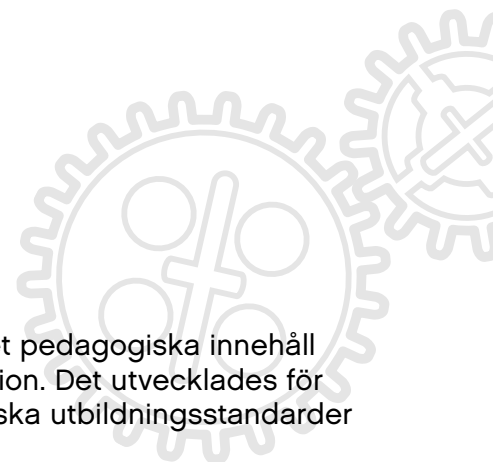
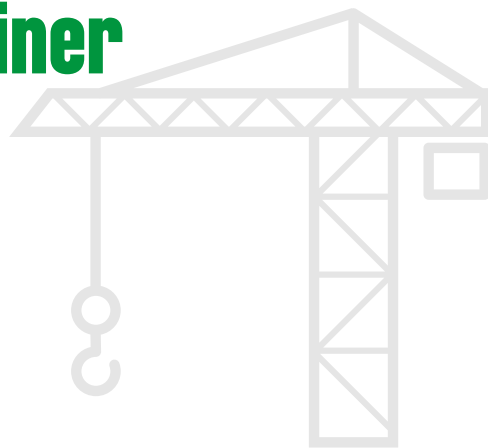


Enkla och motordrivna maskiner

MAKER-aktiviteter



Detta undervisningsinnehåll är en certifierad och direkt översättning av det pedagogiska innehåll som ursprungligen utvecklades och kvalitetsgodkändes av LEGO® Education. Det utvecklades för marknaden i USA och har inte på något sätt ändrats för att avspegla svenska utbildningsstandarder eller kursplaner. Vi hoppas att du finner materialet användbart.



Innehåll

1. Lektionstips	3
Designprocessen i LEGO® Education MAKER	3
Utvärdering	4
Dela	5
2. Lektionsplanering: Bygg ett digitalt tillbehör	7
MAKER-anknytning	10
Elevblad	11
Utvärdering	12
3. Lektionsplanering: Bygg kroppsnära teknik	13
MAKER-anknytning	16
Elevblad	17
Utvärdering	18
4. Lektionsplanering: Bygg en maskin som ritar mönster	19
MAKER-anknytning	22
Elevblad	23
Utvärdering	24
5. Fler MAKER-projekt	25
Elevblad	35
Utvärdering	36

Lektionstips

Hjälpmaterial

- LEGO® Education Enkla och motordrivna maskiner (9686)
- Lektionsplanering för varje projekt
- Elevblad för varje projekt
- Inspirerande bilder för varje projekt
- Modellbyggmaterial som redan finns i klassrummet

Hur mycket tid behövs?

Varje lektion är utformad för att ta 90 minuter. Om de schemalagda lektionerna är kortare än så, kan du dela upp lektionsplaneringarna i två 45-minuterspass.

Förberedelser

Det är viktigt att dela in eleverna i grupper. Grupper om två till tre fungerar bra. Se till att varje elev har en kopia av MAKER-arbetsbladet, så att de kan dokumentera designprocessen. De behöver också setet LEGO Education Enkla och motordrivna maskiner (ett set per grupp rekommenderas).

Förkunskaper

Innan de här MAKER-aktiviteterna startas rekommenderar vi att eleverna slutför grundmodellaktiviteterna i de häften, som medföljer varje bygg-set.

Föredrar du en mer öppen, utforskande metod kan du börja med den här aktiviteten och hänvisa till grundmodellerna, för att låta eleverna försöka hitta information på egen hand.

Designprocessen i LEGO Education MAKER

Definiera problemet

Det är viktigt att eleverna från första början definierar ett reellt problem att lösa. Anknypningsbilderna kan hjälpa eleverna att komma på designlösningar som kan vara till hjälp och nytta för andra, och inte bara dem själva. I det här skedet av processen är det viktigt att du inte visar exempel på något som skulle kunna vara en slutlig lösning.

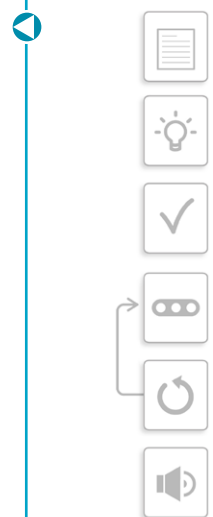
Brainstorming

Brainstorming är en aktiv del av processen. Vissa elever tycker att det är lättare att utforska sina idéer genom att experimentera praktiskt med LEGO klossarna, medan andra föredrar att rita och göra anteckningar. Grupparbetet är viktigt men det är också viktigt att eleverna får tid att arbeta på egen hand, innan de delar sina idéer med gruppen.

Definiera designkriterier

Eleverna måste samarbeta för att gemensamt komma överens om den bästa lösningen. Beroende på elevernas förutsättningar kan olika tekniker användas. Exempel:

- Vissa elever är bra på att rita.
- Andra kanske bygger en del av en modell för att förklara vad de menar.
- Ytterligare andra kan vara bra på att beskriva verbalt.



Uppmuntra till en miljö där eleverna har möjlighet att dela allt, hur abstrakta idéerna än kan vara. Var aktiv under den här fasen och se till eleverna väljer idéer som går att förverkliga.

Det är viktigt att eleverna ställer upp tydliga designkriterier. När en lösning på problemet har tagits fram återgår eleverna till de uppställda kriterierna, och använder dem som grund för att testa hur väl lösningen fungerar.

Bygg

Eleverna ska använda LEGO® setet för att bygga en av gruppens idéer. Även annat material kan användas. Om de tycker det är svårt att bygga idén kan du uppmuntra dem att dela upp problemet i mindre delar. Förklara att de inte måste bygga hela lösningen på en gång. Påminn eleverna om att designprocessen upprepar sig. Att de måste testa, analysera och sedan revidera sin idé under arbetets gång, kanske flera gånger.

Att följa designprocessen i MAKER innebär inte att vara låst vid ett antal steg. I stället kan processen betraktas som ett antal enskilda uppgifter.

Brainstorming används mest i början av processen. Men brainstorming kan även användas i ett senare skede, till exempel för att hitta sätt att förbättra förslagen eller för att ändra en funktion om ett test inte har lyckats.

Granska och ändra lösningen

Du kan låta eleverna öva kritiskt tänkande genom att låta en grupp observera och utvärdera en lösning som en annan grupp har kommit på. Åsikter och konstruktiv kritik från kompisar hjälper både den grupp som ger feedback och den grupp som kan förbättra sitt projekt genom att ta emot feedback.

Kommunicera lösningen

Elevbladet underlättar för att dokumentera projektet. Eleverna kan även använda det när de presenterar sitt arbete för klassen. Du kan även använda projektet för resultatutvärdering eller för att låta eleverna utvärdera sitt eget arbete.

Utvärdering

Var finns utvärderingsmaterialet?

Det finns utvärderingsmaterial i form av en matris för samtliga projekt. Du hittar materialet i slutet av varje elevblad.

Vilka inlärningsmål utvärderas?

Eleverna använder utvärderingsmatrisen i elevbladen för att utvärdera sitt konstruktionsprojekt gentemot inlärningsmålen. Varje matris har fyra nivåer: brons, silver, guld och platina. Syftet med matrisen är att hjälpa eleverna att reflektera kring vad de har gjort bra i förhållande till inlärningsmålen, och vad de kunde ha gjort bättre.

Även om materialet inte är anpassat till svensk läroplan ligger det i linje med teknikämnets kursplan. Inlärningsmålen överensstämmer väl med det centrala innehållet i teknikämnets kursplaner för åk 4–6 och 7–9 (Lgr11).

Exempel på designkriterier:
Konstruktionen måste ...
Konstruktionen bör ...
Konstruktionen kan ...



Dela!

Vi vill uppmuntra dig att använda lämpliga sociala medier för att dela dina elevers geniala projekt med hashtaggen **#LEGOMAKER**.

Eleverna kan också själva dela sina egna projekt, om det är tillåtet enligt skolans regler. Varför inte skapa, eller utnyttja ett redan befintligt Makerspace, för att sprida de olika elevlösningarna.

 **#LEGOMAKER**

Designprocessen i LEGO® Education MAKER



Lektionsplanering – Bygg ett digitalt tillbehör

Inlärningsmål

Efter den här lektionen kommer eleverna att ha:

- Definierat ett tydligt designbehov
- Utvecklat sin förmåga att förnya och förbättra konstruktioner
- Utvecklat sin problemlösnings- och kommunikationsförmåga

Tidsåtgång

2 X 45 minuter (90 minuter)

Förberedelser

Se till att varje elev har en kopia av MAKER-arbetsbladet, så att de kan dokumentera designprocessen. De behöver också setet LEGO® Enkla och motordrivna maskiner (ett set per grupp rekommenderas). I denna MAKER-uppgift behöver du en mobiltelefon och/eller en surfplatta för att utföra testning.

Annat nödvändigt material (valfritt)

- Gummiband
- Tunn kartong
- Tunn plastfilm

Förkunskaper

Innan ni börjar med den här MAKER-aktiviteten rekommenderar vi att eleverna slutför följande grundmodellhäften som medföljer varje 9686-set:

- Enkla maskiner – hävstång, remskiva och skruv
- Mekanismer – kuggjul, kam och spärrhake
- Konstruktioner

Föredrar du en mer öppen, utforskande metod kan du börja med den här aktiviteten och hänvisa till grundmodellerna, för att låta eleverna försöka hitta information på egen hand.

Arbetsgång

1. Inledning/diskussion

Dela ut elevbladen och låt eleverna tolka aktiviteten för sig själva, eller läs upp MAKER-anknytningstexten som inledning.

2. Definiera problemet

När eleverna tittar på anknytningsbilderna och läser frågorna kan du uppmuntra till en diskussion som guidar dem i riktning mot problemet. När de har beslutat vilket problem som ska lösas, se till att de dokumenterar detta i elevbladet.

