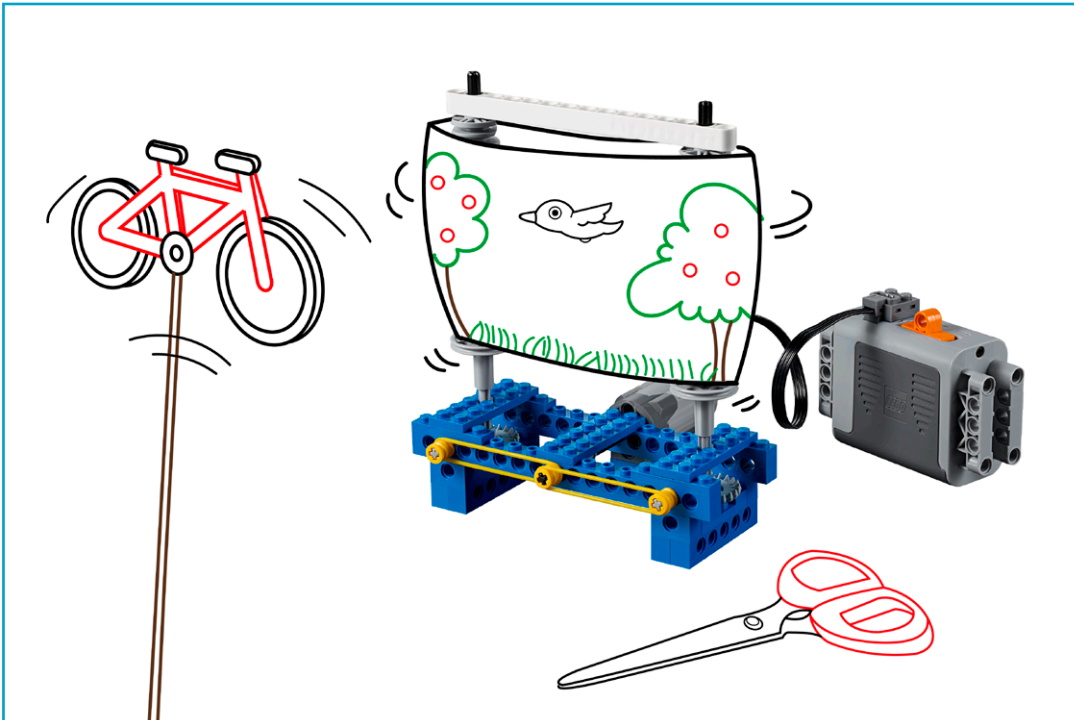
6. Lav en animationsmaskine

Hvad er en animation? Hvordan tror I, man lavede animationer, før der var computere? Hvilke enkle maskiner kan man bruge til at lave en film eller animation?

Lav en maskine, der kan få billeder til at bevæge sig for at lave en animation.

Løsningseksempel

Bemærk: Du kan vælge ikke at dele dette billede med eleverne for at udfordre deres kreativitet.



