

Innledning

LEGO® Education har gleden av å presentere Prosjekter innen Design av ingeniørarbeid, innovative opplegg som lar elevene utforme, bygge og programmere roboter til å løse spesifikke problemer.

Hvem er oppleggene laget for?

Ved bruk av Prosjekter innen Design av ingeniørarbeid kan lærere la elevene fordype seg i naturvitenskap, teknologi og matematiske begreper. Elevene kan ta i bruk disse begrepene i prosjekter som krever kreativ problemløsning støttet av digitale verktøy, integrert med et miljø for programmering. Lærere kan også vektlegge teknisk skriving så vel som muntlig og skriftlig kommunikasjon og samarbeid. Ingen tidligere kunnskap om LEGO bygging, MINDSTORMS® programmeringsprinsipper eller dataregistrering er nødvendig for å bruke dette materialet.

Hva kan oppleggene brukes til?

Når elevene jobber med Prosjekter innen Design av ingeniørarbeid, er de ingeniører. Hver elev er medlem av et lite team: elevene har idédugnader for å løse en designutfordring, og deretter bygger, programmerer og tester de modellene for å vurdere hvor bra det gikk. Mens de lærer og har det morsomt, bruker elevene ferdigheter i naturfag, teknologi og matematikk og utvikler teknisk språk og andre kommunikasjonsferdigheter når de arbeider i teamet.

Hva er innholdet i esken?

200544 – LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 Prosjekter innen Design av ingeniørarbeid

De 15 prosjektene innen Design av ingeniørarbeid inkluderer elev- og lærermateriale i et multimedialt miljø. Hvert prosjekt tar i bruk ingeniørarbeidsprosesser. Annet støttemateriale for elever inkluderer byggeideer og nøkkelprosjekter, som inneholder bakgrunnsinformasjon, ordliste og programmeringsverktøy. Lærermaterialet inkluderer eksempler på løsninger med videoer av virksomme modeller, trinnvise byggeinstruksjoner og nedlastbare programmer.

LEGO MINDSTORMS Education EV3 Prosjekter innen Design av ingeniørarbeid er utformet for bruk med 45544 LEGO MINDSTORMS Education EV3 Kjernesett og LEGO MINDSTORMS Education EV3 programvaren.



Prosjekter innen Design av ingeniørarbeid – Elevversjon

Hvert prosjekt inneholder en designutfordring i LEGO® MINDSTORMS® Innholdsredigering med funksjoner for multimediapresentasjon, interaksjon og dokumentasjon, inkludert:

- Roboter i aksjon-videoer – disse realistiske robotene gir inspirasjon, eksempler på mekanismer og programmert atferd og diskusjonsspørsmål,
- Byggeidèer for å støtte idédugnader og skape kreative ideer,
- Tabeller for å oppfordre elevene til å organisere testdata og observasjoner,
- Grafer og andre verktøy for dataregistrering for å analysere data fra sensorer,
- Programvareknapper for enkelt å legge til videoklipp, fotografier og andre bilder, tekst, lydopptak og weblenker,

Hvert elevprosjekt inkluderer sider knyttet til ingeniørarbeidsprosesser som følger:

- Designoversikt
- Idédugnad
- Velg den beste løsningen
- Bygg og programmer
- Test og analyser
- Se gjennom og endre
- Kommunisere

Byggeidèer og nøkkelbegrep-prosjekter gir elevene informasjon og "tanke-verktøy" mens de arbeider med prosjektene sine.

Lærernotater er en del av hvert designprosjekt. Lærernotater inkluderer Mål, Nødvendig materiell, Ordlister og andre praktiske forslag. De inkluderer også eksempelløsninger med en robotvideo, trinnvise byggeinstruksjoner og nedlastbare program eller grafiske data.

Les «Foreslåtte muligheter for undervisningsplanlegging» senere i denne veiledningen som gir informasjon om rekkefølgen av designprosjekter, for å oppnå sammenheng i klasserommet.



Øversikt over Prosjekter innen Design av ingeniørarbeid

Se side 18.