3. Brainstorming

Eleverna börjar med att arbeta självständigt och ägnar tre minuter åt att komma på så många idéer som möjligt för att lösa problemet. Under brainstormingprocessen kan de använda klossarna från LEGO setet eller rita sina idéer på den anvisade platsen på elevbladet.

Eleverna kan nu turas om att dela sina idéer inom gruppen. När alla idéer har delats ska varje grupp välja den bästa idén att bygga och vidareutveckla. Var beredd på att hjälpa eleverna igenom den här processen, för att säkerställa att de väljer något som är möjligt att förverkliga. Uppmuntra mångfald – alla elevgrupper behöver inte göra samma sak.



Eleverna måste definiera ett problem innan de kan börja brainstorma idéer.



4. Definiera designkriterier

Eleverna ska dokumentera upp till tre designkriterier på sina arbetsblad, så att de kan gå tillbaka till kriterierna när de utvärderar och reviderar sina lösningar.

5. Bygg

Eleverna bygger en av sina idéer genom att använda LEGO® setet Enkla och motordrivna maskiner och annat material som eventuellt behövs.

Betona att eleverna inte behöver bygga hela lösningen från början. Om de till exempel gör ett stativ till en mobiltelefon kan de börja med att undersöka hur telefonen ska hållas fast, innan de går vidare med att tänka ut hur lutningen ska kunna anpassas.

Påminn eleverna om att de ska testa och utvärdera sina idéer under arbetets gång, för att om möjligt försöka förbättra konstruktionen. Om du vill att eleverna ska lämna in sin dokumentation i slutet av lektionen, se till att de under byggprocessen dokumenterar sin designprocess genom att rita och ta bilder av modellerna.

6. Granska och ändra lösningen

Eleverna testar och utvärderar sina lösningar gentemot de designkriterier som de dokumenterade innan de började bygga. De kan föra anteckningar på elevbladen.

7. Beskriv lösningen

Låt varje elev eller elevgrupp presentera sitt arbete för klassen. Ett bra sätt är att ställa upp ett bord där alla modeller får plats. Om det blir ont om tid kan två grupper presentera sina lösningar för varandra.

8. Utvärdering

Eleverna använder utvärderingsmatrisen i elevbladen för att utvärdera sitt konstruktionsprojekt gentemot inlärningsmålen. Varje matris har fyra nivåer: brons, silver, guld och platina. Syftet med matrisen är att hjälpa eleverna att reflektera kring vad de har gjort bra i förhållande till inlärningsmålen, och vad de kunde ha gjort bättre.

Även om materialet inte är anpassat till svensk läroplan ligger det i linje med teknikämnets kursplan. Inlärningsmålen överensstämmer väl med det centrala innehållet i teknikämnets kursplaner för åk 4–6 och 7–9 (Lgr11).

9. Städa

Se till att det finns tillräckligt med tid i slutet av lektionen, så att eleverna hinner plocka isär modellerna och placera klossarna i rätt fack i LEGO lådorna. Det här momentet tar cirka 10 minuter.

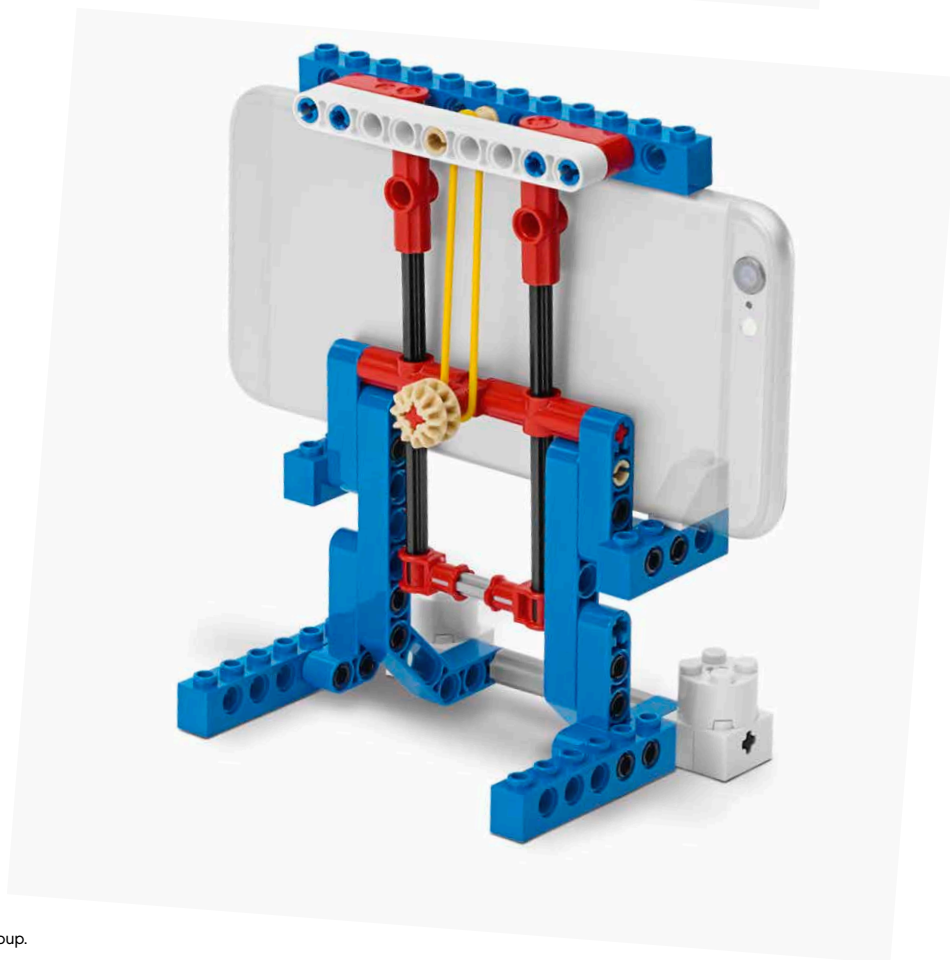
Exempel på designkriterier:
Konstruktionen måste ...
Konstruktionen bör ...
Konstruktionen kan ...



Hur bra fungerar den?
Vad händer om ...?



**Möjlig lösning för ett digitalt tillbehör, en inspirationsmodell.
Obs! Vi rekommenderar att du inte låter eleverna se de här bilderna.**

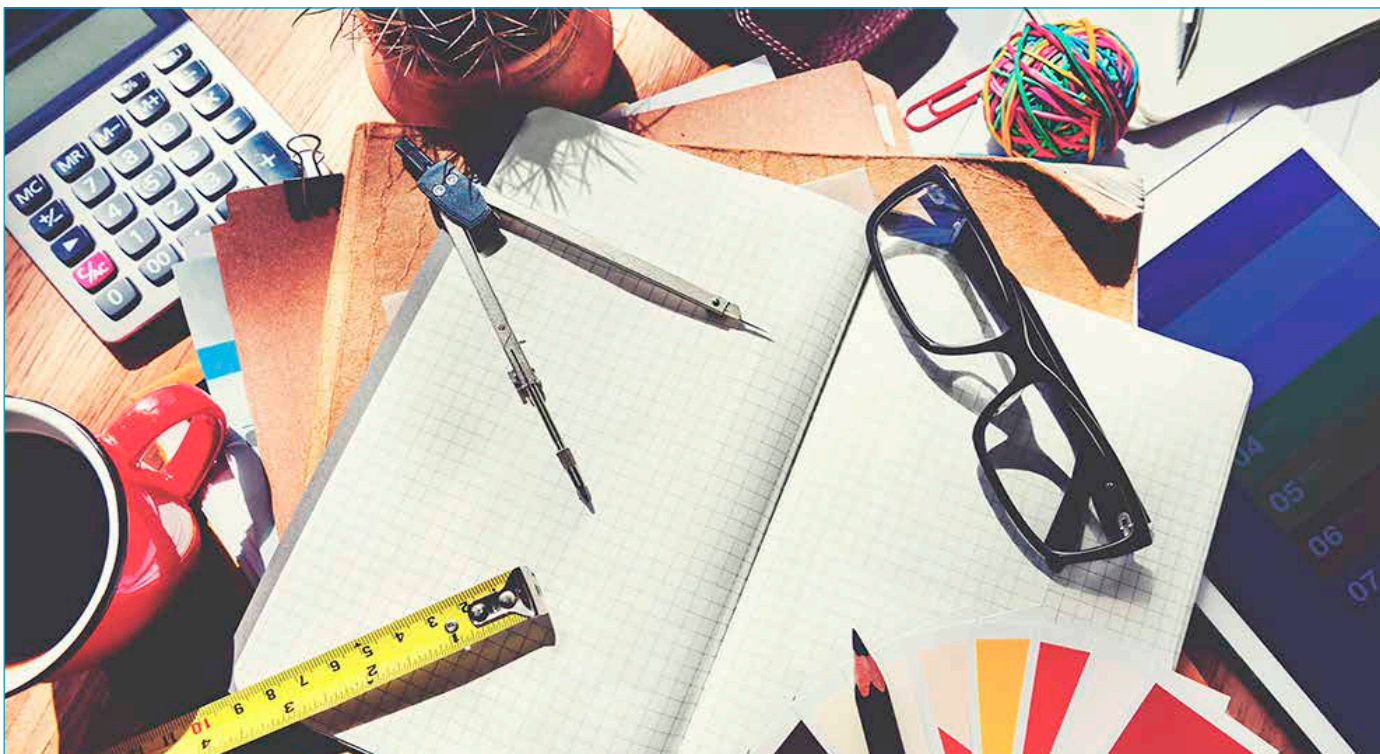
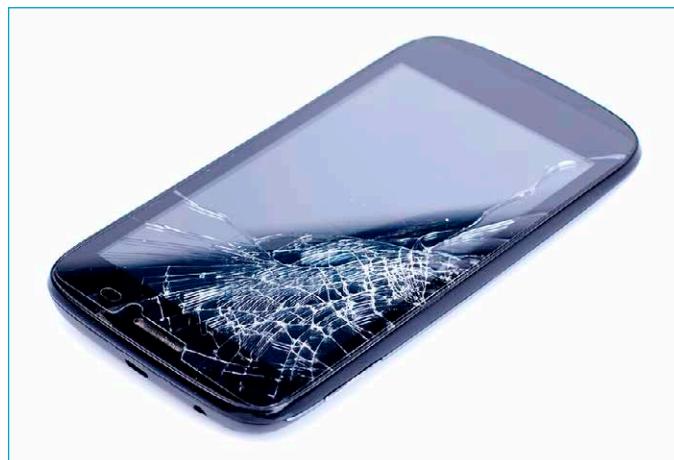


MAKER-anknytning – Bygg ett digitalt tillbehör

Allt fler människor använder mobil teknik i sin vardag. De använder sina mobila enheter för att göra många olika saker, till exempel ringa samtal, surfa på internet, spela spel, titta på film och lyssna på musik. Men det utbredda användandet av mobila enheter innebär också ett antal utmaningar.