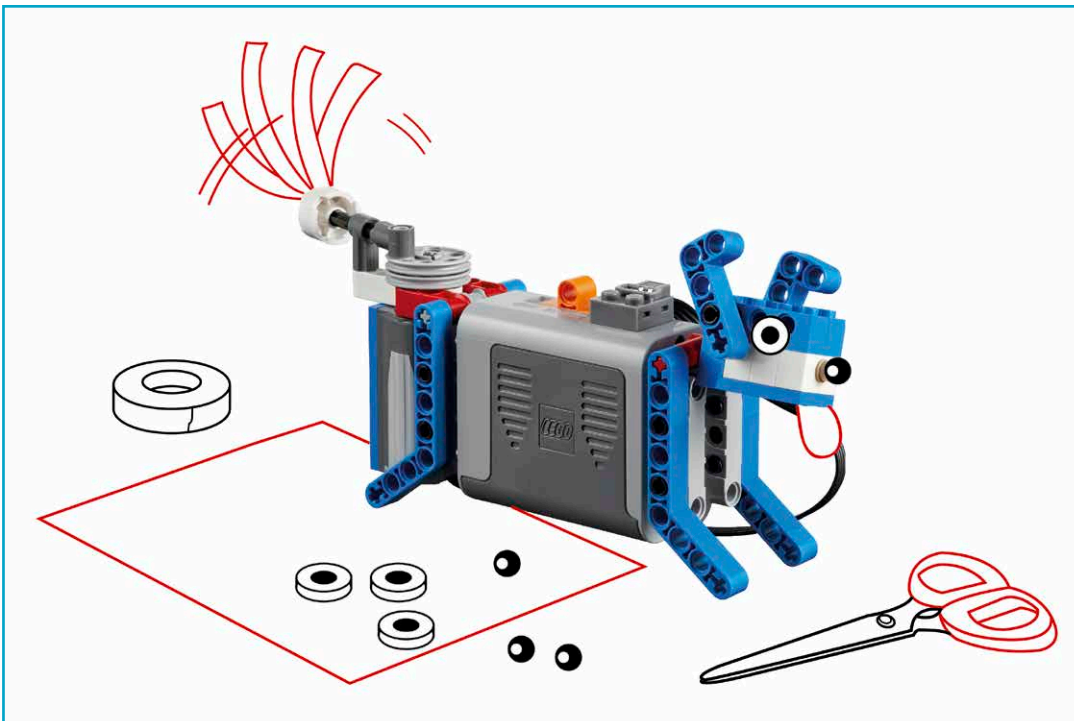
7. Lav et mekanisk legetøjsdyr

Har I nogensinde set et mekanisk legetøjsdyr? Hvilken slags dyr var det? Hvilke dele af dyret bevægede sig? Hvordan tror I, det blev lavet? Hvilken slags mekanisk legetøjsdyr ville I helst se? Hvordan skulle det opføre sig?

Lav et mekanisk legetøjsdyr.

Løsningseksempel

Bemærk: Du kan vælge ikke at dele dette billede med eleverne for at udfordre deres kreativitet.