Prosjekter innen Design av ingeniørarbeid – Lærerversjon

Installasjonen av Prosjekter innen Design av ingeniørarbeid – Lærerversjon åpner siden Lærernotater for hvert prosjekt. Lærernotater inkluderer:

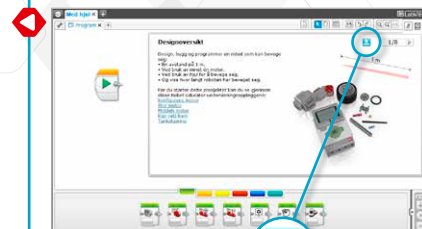
- Mål
- Ordliste
- Nødvendig materiell
- Forutsetninger
- Tips for klasserommet
- Utvidelser

I tillegg finner du kommentarer, forslag og lenker til andre nyttige ressurser i prosjektets lærernotater.

En kortfattet eksempelløsning på design er også inkludert. Hver eksempelløsning har tre sider:

- Oversikt som oppsummerer eksemplet
- Video som viser hvordan roboten beveger seg og reagerer, og demonstrerer en kortfattet løsning på design
- Trinnvise byggeinstruksjoner
- Nedlastbare program eller grafiske data

Les «Foreslåtte muligheter for undervisningsplanlegging» senere i denne veiledningen som gir informasjon om rekkefølgen av designprosjekter, for å oppnå sammenheng i klasserommet.



Elevside



Lærernotater

Klikk på knappen for å veksle mellom elevsiden og lærernotatene på prosjektsidene.

Hvordan kommer jeg i gang?

Hvis du ikke har brukt LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 programvaren før, går du til Robot Educators lærerveiledning og klikker på Robot Educator – Innledning for å bli kjent med bygge- og programmeringsmiljøet.

Deretter velger du Prosjekter innen Design av ingeniørarbeid fra EV3 programvaremenyen.

1. Åpne prosjektet **Få den til å bevege seg – Med hjul**. Les designoversikten.

2. Les siden Idédugnad. Klikk på én av lenkene til **Byggeidèer** på siden for å åpne prosjektet og se byggetrinnene. Vær oppmerksom på at dette er idèer for å lette elevenes idédugnad. De er ikke fullstendige løsninger.

3. Klikk for å åpne prosjektet **Måle avstand**. Bygg den foreslåtte modellen og last ned programmet for å eksperimentere med å bevege hjulene og endre avstanden som hjulene beveger seg basert på omkrets.

4. Se nå gjennom resten av prosjektet **Få den til å bevege seg – Med hjul** for å bli kjent med spørsmålene og hjelpesidene.

5. Det finnes en eksempelløsning i lærernotatene. Byggeinstruksjonene og et program er inkludert. Du kan bygge eksempelløsningen ved bruk av de trinnvise instruksjonene. Deretter laster du ned og kjører programmet for å se hvor langt modellen beveger seg. Du kan også se videoen av modellen.

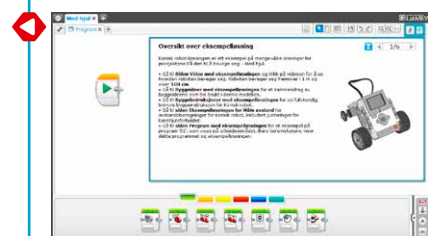
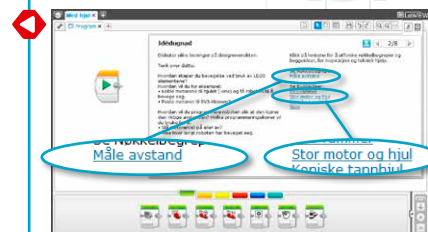
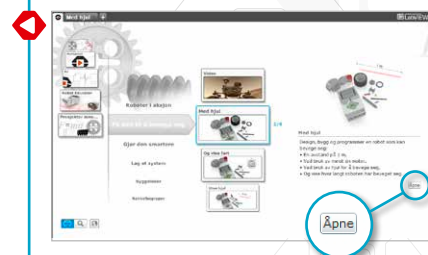
6. Velg en av mulighetene for undervisningsplanlegging som passer dine behov. Se Foreslåtte muligheter for undervisningsplanlegging senere i denne innføringen.