Titta på bilderna nedan.

- Vad ser du?
- Vilka problem kan du urskilja?
- Hur har de här problemen uppstått?
- Vilka nya konstruktionsmöjligheter finns det?



Elevblad – Bygg ett digitalt tillbehör

Namn: _____

Datum: _____

Definiera problemet

Vilka problem ser du på bilderna? Välj ett problem och beskriv det nedan.

Brainstorming

Individuellt arbete: Nu när du har definierat ett problem, ägna tre minuter åt att komma på idéer för hur problemet kan lösas. Var beredd på att presentera dina idéer för din grupp.

Grupparbete: Dela och diskutera dina idéer om hur problemet kan lösas.

◀ Det är mycket viktigt att du dokumenterar ditt arbete under designprocessen. Dokumentera så mycket som möjligt genom att rita, fotografera och anteckna.



◀ Använd LEGO® klossar och skisser för att utforska idéerna.



◀ Ibland kan enkla idéer vara de bästa.



Definiera designkriterier

Du har säkert kommit på ett antal idéer. Nu ska du välja den bästa att bygga.

Utgå från brainstormingen och skriv ner två eller tre olika designkriterier som din lösning måste uppfylla:

1. _____
2. _____
3. _____

Bygg

Det är dags att börja bygga. Använd delarna i LEGO® setet för att bygga den valda lösningen. Testa och utvärdera din konstruktion under arbetets gång och dokumentera eventuella förbättringar som du gör.

Granska och ändra din lösning

Har du lyckats lösa problemet som du definierade i början av lektionen? Gå tillbaka till de tre designkriterierna som du ställde upp.

Hur bra fungerar din lösning? Använd utrymmet nedan för att föreslå tre förbättringar i din konstruktion.

1. _____
2. _____
3. _____

Beskriv lösningen

Nu när du är klar, rita en skiss eller ta ett foto av modellen. Märk ut de tre viktigaste delarna och förklara hur de fungerar. Nu är du redo att presentera din lösning för klassen.

Utvärdering

MÅL	 BRONS	 SILVER	 GULD	 PLATINA
MAKER-uppgift: _____ _____	• Vi byggde och testade en lösning baserat på ett designkriterium och en designidé.	• Vi använde två designkriterier och idéer för att bygga en lösning på det definierade problemet.	• Vi klarade silvernivån, och förfinade och förbättrade vår idé genom att testa, revidera och testa igen.	• Vi klarade guldnivån, och lösningen uppfyllde alla tre designkriterier.
Designa lösningar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bra gjort! Vad ska du göra nu?

Exempel på designkriterier:
Konstruktionen måste ...
Konstruktionen bör ...
Konstruktionen kan ...



Du kan använda annat material som finns i klassrummet.



Skriv ut dina foton och fäst allt material på ett pappersark eller en pappskiva.





Lektionsplanering – Bygg kroppsnära teknik

Inlärningsmål

Efter den här lektionen kommer eleverna att ha:

- Definierat ett tydligt designbehov
- Utvecklat sin förmåga att förnya och förbättra konstruktioner
- Utvecklat sin problemlösnings- och kommunikationsförmåga

Tidsåtgång

2 X 45 minuter (90 minuter)

Förberedelser

Se till att varje elev har en kopia av MAKER-arbetsbladet, så att de kan dokumentera designprocessen. De behöver också LEGO® setet Enkla och motordrivna maskiner (ett set per grupp rekommenderas).

Annat nödvändigt material (valfritt)

- Kartong
- Tunn plastfilm
- Neoprengummiduk

Arbetsgång

1. Inledning/diskussion

Dela ut elevbladen och låt eleverna tolka aktiviteten för sig själva, eller läs upp MAKER-anknytningstexten som inledning.

2. Definiera problemet

När eleverna tittar på anknytningsbilderna och läser frågorna kan du uppmanera till en diskussion som guidar dem i riktning mot ett problem. När de har beslutat vilket problem som ska lösas, se till att de dokumenterar detta i elevbladet.

3. Brainstorming

Eleverna börjar med att arbeta självständigt och ägnar tre minuter åt att komma på så många idéer som möjligt, för att lösa det problem som har definierats. Under brainstormingprocessen kan de använda klossarna från setet eller rita sina idéer på den anvisade platsen på elevbladet.

Eleverna kan nu turas om att dela sina idéer inom gruppen. När alla idéer har delats ska varje grupp välja den bästa idén att bygga och vidareutveckla. Var beredd på att hjälpa eleverna igenom den här processen, för att säkerställa att de väljer något som är möjligt att förverkliga. Uppmanera mångfald – alla elevgrupper behöver inte göra samma sak.

4. Definiera designkriterier

Eleverna ska dokumentera upp till tre designkriterier på sina arbetsblad, så att de kan gå tillbaka till kriterierna när de utvärderar och reviderar sina lösningar.



Eleverna måste definiera ett problem innan de kan börja brainstorma idéer.



Exempel på designkriterier:
Konstruktionen måste ...
Konstruktionen bör ...
Konstruktionen kan ...



5. Bygg

Eleverna bygger en av sina idéer genom att använda LEGO® setet Enkla och motordrivna maskiner och annat material som eventuellt behövs.

Betona att eleverna inte behöver bygga hela lösningen från början. Om de till exempel bygger någon typ av glasögon kan de utforska passformen och placeringen på huvudet innan de börjar bygga bågarna.

Påminn eleverna om att de ska testa och utvärdera sina idéer under arbetets gång, för att om möjligt försöka förbättra konstruktionen. Om du vill att eleverna ska lämna in sin dokumentation i slutet av lektionen, se till att de under byggprocessen dokumenterar sin designprocess genom att rita och ta bilder av modellerna.

6. Granska och ändra lösningen

Eleverna testar och utvärderar sina lösningar gentemot de designkriterier som de dokumenterade innan de började bygga. De kan föra anteckningar på elevbladen.

7. Beskriv lösningen

Låt varje elev eller elevgrupp presentera sitt arbete för klassen. Ett bra sätt är att ställa upp ett bord där alla modeller får plats. Om det blir ont om tid kan två grupper presentera sina lösningar för varandra.

8. Utvärdering

Eleverna använder utvärderingsmatrisen i elevbladen för att utvärdera sitt konstruktionsprojekt gentemot inlärningsmålen. Varje matris har fyra nivåer: brons, silver, guld och platina. Syftet med matrisen är att hjälpa eleverna att reflektera kring vad de har gjort bra i förhållande till inlärningsmålen, och vad de kunde ha gjort bättre.

Även om materialet inte är anpassat till svensk läroplan ligger det i linje med teknikämnets kursplan. Inlärningsmålen överensstämmer väl med det centrala innehållet i teknikämnets kursplaner för åk 4–6 och 7–9 (Lgr11).

9. Städa

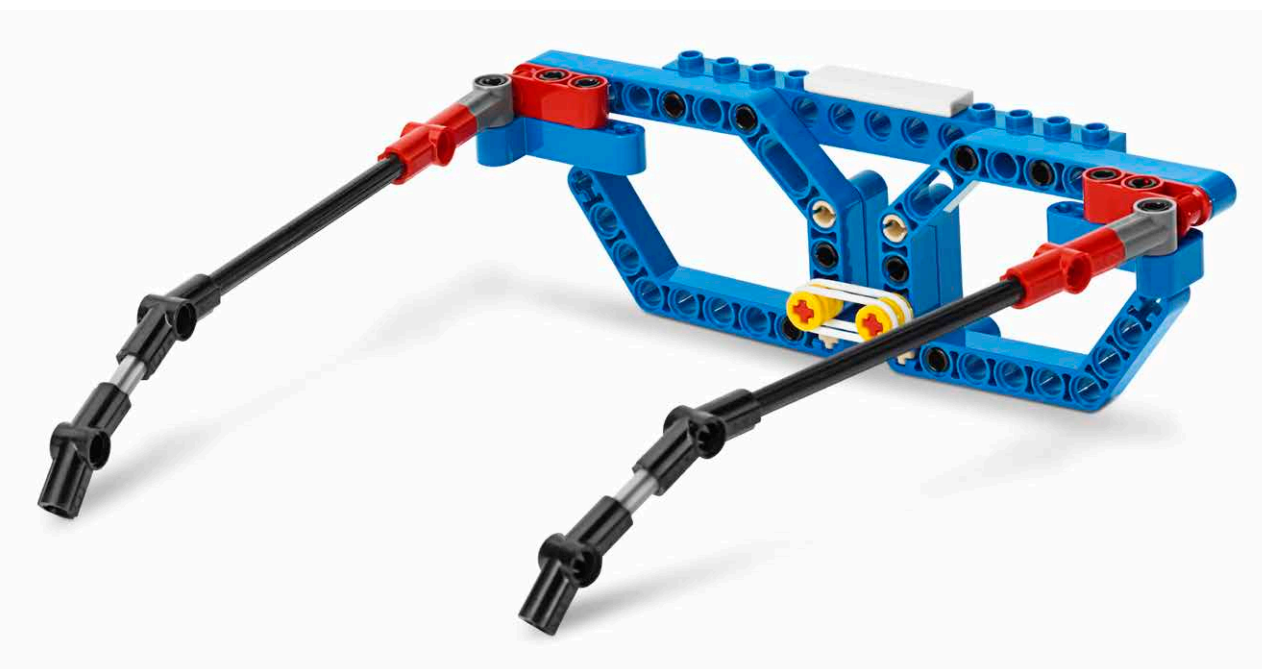
Se till att det finns tillräckligt med tid i slutet av lektionen, så att eleverna hinner plocka isär modellerna och placera klossarna i rätt fack i LEGO lådorna. Det här momentet tar cirka 10 minuter.