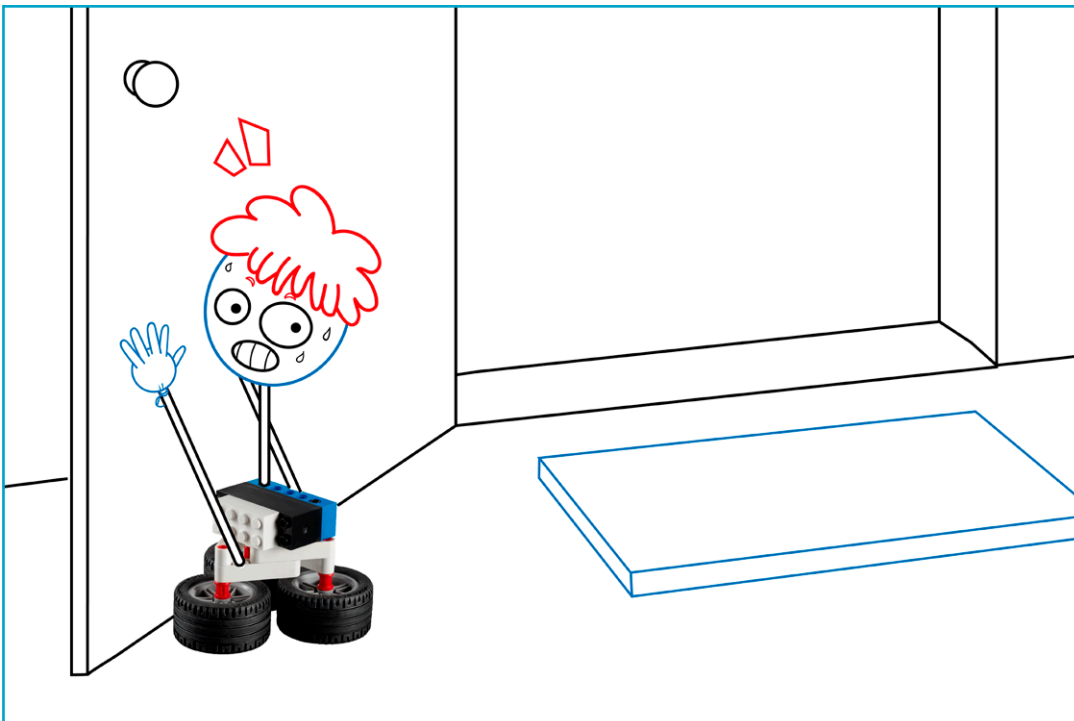
8. Lav en hjælper til hjemmet

Hvilken type opfindelse kan gøre jeres dagligdag lettere derhjemme? Har I brug for hjælp til at rydde op på værelset eller til at vaske op? Kan døren til værelset ikke forblive åben eller lukket? Har I brug for mere privatliv? Hvad har I ellers brug for hjælp til?

Lav en opfindelse, der kan hjælpe jer i hjemmet.

Løsningseksempel

Bemærk: Du kan vælge ikke at dele dette billede med eleverne for at udfordre deres kreativitet.



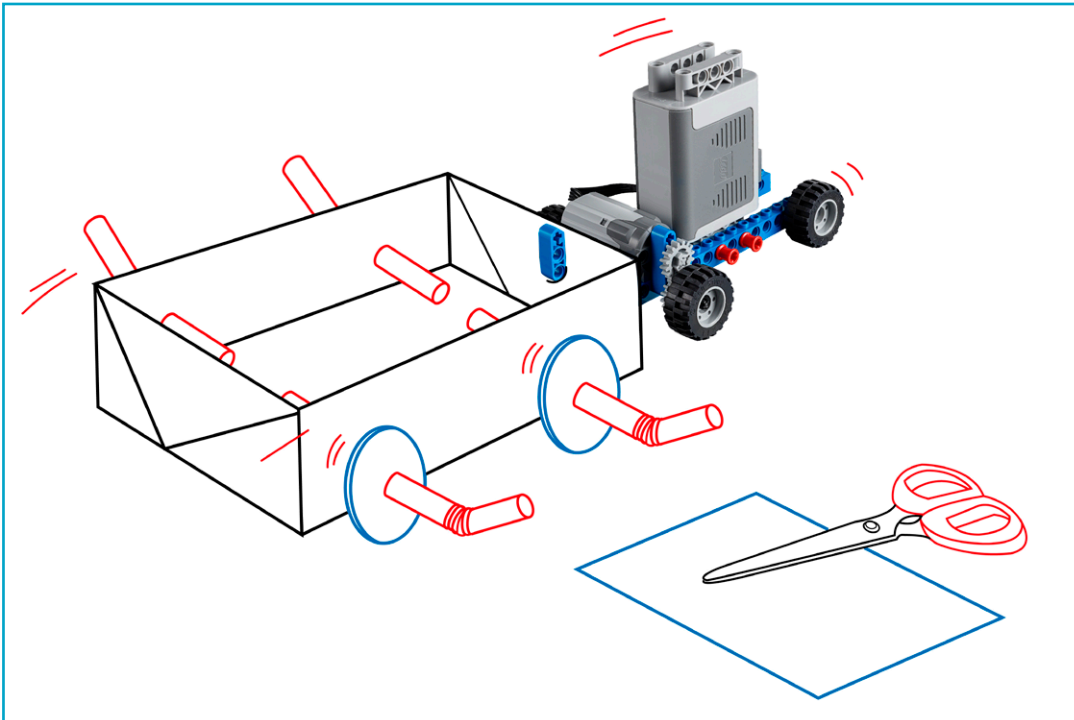
9. Lav en enkel maskine, der kan flytte noget

Hvordan kan man flytte tunge ting uden at komme til skade? Hvilke enkle maskiner kan hjælpe? Har I nogensinde set eller brugt en trillebør, bære eller skilift?