7. Kontroller at hver elevdatamaskin har en forhåndsinstallert versjon av LEGO MINDSTORMS Education EV3 Prosjekter innen Design av ingeniørarbeid. Les **readme.txt**-filen for installasjonsinstruksjoner. Du kan se hvilken versjon som er installert i den øverste linjen i programvaren.

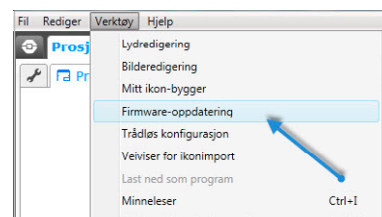
8. Kontroller at hver EV3-kloss har den nyeste programvareversjonen og er fullstendig oppladet.

9. Det er viktig at elevene forstår relevansen til elementene i klosssettet. Gjennomgå navnene og de grunnleggende funksjonene til de ulike delene av maskinvaren, og lag noen regler for hvordan klossene skal behandles.

Brukerveiledningen er din kilde for alt som har med LEGO MINDSTORMS EV3 maskinvaren å gjøre.



Fastvare-oppdatering



Tips for ledelse i klasserommet

Hvor lang tid tar det?

Prosjekter

Hvor lang tid det tar å gjennomføre hvert prosjekt, avhenger av en rekke faktorer, inkludert vanskelighetsgraden, elevens alder så vel som elevens erfaring med LEGO® MINDSTORMS® og begrepene som dekkes i det relevante prosjektet.

Det finnes tre kategorier, med fem prosjekter i hver kategori. Kategoriene er laget for å gå fra enklere til vanskeligere. Vi oppfordrer til åpne designløsninger. Ingen av prosjektene har nøyaktig tidsangivelse. De følgende forslagene vil likevel gi et anslag på hvor mye tid som kreves for at en gjennomsnittlig elev fullfører byggingen og programmeringen av et prosjekt i hver av følgende kategorier:

Prosjekter i kategorien	Foreslått varighet (minutter)
Få den til å bevege seg	45 - 120
Gjør den smartere	90 - 120
Lag et system	120 - 180

Hvis dere ikke har dobbelttimer, kan elevene bruke de digitale verktøyene for å dokumentere sitt arbeid, og deretter fortsette arbeidet i neste time. Ved at elevene dokumenterer prosessen, kan det oppmuntre dem til å dele sitt arbeid med andre. Du kan for eksempel la hver elevgruppe presentere og diskutere prosjektene med en større gruppe eller hele klassen. På denne måten kan de ulike idèene og løsningene løftes fram og evalueres.

Noe av det viktigste med Design av ingeniørarbeid er at det ikke finnes én perfekt løsning: det er fordeler og ulemper ved alle design. Flere kreative løsninger kan oppstå når elevene vurderer andre designidèer og deler sitt arbeid. Du kan også endre designoversikten slik at elevene har mindre eller mer krevende kriterier for å fullføre prosjektet tilfredsstillende.

Se Foreslåtte muligheter for undervisningsplanlegging i denne veiledningen for tre undervisningsemner: ingeniørarbeid, anvendt matematikk og naturfag.



Grunnleggende robotteknologi



Tips for ledelse i klasserommet

Innholdsredigering

Tilpassede undervisningsopplegg

Integrert innholdsredigering gir deg muligheten til å tilpasse prosjektfilene som leveres med Prosjekter innen Design av ingeniørarbeid, for å lage dine egne tilpassede opplegg. Her får du noen ideer til hvordan du kan tilpasse prosjektene:

- Endre teksten slik at den passer til elevenes leseferdigheter,
- Legg til bilder som er mer relevante for elevene,
- Juster kriteriene for designoversikten for å øke eller minke vanskelighetsgraden,
- Endre designoversikten for å utvide eller snevre inn omfanget av mulige løsninger,
- Lag dine egne designoversikter,
- Legg til dine egne rubrikker eller andre vurderingsverktøy.