Hur bra fungerar den?
Vad händer om ...?



Möjlig lösning för kroppsnära teknik, en inspirationsmodell.
Obs! Vi rekommenderar att du inte låter eleverna se de här bilderna.

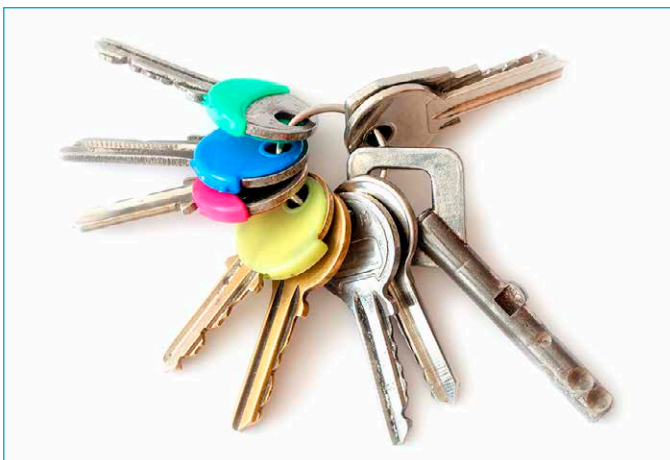


MAKER-anknytning – Bygg kroppsnära teknik

Kroppsnära eller bärbar teknik, s.k. wearables, används mer och mer i vardagen. Kroppsnära teknik finns i form av hälsomätare, tanke- och geststyrda enheter, dolda enheter, VR-headset och smarta armbandsklockor som kan betala när du handlar eller till och med visa upp boardingkort på flygplatser. Det här är bara ett fåtal exempel på produkter som redan finns.

Titta på bilderna nedan.

- Vad ser du?
- Vilka problem kan du urskilja?
- Hur har de här problemen uppstått?
- Vilka konstruktionsmöjligheter finns det?



Elevblad – Bygg kroppsnära teknik

Namn: _____

Datum: _____

Definiera problemet

Vilka problem ser du på bilderna? Välj ett problem och beskriv det nedan.

Brainstorming

Individuellt arbete: Nu när du har definierat ett problem, ägna tre minuter åt att komma på idéer för hur problemet kan lösas. Var beredd på att presentera dina idéer för din grupp.

Grupparbete: Dela och diskutera dina idéer om hur problemet kan lösas.

◀ Det är mycket viktigt att du dokumenterar ditt arbete under designprocessen. Dokumentera så mycket som möjligt genom att rita, fotografera och anteckna.



◀ Använd LEGO® klossar och skisser för att utforska idéerna.



◀ Ibland kan enkla idéer vara de bästa.



Definiera designkriterier

Du har säkert kommit på ett antal idéer. Nu ska du välja den bästa att bygga.

Utgå från brainstormingen och skriv ner två eller tre olika designkriterier som din lösning måste uppfylla:

1. _____
2. _____
3. _____

Bygg

Det är dags att börja bygga. Använd delarna i LEGO® setet för att bygga den valda lösningen. Testa och utvärdera din konstruktion under arbetets gång och dokumentera eventuella förbättringar som du gör.

Granska och ändra din lösning

Har du lyckats lösa problemet som du definierade i början av lektionen? Gå tillbaka till de tre designkriterierna som du ställde upp.


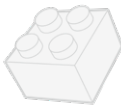

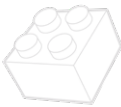
Hur bra fungerar din lösning? Använd utrymmet nedan för att föreslå tre förbättringar i din konstruktion.

1. _____
2. _____
3. _____

Beskriv lösningen

Nu när du är klar, rita en skiss eller ta ett foto av modellen. Märk ut de tre viktigaste delarna och förklara hur de fungerar. Nu är du redo att presentera din lösning för klassen.

Utvärdering

MÅL	 BRONS	 SILVER	 GULD	 PLATINA
MAKER-uppgift: _____ _____	• Vi förstod designproblemet.	• Vi definierade ett designproblem och använde ett designkriterium och en idé för att bygga lösningen.	• Vi klarade silvernivån och använde två designkriterier och idéer för att bygga lösningen.	• Vi klarade guldnivån och använde tre designkriterier och idéer för att bygga en väl fungerande lösning.
Definiera problem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bra gjort! Vad ska du göra nu?

Exempel på designkriterier:
Konstruktionen måste ...
Konstruktionen bör ...
Konstruktionen kan ...



Du kan använda annat material som finns i klassrummet.



Skriv ut dina foton och fäst allt material på ett pappersark eller en pappskiva.



Lektionsplanering – Bygg en maskin som ritar mönster

Inlärningsmål

Efter den här lektionen kommer eleverna att ha:

- Definierat ett tydligt designbehov
- Utvecklat sin förmåga att förnya och förbättra konstruktioner
- Utvecklat sin problemlösnings- och kommunikationsförmåga

Tidsåtgång

2 X 45 minuter (90 minuter)

Förberedelser

Se till att varje elev har en kopia av MAKER-arbetsbladet, så att de kan dokumentera designprocessen. De behöver också LEGO® setet Enkla och motordrivna maskiner (ett set per grupp rekommenderas).

Annat nödvändigt material (valfritt)

- Gummiband
- Pappersark (t.ex. av A4- och A3-format)
- Färgtuschpennor eller färgpennor

Arbetsgång

1. Inledning/diskussion

Dela ut elevbladen och låt eleverna tolka aktiviteten för sig själva, eller läs upp MAKER-anknytningstexten som inledning.

2. Definiera problemet

När eleverna tittar på anknytningsbilderna och läser frågorna kan du uppmuntra till en diskussion som guidar dem i riktning mot problemet. När de har beslutat vilket problem som ska lösas, se till att de dokumenterar detta i elevbladet.

3. Brainstorming

Eleverna börjar med att arbeta självständigt och ägnar tre minuter åt att komma på så många idéer som möjligt för att lösa problemet. Under brainstormingprocessen kan de använda klossarna från setet eller rita sina idéer på den anvisade platsen på elevbladet.

Eleverna kan nu turas om att dela sina idéer inom gruppen. När alla idéer har presenterats väljer varje grupp den bästa idén, eller de bästa idéerna, att bygga. Var beredd på att hjälpa eleverna igenom den här processen, för att säkerställa att de väljer något som är möjligt att förverkliga. Uppmuntra mångfald – alla elevgrupper behöver inte göra samma sak.

4. Definiera designkriterier

Eleverna ska dokumentera upp till tre designkriterier på sina arbetsblad, så att de kan gå tillbaka till kriterierna när de utvärderar och reviderar sina lösningar.



Eleverna måste definiera ett problem innan de kan börja brainstorma idéer.



Exempel på designkriterier:
Konstruktionen måste ...
Konstruktionen bör ...
Konstruktionen kan ...



5. Bygg

Eleverna bygger en av sina idéer genom att använda LEGO® setet Enkla och motordrivna maskiner och annat material som eventuellt behövs.

Betona att eleverna inte behöver bygga hela lösningen från början. Om de till exempel bygger en motordriven ritmaskin, kan de börja med att undersöka hur den ska konstrueras för att rita en enkel cirkel, innan de ger sig i kast med mer avancerade former.

Påminn eleverna om att de ska testa och utvärdera sina idéer under arbetets gång, för att om möjligt försöka förbättra konstruktionen. Om du vill att eleverna ska lämna in sin dokumentation i slutet av lektionen, se till att de under byggprocessen dokumenterar sin designprocess genom att rita och ta bilder av modellerna.

6. Granska och ändra lösningen

Eleverna testar och utvärderar sina lösningar gentemot de designkriterier som de dokumenterade innan de började bygga. De kan föra anteckningar på elevbladen.

7. Beskriv lösningen

Låt varje elev eller elevgrupp presentera sitt arbete för klassen. Ett bra sätt är att ställa upp ett bord där alla modeller får plats. Om det blir ont om tid kan två grupper presentera sina lösningar för varandra.

8. Utvärdering

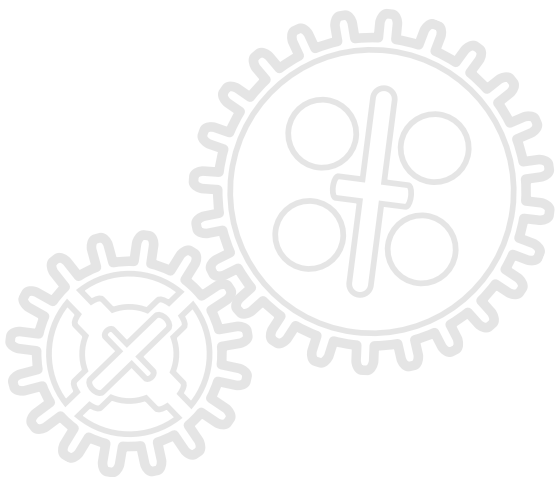
Eleverna använder utvärderingsmatrisen i elevbladen för att utvärdera sitt konstruktionsprojekt gentemot inlärningsmålen. Varje matris har fyra nivåer: brons, silver, guld och platina. Syftet med matrisen är att hjälpa eleverna att reflektera kring vad de har gjort bra i förhållande till inlärningsmålen, och vad de kunde ha gjort bättre.

Även om materialet inte är anpassat till svensk läroplan ligger det i linje med teknikämnets kursplan. Inlärningsmålen överensstämmer väl med det centrala innehållet i teknikämnets kursplaner för åk 4–6 och 7–9 (Lgr11).