Lav en enkel maskine, der kan flytte ting fra ét sted til et andet.

Løsningseksempel

Bemærk: Du kan vælge ikke at dele dette billede med eleverne for at udfordre deres kreativitet.



Elevark til dit eget MAKER projekt

Navn(e): _____ Dato: _____

Definition af problemet

Hvilke problemer viser billederne? Vælg ét problem, og forklar det herunder.

Brainstorming

Individuelt arbejde: Nu har I defineret et problem. Brug derefter tre minutter på at finde på idéer til at løse det. Vær klar til at dele dine idéer med din gruppe.

Gruppearbejde: Del og diskuter jeres idéer til at løse problemet.

Det er meget vigtigt at dokumentere arbejdet i løbet af designprocessen. Dokumentér så meget som muligt ved hjælp af skitser, billeder og noter.



Brug LEGO® klodser og skitser til at undersøge og afprøve jeres idéer.



Nogle gange er enkle idéer de bedste.



Definer designkriterierne

I bør nu have fundet frem til en række idéer. Vælg nu den bedste af dem, som I vil fremstille.

Skriv på baggrund af jeres brainstorming to eller tre specifikke designkriterier ned, som jeres design skal opfylde:

1. _____
2. _____
3. _____

MAKER processen

Så er det tid til fremstilling. Brug komponenterne fra LEGO® sættet til at bygge den valgte løsning. Test og analysér designet undervejs, og dokumentér eventuelle forbedringer, I foretager.

Gennemgå og revider løsningen

Har I løst det problem, I definerede i begyndelsen af timen? Kig igen på de tre designkriterier.





Hvor godt virker løsningen? Brug linjerne herunder til at foreslå tre forbedringer af jeres design.

1. _____
2. _____
3. _____

Forklar løsningen

Nu, hvor fremstillingsprocessen er slut, skal I lave en skitse eller tage et billede af modellen. Udpeg derefter de tre vigtigste elementer, og forklar, hvordan de virker. Nu er I klar til at præsentere jeres løsning for klassen.

Evaluering

	 BRONZE	 SØLV	 GULD	 PLATIN
MAKER opgave: _____ _____	• Vi byggede og testede ét design på baggrund af et enkelt designkriterium og en enkelt designidé.	• Vi brugte to designkriterier og -idéer til at bygge en løsning på den definerede problemstilling.	• Vi levede op til sølvkravet og videreudviklede og forbedrede vores idé gennem test, revidering og nye test.	• Vi levede op til guldkravet og opfyldte alle tre designkriterier.
Design af løsninger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Godt gået! Hvad vil I nu lave?

Eksempel på designkriterier:

- Designet skal ...
- Designet bør ...
- Designet kan ...

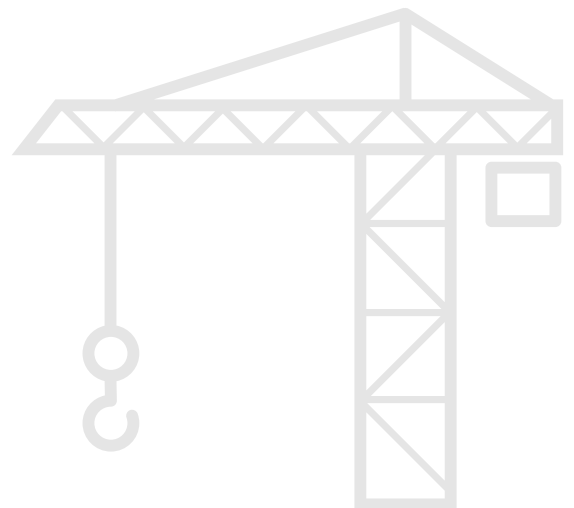


I må gerne bruge andre materialer fra klasseværelset.



Udskriv jeres billeder, og sæt al jeres dokumentation op på et stykke papir eller karton.





LEGO and the LEGO logo are trademarks of the LEGO Group.
©2018 The LEGO Group. 20170510V2

LEGOeducation.com



education