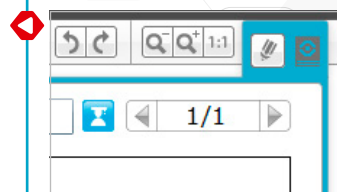
For å sikre at du ikke overskriver filene som leveres med Prosjekter innen Design av ingeniørarbeid, vil eventuelle endringer som du gjør, lagres som et nytt prosjekt. Alle filene tilknyttet det opprinnelige prosjektet inkluderes også i den nye prosjektfilen, som du nå kan dele med elevene (for eksempel på en læringsplattform).

Verktøy for elevdokumentasjon

Med Innholdsredigering kan elevene også dokumentere fremdriften og funnene underveis. Med Innholdsredigering kan elevene:

- Beskrive gruppediskusjonene, arbeidsprosedyrene, observasjonene, resultatene og refleksjonene,
- Registrere sine data i tabeller eller grafer,
- Sende lydopptak av det pågående arbeidet, diskusjoner og robotatferd,
- Sette inn egne sider,
- Legge til bilder og videoer av deres robot i aksjon,
- Dele sitt unike prosjekt med andre elever.

Hvis du vil ha mer informasjon om Innholdsredigering, kan du se hurtigstartvideoene om **Innholdsredigering**.



Foreslåtte muligheter for undervisningsplanlegging

Det er mange måter du kan bruke Prosjekter innen Design av ingeniørarbeid i klasserommet. På de følgende sidene finner du tre muligheter for undervisningsplanlegging. Velg den som passer dine behov.

Introduksjon til Design av ingeniørarbeid

Hensikten med denne muligheten er å introdusere elevene for problemløsning i en ingeniørkontekst. Disse leksjonene vil ta omtrent 90 minutter å gjennomføre. Juster tiden for diskusjon, bygging og programmering, gruppepresentasjoner og tilbakemeldinger etter klassens behov.

Leksjon 1. Hva er en robot og hvilke egenskaper har den?

- I kategorien **Roboter i aksjon** finner du videoer av realistiske roboter fra sju industrier. Se én eller flere av videoene i små grupper eller som en hel klasse.
- Diskuter spørsmålene fra videoprojektene og trekk konklusjoner om hvor en finner roboter nå til dags og i fremtiden.
- Lever ut byggesettene til hvert team. Utfordre elevene til å bruke Robot Educator-undervisningsoppleggene for å kontrollere en motor, EV3-klossvinduet og statuslyset for EV3-klossen. Mot slutten av leksjonen bør elevene vite hvordan de bygger med en motor, hvordan de lager og laster ned et program og hvordan det kjøres på EV3-klossen.

Leksjon 2. Arbeide som ingeniører

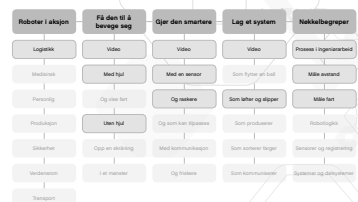
- Se gjennom prosjektet **Nøkkeltbegreper for Prosess i ingeniørarbeid** slik at elevene gjør seg kjent med språket og prosessen for ingeniørarbeid.
- Utfordre elevene til å designe, bygge og programmere roboten ved bruk av prosjektet **Få den til å bevege seg – Med hjul**.
- I løpet av elevenes idéudgnad kan du prøve prosjektet **Nøkkeltbegreper for Måle avstand**. Du kan la elevene arbeide med bygge- og programmeringsverktøyene samlet i klassen, eller på egen hånd. **Måle avstand** bruker et motorisert hjul og et program med EV3-klossen for å gjøre om motorrotasjoner til avstand i centimeter.

Leksjon 3. Få den til å bevege seg – Uten hjul

- Utfordre elevene til å designe, bygge og programmere roboten ved bruk av prosjektet **Få den til å bevege seg – Uten hjul**. Dette er en kreativ designutfordring. Hvis du flytter roboten uten hjul, vil det kreve at du eksperimenterer med andre typer mekanismer.
- Bruk **Få den til å bevege seg -videoen** og diskusjonsspørsmålene som inspirasjon og støtte for å finne andre måter roboten kan bevege seg på uten hjul.