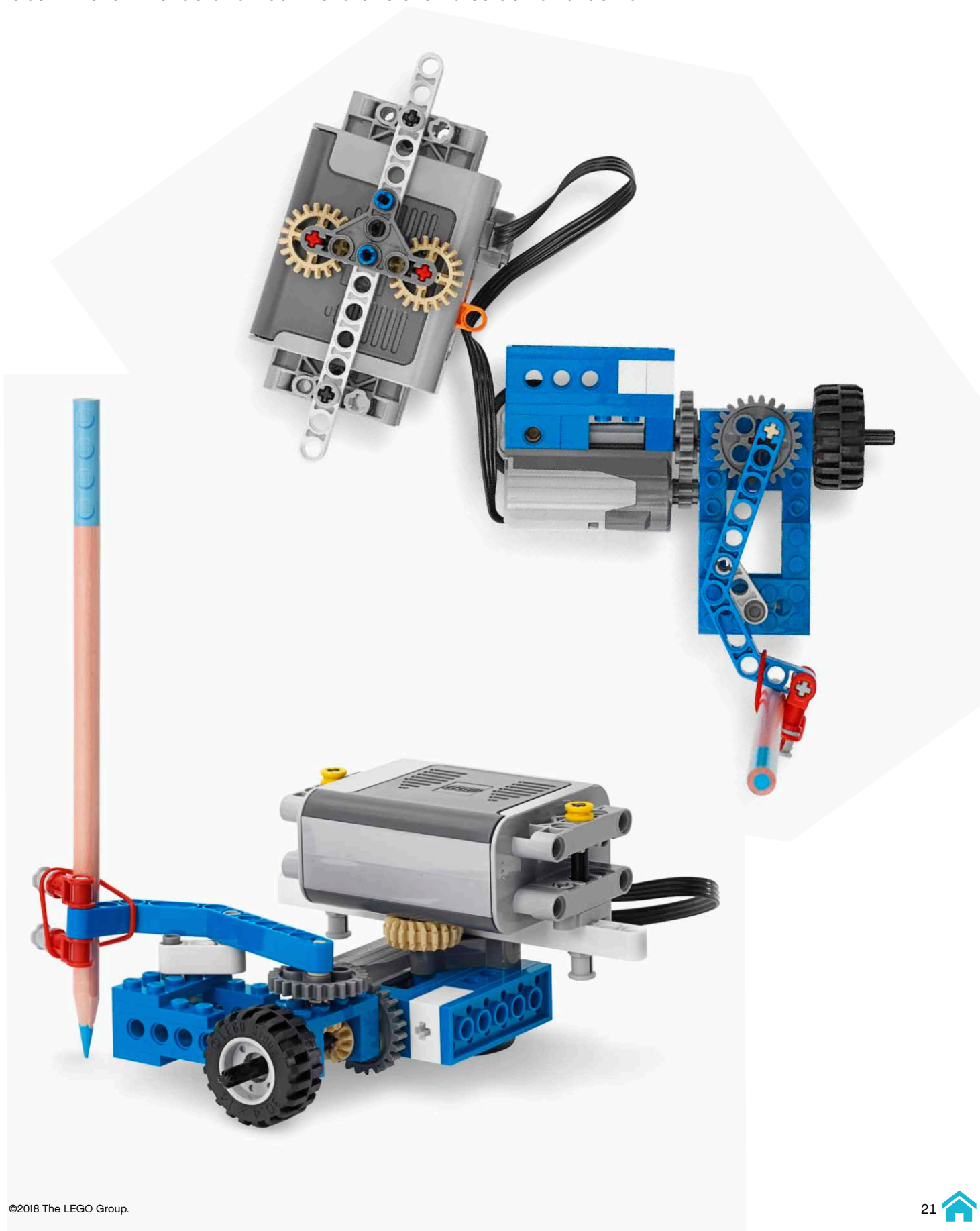
9. Städa

Se till att det finns tillräckligt med tid i slutet av lektionen, så att eleverna hinner plocka isär modellerna och placera klossarna i rätt fack i LEGO lådorna. Det här momentet tar cirka 10 minuter.

Hur bra fungerar den?
Vad händer om ...?



**Möjlig lösning för upprepat mönster, en inspirationsmodell.
Obs! Vi rekommenderar att du inte låter eleverna se de här bilderna.**

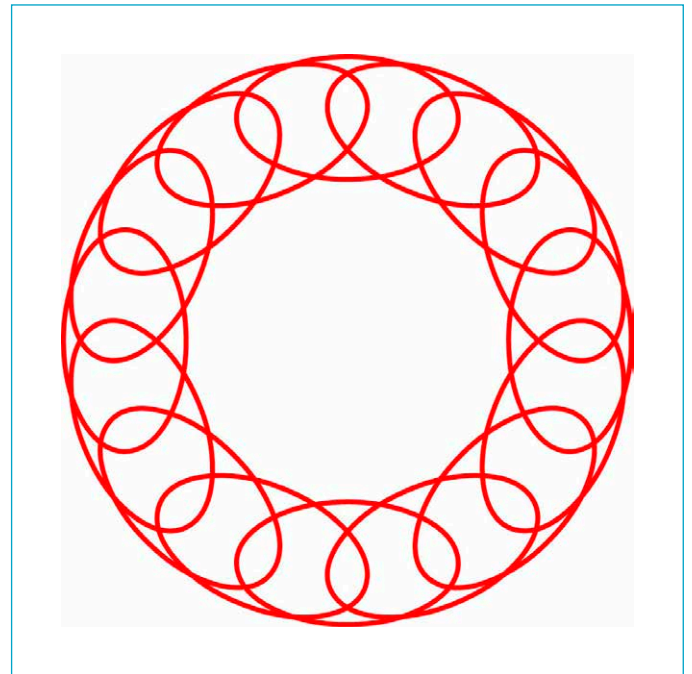
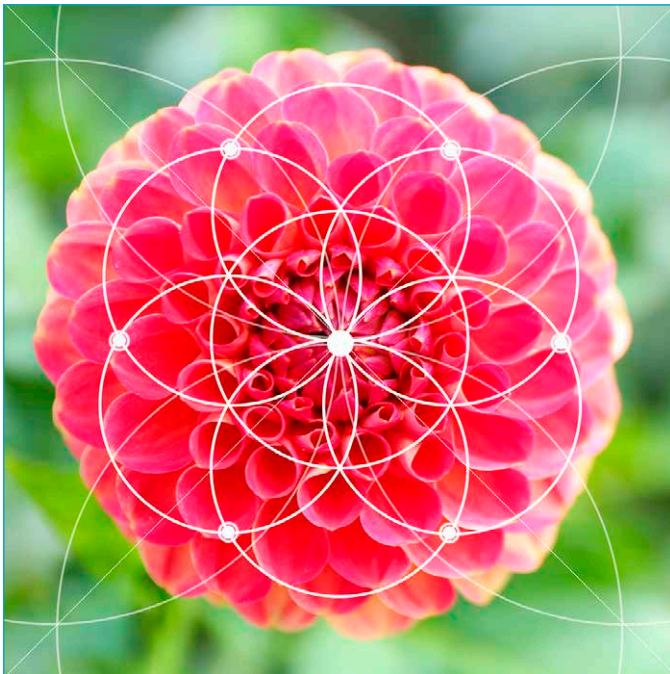


MAKER-anknytning – Bygg en maskin som ritar mönster

Vi lever i en värld full av symmetriska mönster och matematik. Många konstnärer och formgivare hittar inspiration i det.

Titta på bilderna nedan.

- Vad ser du?
- Vilka mönster ser du?
- Hur har mönstren uppstått?
- Vilka nya konstruktionsmöjligheter finns det?



Elevblad – Bygg en maskin som ritar mönster

Namn: _____

Datum: _____

Definiera problemet

Vilka problem ser du på bilderna? Välj ett problem och beskriv det nedan.

Brainstorming

Individuellt arbete: Nu när du har definierat ett problem, ägna tre minuter åt att komma på idéer för hur problemet kan lösas. Var beredd på att presentera dina idéer för din grupp.

Grupparbete: Dela och diskutera dina idéer om hur problemet kan lösas.

Det är mycket viktigt att du dokumenterar ditt arbete under designprocessen. Dokumentera så mycket som möjligt genom att rita, fotografera och anteckna.



Använd LEGO® klossar och skisser för att utforska idéerna.



Ibland kan enkla idéer vara de bästa.



Definiera designkriterier

Du har säkert kommit på ett antal idéer. Nu ska du välja den bästa att bygga.

Utgå från brainstormingen och skriv ner två eller tre olika designkriterier som din lösning måste uppfylla:

1. _____
2. _____
3. _____

Bygg

Det är dags att börja bygga. Använd delarna i LEGO® setet för att bygga den valda lösningen. Testa och utvärdera din konstruktion under arbetets gång och dokumentera eventuella förbättringar som du gör.

Granska och ändra din lösning

Har du lyckats lösa problemet som du definierade i början av lektionen? Gå tillbaka till de tre designkriterierna som du ställde upp.





Hur bra fungerar din lösning? Använd utrymmet nedan för att föreslå tre förbättringar i din konstruktion.

1. _____
2. _____
3. _____

Beskriv lösningen

Nu när du är klar, rita en skiss eller ta ett foto av modellen. Märk ut de tre viktigaste delarna och förklara hur de fungerar. Nu är du redo att presentera din lösning för klassen.

Utvärdering

MÅL	 BRONS	 SILVER	 GULD	 PLATINA
MAKER-uppgift: _____ _____ Generera, utvärdera och förmedla information	• Vi ritade och märkte ut delarna i vår konstruktion. <input type="checkbox"/>	• Vi klarade bronsnivån och identifierade platsen för de huvudkomponenter som skapade det mönster som vi observerade. <input type="checkbox"/>	• Vi klarade silvernivån och inkluderade ett diagram som visar det mönster som vi observerade. <input type="checkbox"/>	• Vi klarade guldnivån och använde ord och ett diagram för att förklara hur den nya konstruktionen gav upphov till det mönster som vi observerade. <input type="checkbox"/>

Bra gjort! Vad ska du göra nu?

Exempel på designkriterier:
 Konstruktionen måste ...
 Konstruktionen bör ...
 Konstruktionen kan ...



Skriv ut dina foton och fäst allt material på ett pappersark eller en pappskiva.





Fler MAKER-projekt

MAKER-projekten

Inled din Maker-resa med följande tre Maker-aktiviteter:

- Bygg ett digitalt tillbehör
- Bygg kroppsnära teknik
- Bygg en maskin som ritar mönster

När ni har slutfört de tre Maker-aktiviteterna ovan kan ni använda samma Maker-designprocess för att prova några av aktiviteterna nedan.

1. Bygg en linbana
2. Bygg ett hjälpmedel för klassrummet
3. Bygg en långsam bil
4. Bygg en tivoliattraktion
5. Bygg en kedjereaktion
6. Bygg en animeringsmaskin
7. Bygg ett mekaniskt leksaksdjur
8. Bygg ett hjälpmedel för hemmet
9. Bygg en enkel maskin som flyttar något

Följande sidor innehåller de olika Maker-projekten, en möjlig lösning per projekt, ett allmänt elevblad samt en självutvärderingstabell som eleverna kan använda för att dokumentera designprocessen.

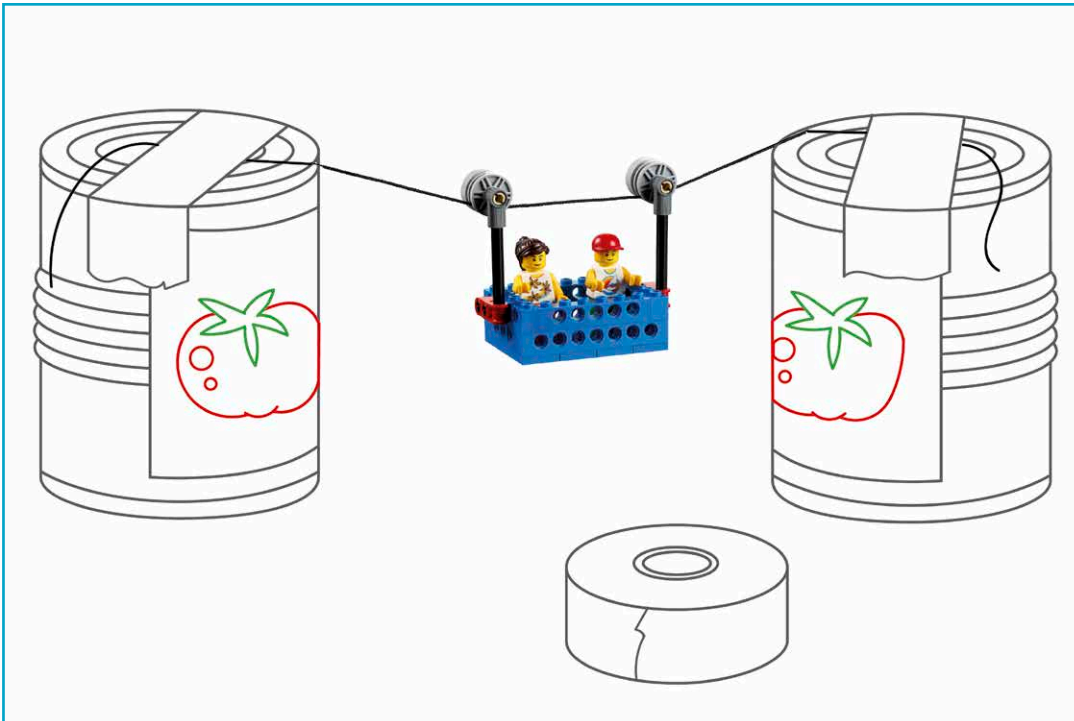
1. Bygg en linbana

Kan du komma på olika typer av linbanor? Hur förflyttar de sig? Vart åker de? Vad transporterar de? Hur håller de balansen? Vilken typ av linbana skulle du helst vilja bygga? Skulle den drivas framåt av tyngdkraften eller av en motor?

Bygg en linbana som kan transportera människor mellan olika platser.

Möjlig lösning

Obs! För att främja elevernas kreativitet kanske du väljer att inte visa den här bilden.



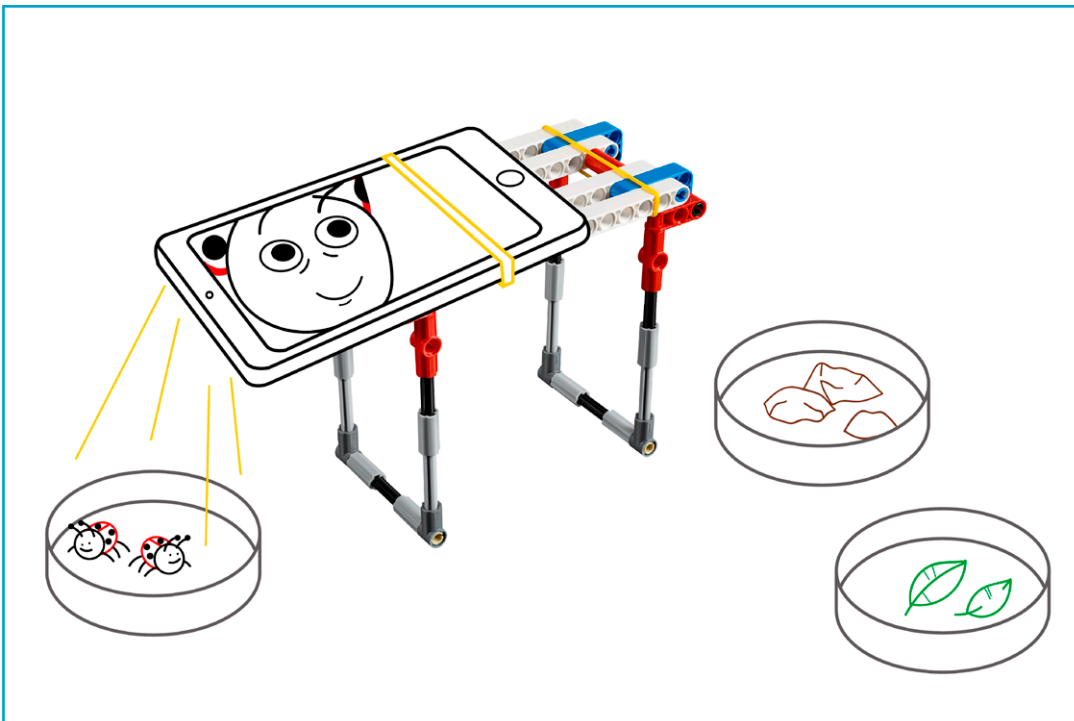
2. Bygg ett hjälpmedel för klassrummet

Finns det någon uppfinning som skulle kunna förenkla vardagslivet i skolan? Finns det nya enheter som skulle kunna vara användbara i klassrummet? Behövs det ett bokstöd? Behöver du hjälp att mäta något? Kan du komma på något mer?

Bygg en uppfinning som hjälper dig i klassrummet.

Möjlig lösning

Obs! För att främja elevernas kreativitet kanske du väljer att inte visa den här bilden.



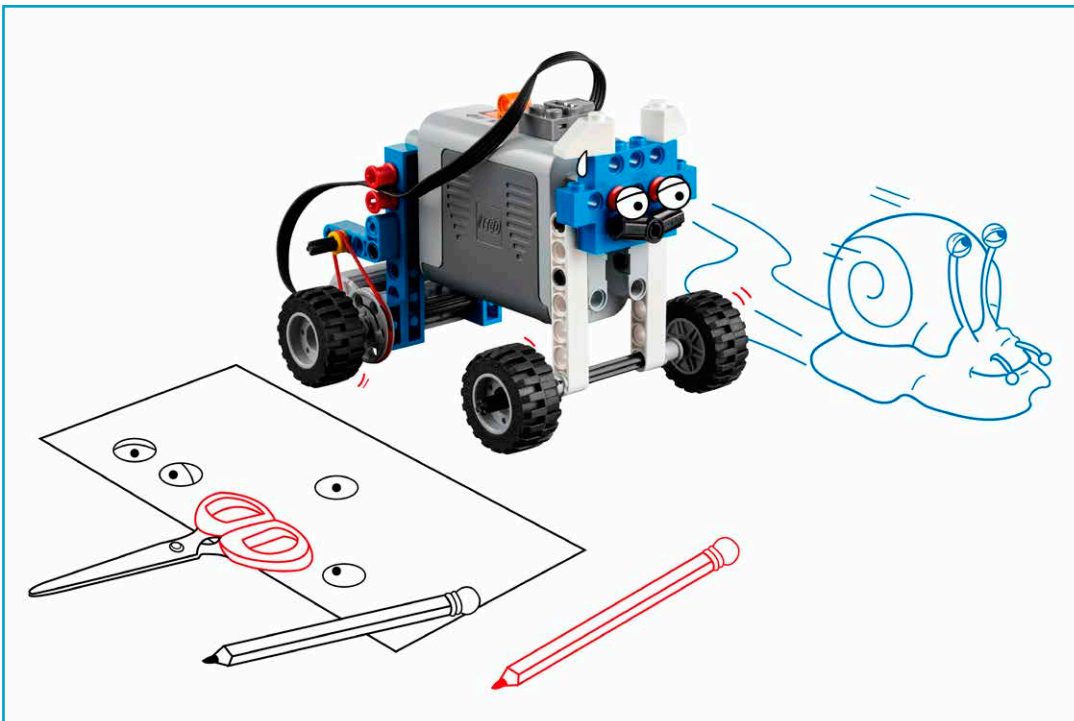
3. Bygg en långsam bil

Kan du komma på någon situation där det är viktigt att röra sig långsamt? Tänk om det fanns biltävlingar där den långsammaste bilen vann! Vad skulle du behöva bygga för att få den att åka långsamt? Hur använder du kugghjul för att sänka bilens hastighet?

Bygg en bil som rör sig i snigelfart.

Möjlig lösning

Obs! För att främja elevernas kreativitet kanske du väljer att inte visa den här bilden.