Introduksjon til Design av ingeniørarbeid

Se side 11.



Leksjon 4. Bruke sensorer

- a. Utfordre elevene til å utforske tilbakemeldinger fra sensorer og kontrollere skjermen, lysene og lydene på roboten for prosjektet **Gjør den smartere – Med en sensor**.
- b. I løpet av elevenes idédugnad kan du gjøre oppmerksom på prosjektet **Nøkkeltbegreper for Sensorer og registrering**. Du kan bruke en del av leksjonen til å diskutere hver sensor og hvordan de kan brukes.

Leksjon 5 og 6. Sensorer og motorer

- a. Utfordre elevene til å kontrollere robotatferd ved bruk av motorer og tilbakemelding fra sensor for prosjektet **Gjør den smartere og raskere**.
- b. Bruk **Gjør den smartere-videoen** og diskusjonsspørsmålene som inspirasjon og støtte for å finne andre måter roboten kan bevege seg på, når de reagerer på sensorer og omgivelsene.

Leksjon 7 og 8. Systemtenkning

- a. Se gjennom prosjektet **Nøkkeltbegreper for Systemer og delsystemer** slik at elevene blir kjent med språket og tankesettet (begrepsmessig og praktisk) rundt en robot, som et større system av delsystemer.
- b. Utfordre elevene til å designe et robotsystem med prosjektet **Lag et system – Som løfter og slipper**.
- c. Hvis du ønsker et mer komplisert sluttprosjekt, kan du utfordre elevene til å kombinere robotsystemene til et større system, som flytter kuben fra én robot til en annen rundt om i rommet!

Hvis du ønsker flere leksjoner, kan du se de andre prosjektene som er tilgjengelig i **Få den til å bevege seg**, **Gjør den smartere** og **Lag et system**. Du kan la elevene velge det de er interesserte i, eller la dem lage sin egen designutfordring.

Introduksjon til Design av ingeniørarbeid



Ingeniørarbeid og anvendt matematikk

Denne muligheten viser elevene hvordan matematikk kan brukes til en rekke robotoppgaver og -atferder. Disse leksjonene vil ta omtrent 90 minutter å gjennomføre. Juster tiden for diskusjon, bygging og programmering, grupprepresentasjoner og tilbakemeldinger etter klassens behov.

Leksjon 1. Hva er en robot og hvilke egenskaper har den?

- I kategorien **Roboter i aksjon** finner du videoer av realistiske roboter fra sju industrier. Se én eller flere av videoene i små grupper eller som en hel klasse.
- Diskuter spørsmålene som er inkludert i videoprosjektene og trekk konklusjoner om hvor en finner roboter nå til dags og i fremtiden.
- Lever ut byggesettene til hvert team. Utfordre elevene til å bruke Robot Educator-undervisningsoppleggene for å kontrollere en motor, EV3-klossvinduet og statuslyset for EV3-klossen. Mot slutten av leksjonen bør elevene vite hvordan de bygger med en motor, hvordan de lager og laster ned et program og hvordan det kjøres på EV3-klossen.

Leksjon 2. Arbeide som ingeniører

- Se gjennom prosjektet **Nøkkelbegreper for Prosess i ingeniørarbeid** slik at elevene gjør seg kjent med språket og prosessen for ingeniørarbeid.
- Utfordre elevene til å designe, bygge og programmere roboten ved bruk av prosjektet **Få den til å bevege seg – Med hjul**.
- I løpet av elevenes idédugnad kan du prøve prosjektet **Nøkkelbegreper for Måle avstand**. Du kan la elevene arbeide med bygge- og programmeringsverktøyene samlet i klassen, eller på egen hånd. **Måle avstand** bruker et motorisert hjul og et program med EV3-klossen for å gjøre om motorrotasjoner til avstand i centimeter.

Leksjon 3 og 4. Få den til å bevege seg – Opp en skråning

- Utfordre elevene til å konstruere en robot for prosjektet **Få den til å bevege seg – Opp en skråning**. Elevene som arbeider med denne utfordringen, oppfordres til å utforske tannhjulforhold, for å kjøre en robot opp en bratt skråning.
- I løpet av elevenes idédugnad kan du prøve prosjektet **Byggeidèer gire ned** med prosjektene **Nøkkelbegreper for Måle avstand** og **Måle fart**, for å se hvordan endring av tannhjul påvirker motorrotasjonene. Prosjektene viser også hvordan du tilpasser programmet for å måle avstand, ved å justere for tannhjulforhold.

Leksjon 5 og 6. Få den til å bevege seg – I et mønster

- Utfordre elevene til å designe en robot for prosjektet **Få den til å bevege seg – I et mønster**. Elevene som arbeider med denne utfordringen, oppfordres til å utforske hvordan roboter med to motorer kan brukes til å bevege roboter fremover, bakover og deretter svinge i et geometrisk mønster.
- Eksempelløsningen for dette prosjektet viser hvordan du legger til **Pennholderen** fra **Byggeidèer**, slik at roboten tegner mens den beveger seg. Du ønsker kanskje å lage denne roboten og demonstrere hvordan roboten tegner ulike former på papiret.

Ingeniørarbeid og anvendt matematikk

Se side 14.



Leksjon 7. Bruke sensorer

- a. Utfordre elevene til å utforske tilbakemeldinger fra sensor og kontrollere skjermen, lysene og lydene på roboten for prosjektet **Gjør den smartere – Med en sensor**. Grafen fra eksperimentet i prosjektet viser Y-aksen for hver sensor, og angir måleenhetene for hver sensortype.
- b. I løpet av elevenes idédugnad kan du gjøre oppmerksom på prosjektet **Nøkkeltbegreper for Sensorer og registrering**. Du kan bruke en del av leksjonen til å diskutere hver sensor og hvordan de kan brukes.

Leksjon 8. Graftegning og atferd

- a. Utfordre elevene til å designe en robot som endrer atferd basert på lys og mørke i prosjektet **Gjør den smartere – Og som kan tilpasses**.
- b. Bruk **Gjør den smartere- videoen** og diskusjonsspørsmålene som inspirasjon og støtte for å finne andre måter roboten kan bevege seg på, idet de reagerer på sensorer og omgivelsene.

Hvis du vil ha flere leksjoner, kan du gjøre oppmerksom på de andre prosjektene **Gjør den smartere – Og friskere** for å programmere et tidsbasert system. Hvis du arbeider med løsninger for prosjektene **Lag et system som løfter og slipper** og **Lag et system som produserer**, vil elevene lære om begreper som nøyaktighet, presisjon, effektivitet og gjentatte prosesser.

Ingeniørarbeid og anvendt matematikk



Naturfag for ungdomstrinnet

Hensikten med dette opplegget er å introdusere elevene for vitenskapelige begreper og design av ingeniørarbeid-prosesser på en praktisk måte. Disse leksjonene vil ta omtrent 90 minutter å gjennomføre. Juster tiden for diskusjon, bygging og programmering, gruppepresentasjoner og tilbakemeldinger etter klassens behov.

Leksjon 1. Hva er en robot og hvilke egenskaper har den?

- I kategorien **Roboter i aksjon** finner du videoer av realistiske roboter fra sju industrier. Se én eller flere av videoene i små grupper eller som en hel klasse.
- Diskuter spørsmålene som er inkludert i videoprojektene og trekk konklusjoner om hvor en finner roboter nå til dags og i fremtiden.
- Lever ut byggesettene til hvert team. Utfordre elevene til å bruke Robot Educator-undervisningsoppleggene for å kontrollere en motor, EV3-klossvinduet og statuslyset for EV3-klossen. Mot slutten av leksjonen bør elevene vite hvordan de bygger med en motor, hvordan de lager og laster ned et program og hvordan det kjøres på EV3-klossen.