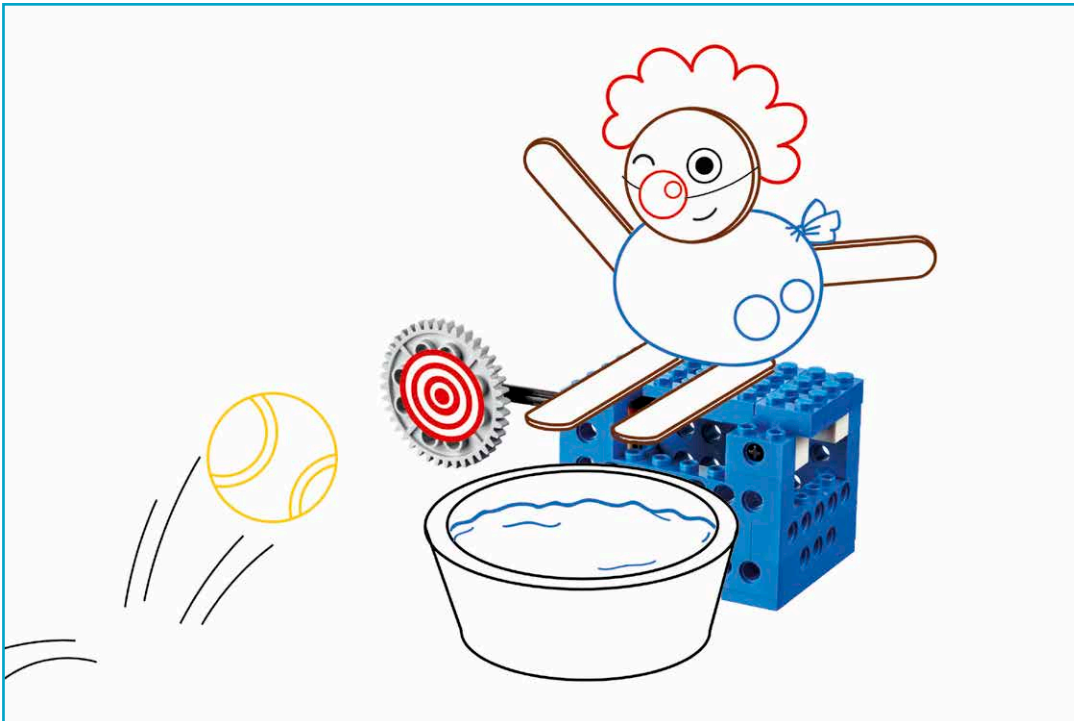
4. Bygg en tivoliattraktion

Kan du komma på olika tivoliattraktioner? Hur fungerar de? Innehåller de enkla maskiner och mekanismer som samverkar? Hur? Vilken typ av tivoliattraktion skulle du helst vilja prova? Skulle den innehålla enkla maskiner, en motordriven mekanism eller båda sakerna?

Bygg en rolig tivoliattraktion.

Möjlig lösning

Obs! För att främja elevernas kreativitet kanske du väljer att inte visa den här bilden.



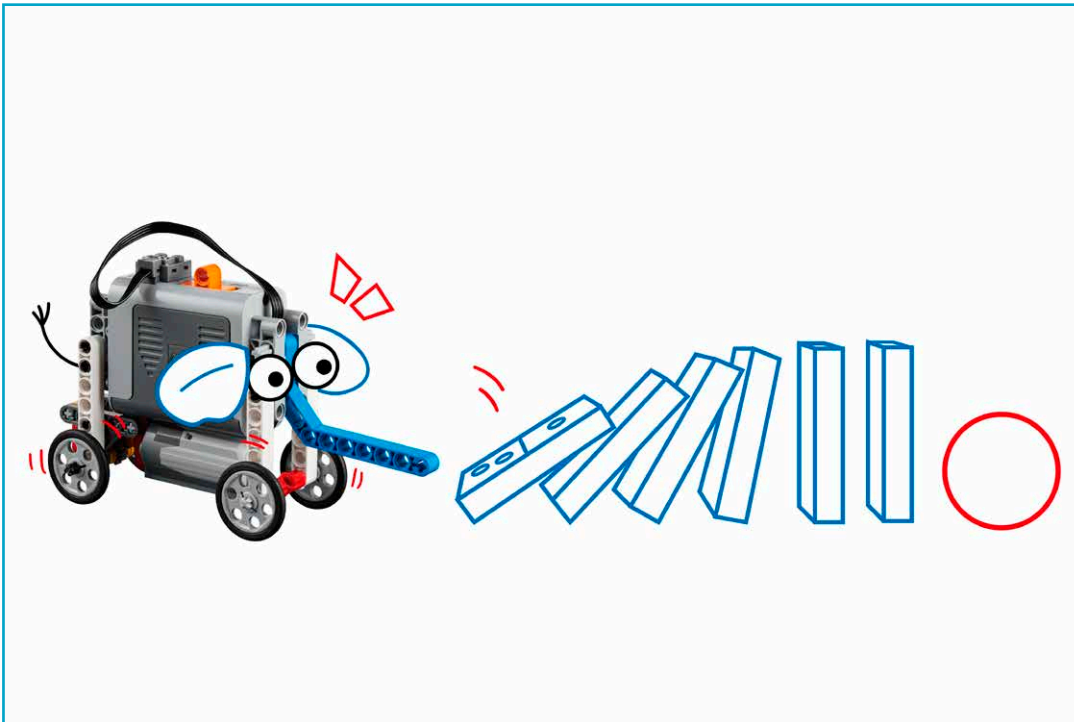
5. Bygg en kedjereaktion

Vad är en kedjereaktion? Hur många delar måste den innehålla? Hur samverkar delarna? Med hjälp av tyngdkraften? Med hjälp av en drivkomponent? Vilken typ av kedjereaktion skulle du vilja se? Hur många steg skulle den innehålla? Hur skulle den sluta?

Bygg en kedjereaktion som fungerar fristående eller tillsammans med dina klasskamraters uppfinningar.

Möjlig lösning

Obs! För att främja elevernas kreativitet kanske du väljer att inte visa den här bilden.



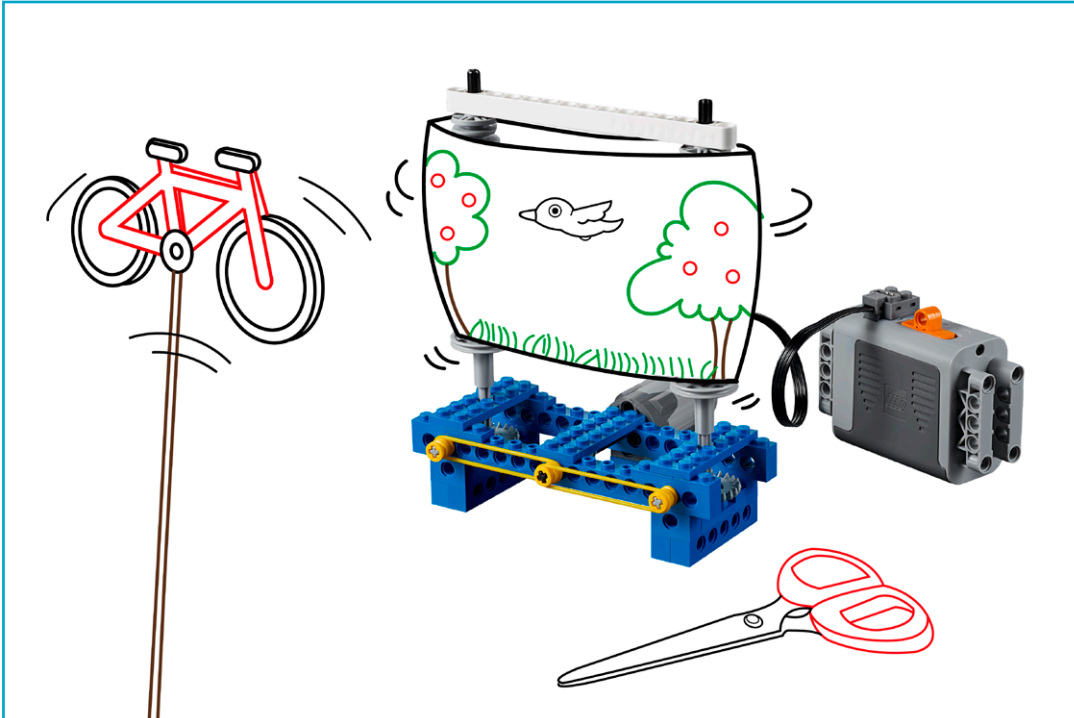
6. Bygg en animeringsmaskin

Vad är en animering? Hur gjordes animeringar innan det fanns datorer? Vilka enkla maskiner kan användas för att skapa en rörlig bild eller animering?

Skapa en animering genom att bygga en maskin som får bilder att röra sig.

Möjlig lösning

Obs! För att främja elevernas kreativitet kanske du väljer att inte visa den här bilden.



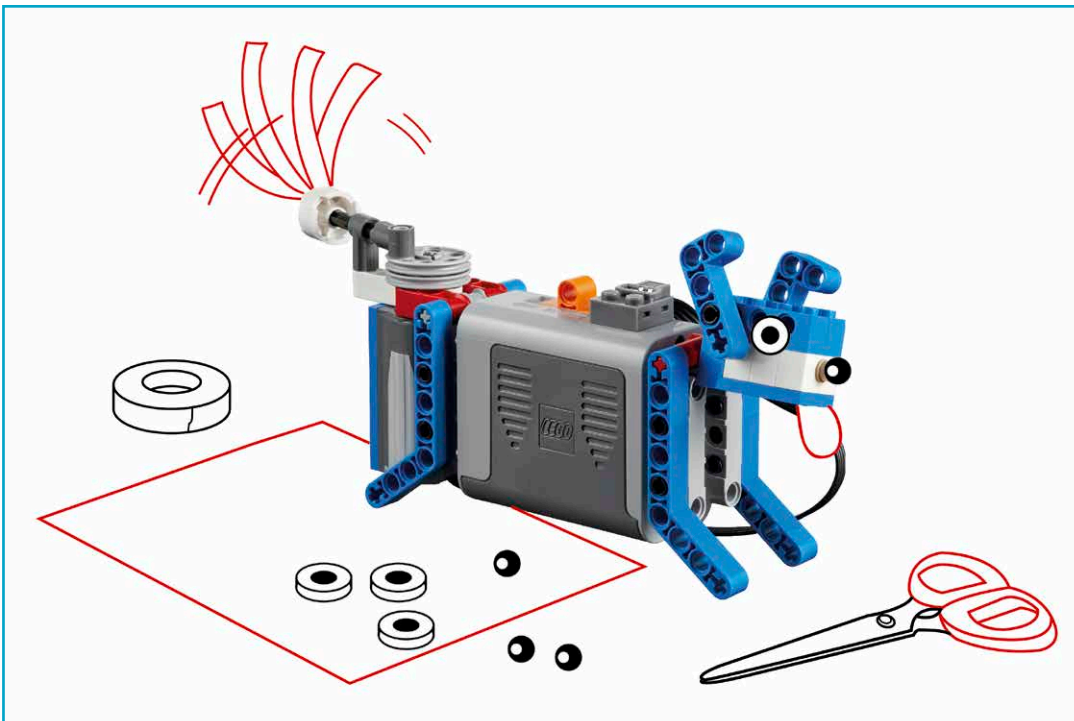
7. Bygg ett mekaniskt leksaksdjur

Har du sett ett mekaniskt leksaksdjur någon gång? Vad var det för djur? Vilka delar av djuret rörde sig? Hur tror du att de rörliga delarna var gjorda? Vilken typ av mekaniskt leksaksdjur skulle du vilja ha? Hur skulle det bete sig?