Leksjon 2. Arbeide som ingeniører

- Se gjennom prosjektet **Nøkkelbegreper for Prosess i ingeniørarbeid** slik at elevene gjør seg kjent med språket og prosessen for ingeniørarbeid.
- Utfordre elevene til å designe, bygge og programmere roboten ved bruk av prosjektet **Få den til å bevege seg – Med hjul**.
- I løpet av elevenes idédugnad kan du prøve prosjektet **Nøkkelbegreper for Måle avstand**. Du kan la elevene arbeide med bygge- og programmeringsverktøyene samlet i klassen, eller på egen hånd. **Måle avstand** bruker et motorisert hjul og et program med EV3-klossen for å gjøre om motorrotasjoner til avstand i centimeter.

Leksjon 3. Få den til å bevege seg og Vise fart

- Utfordre elevene til å designe, bygge og programmere roboten ved bruk av prosjektet **Få den til å bevege seg og Vise fart**.
- I løpet av elevenes idédugnad kan du prøve prosjektet **Nøkkelbegreper for Måle fart**. Du kan la elevene arbeide med bygge- og programmeringsverktøyene samlet i klassen, eller på egen hånd. **Måle fart** bruker et motorisert hjul og et program med EV3-klossen for å gjøre om motorrotasjoner til avstand i centimeter delt på brukt tid.

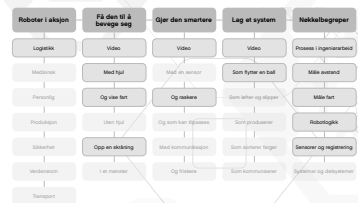
Leksjon 4. Få den til å bevege seg – Opp en skråning

Siden elevene er kjent med å måle avstand og fart, vil det ta kortere tid å arbeide med dette prosjektet enn i andre undervisningsopplegg.

- Utfordre elevene til å designe en robot for prosjektet **Få den til å bevege seg – Opp en skråning**. Elevene som arbeider med denne utfordringen, oppfordres til å utforske tannhjulforhold, for å kjøre en robot opp en bratt skråning.
- I løpet av elevenes idédugnad kan du prøve prosjektet **Byggeidéer gire ned** med prosjektene **Nøkkelbegreper for Måle avstand** og **Måle fart**, for å se hvordan endring av tannhjul påvirker motorrotasjonene. Prosjektene viser også hvordan du tilpasser programmet for å måle avstand, ved å justere for tannhjulforhold.

Naturfag og ingeniørarbeid

Se side 17.



Leksjon 5 og 6. Sensorer og motorer

- a. Utfordre elevene til å kontrollere robotatferd ved bruk av motorer og tilbakemelding fra sensor for prosjektet **Gjør den smartere og raskere**.
- b. Bruk **Gjør den smartere-videoen** og diskusjonsspørsmålene som inspirasjon og støtte for å finne andre måter roboten kan bevege seg på, idet de reagerer på sensorer og omgivelsene.
- c. I løpet av elevenes idédugnad kan du prøve prosjektet **Nøkkelbegreper for Sensorer og registrering**. Du kan bruke en del av leksjonen til å diskutere hver sensor og hvordan de kan brukes.

Leksjon 7 og 8. Systemtenkning

- a. Se gjennom prosjektet **Nøkkelbegreper for Systemer og delsystemer** slik at elevene blir kjent med språket og tankesettet (begrepsmessig og praktisk) rundt en robot, som et større system av delsystemer.
- b. Utfordre elevene til å designe et robotsystem med prosjektet **Lag et system – Som flytter en ball**.
- c. Hvis du ønsker et mer komplisert sluttprosjekt, kan du utfordre elevene til å kombinere robotsystemene til et større system, som flytter ballen fra én robot til en annen rundt om i rommet!

Hvis du vil ha flere leksjoner, kan du se de andre prosjektene i **Gjør den smartere** for å legge til begreper som tilpasning, kommunikasjon og flere muligheter for datainnsamling og -analyse. Du kan også se prosjektene **Lag et system som løfter og slipper** og **Lag et system som produserer** for å legge til begreper som nøyaktighet og presisjon.

Naturfag og ingeniørarbeid



Oversikt over Design av ingeniørarbeid