Bygg ett mekaniskt leksaksdjur.

Möjlig lösning

Obs! För att främja elevernas kreativitet kanske du väljer att inte visa den här bilden.



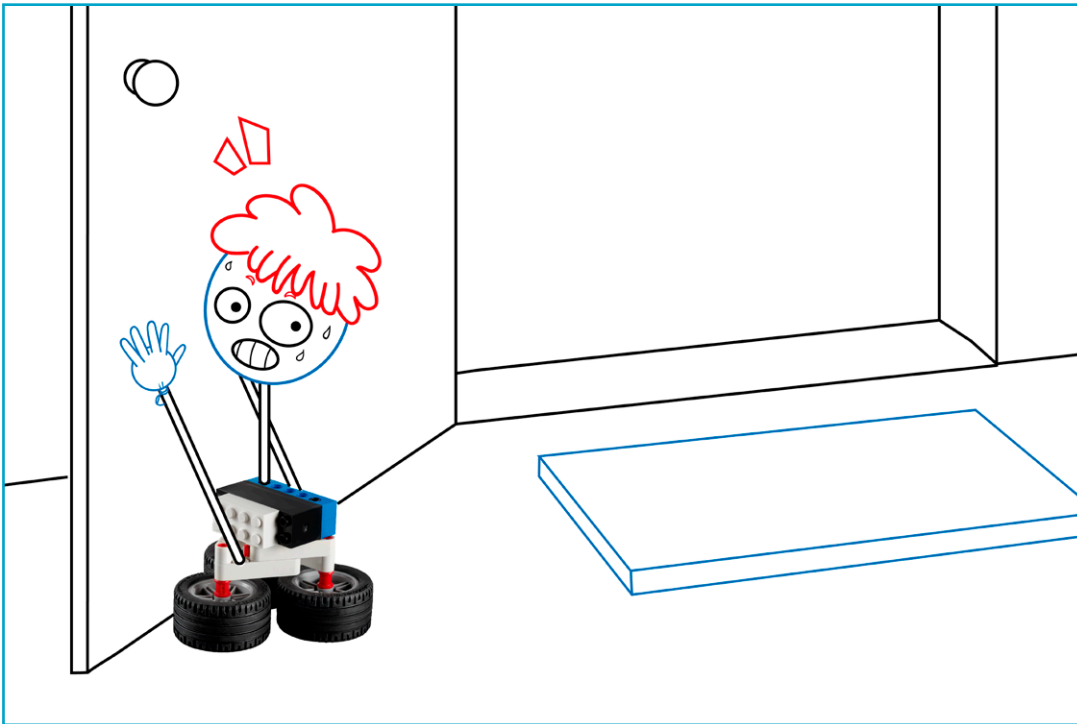
8. Bygg ett hjälpmedel för hemmet

Finns det någon uppfinning som skulle kunna förenkla vardagslivet hemma? Skulle du behöva hjälp med att städa rummet eller diska? Åker din sovrumsdörr upp när den ska vara stängd, eller tvärtom? Skulle du behöva mer avskildhet? Finns det något annat som du skulle behöva ha hjälp med hemma?

Bygg en uppfinning som hjälper dig i hemmet.

Möjlig lösning

Obs! För att främja elevernas kreativitet kanske du väljer att inte visa den här bilden.



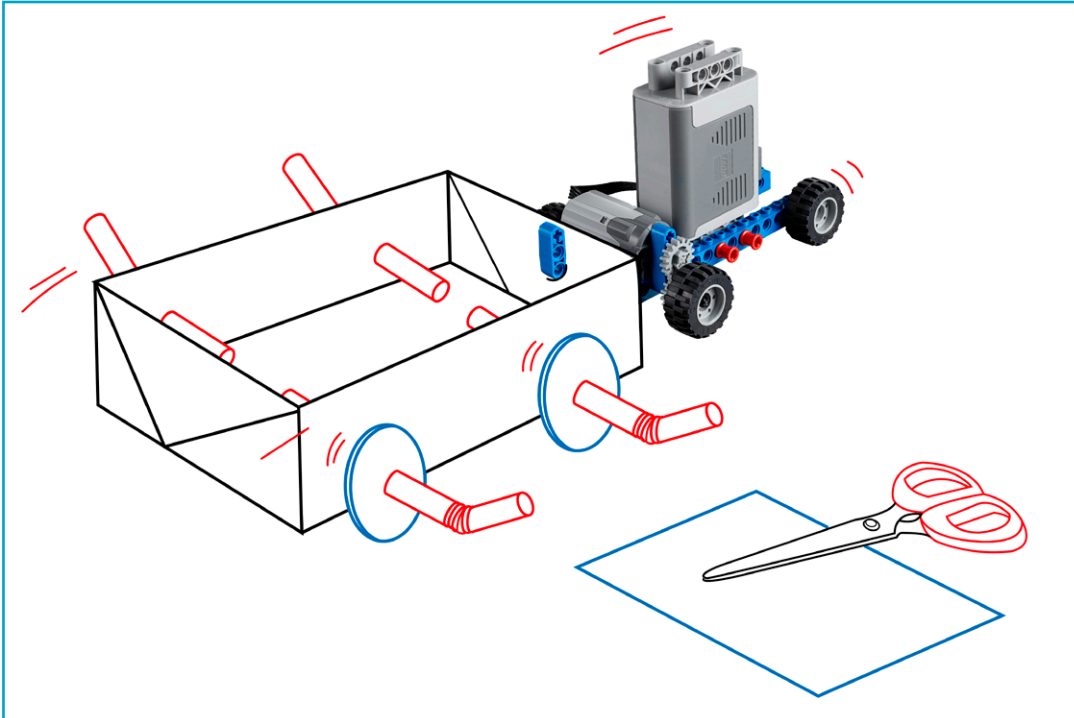
9. Bygg en enkel maskin som flyttar något

Finns det något säkert sätt att flytta tunga saker? Finns det enkla maskiner som kan hjälpa dig? Har du sett – eller kanske använt – en skottkärra, en bår eller en skidlift någon gång?

Bygg en enkel maskin som kan flytta saker från en plats till en annan.

Möjlig lösning

Obs! För att främja elevernas kreativitet kanske du väljer att inte visa den här bilden.



Elevblad för eget MAKER-projekt

Namn: _____

Datum: _____

Definiera problemet

Vilka problem ser du? Välj ett problem och beskriv det nedan.

Brainstorming

Individuellt arbete: Nu när du har definierat ett problem, ägna tre minuter åt att komma på idéer för hur problemet kan lösas. Var beredd på att presentera dina idéer för din grupp.

Grupparbete: Dela och diskutera dina idéer om hur problemet kan lösas.

Det är mycket viktigt att du dokumenterar ditt arbete under designprocessen. Dokumentera så mycket som möjligt genom att rita, fotografera och anteckna.



Använd LEGO® klossar och skisser för att utforska idéerna.



Ibland kan enkla idéer vara de bästa.



Definiera designkriterier

Du har säkert kommit på ett antal idéer. Nu ska du välja den bästa att bygga.

Utgå från brainstormingen och skriv ner två eller tre olika designkriterier som din lösning måste uppfylla:

1. _____
2. _____
3. _____

Bygg

Det är dags att börja bygga. Använd delarna i LEGO® setet för att bygga den valda lösningen. Testa och utvärdera din konstruktion under arbetets gång och dokumentera eventuella förbättringar som du gör.

Granska och ändra din lösning

Har du lyckats lösa problemet som du definierade i början av lektionen? Gå tillbaka till de tre designkriterierna som du ställde upp.


Hur bra fungerar din lösning? Använd utrymmet nedan för att föreslå tre förbättringar i din konstruktion.

1. _____
2. _____
3. _____

Beskriv lösningen

Nu när du är klar, rita en skiss eller ta ett foto av modellen. Märk ut de tre viktigaste delarna och förklara hur de fungerar. Nu är du redo att presentera din lösning för klassen.

Utvärdering

MÅL	 BRONS	 SILVER	 GULD	 PLATINA
MAKER-uppgift: _____ _____	• Vi byggde och testade en lösning baserat på ett designkriterium och en designidé.	• Vi använde två designkriterier och idéer för att bygga en lösning på det definierade problemet.	• Vi klarade silvernivån, och förfinade och förbättrade vår idé genom att testa, revidera och testa igen.	• Vi klarade guldnivån, och lösningen uppfyllde alla tre designkriterier.
Designa lösningar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bra gjort! Vad ska du göra nu?

Exempel på designkriterier:
Konstruktionen måste ...
Konstruktionen bör ...
Konstruktionen kan ...

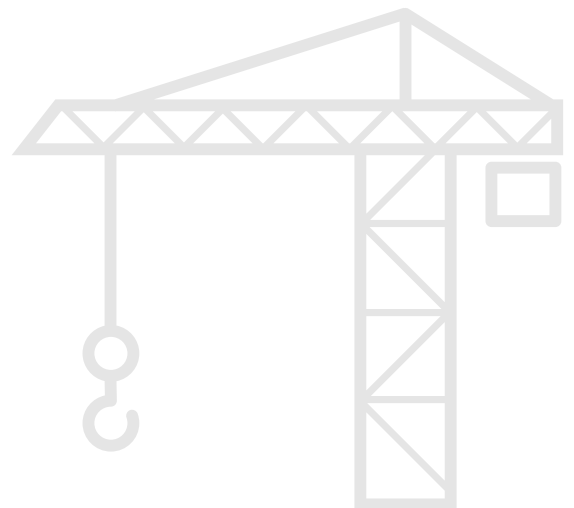


Du kan använda annat material som finns i klassrummet.



Skriv ut dina foton och fäst allt material på ett pappersark eller en pappskiva.





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

LEGOeducation.com



education