

Inledning

LEGO® Education teamet har nöjet att presentera LEGO MINDSTORMS® Education EV3 Naturvetenskapligt aktivitetspaket för grundskolans årskurs sju till nio samt gymnasieskolan. Det här innovativa undervisnings- och inlärningsmaterialet hjälper dig att genomföra vetenskapliga projekt med dina elever enligt beskrivningen i kursplanen.

Målgrupp

De vetenskapliga experimenten hjälper lärare att inspirera sina elever att fundera över de förhållanden, principer och begrepp som förekommer inom fysik, teknik och matematik i skolan. Eleverna kommer att kunna tillägna sig de kunskaper som krävs enligt kursplanen som en del i en kreativ process. Lärare kan dessutom utnyttja den digitala innehållsredigeraren som är inbyggd i EV3-programvaran.

De vetenskapliga experimenten bidrar till att underlätta lektionsplaneringen och inlärningsprocessen genom att erbjuda praktiska tillämpningar för ämnen som diskuteras ofta på naturvetenskapslektioner i grundskolans årskurs sju till nio samt gymnasieskolan. Lärarstöd tillhandahålls i form av anteckningar om lektionsförberedelser, beskrivningar av inlärningsmål, pedagogiska anteckningar, bygginstruktioner, fördefinierade program och formulär för avstämning av uppnådd inläring. Du behöver INTE ha någon omfattande erfarenhet av LEGO MINDSTORMS EV3 för att kunna använda det här materialet i klassen. Lärare som saknar erfarenhet av LEGO MINDSTORMS kan på ett enkelt sätt bekanta sig med funktionerna med hjälp av Robot Educator-handledningarna.

Mål

Eleverna ska resonera som fysiker när de arbetar med de vetenskapliga experimenten. Alla elever delas in i mindre team och varje team tilldelas ett experiment att genomföra. Som ett första steg går hela klassen igenom ett antal inledande överväganden tillsammans och eleverna uppmuntras att göra kvalificerade antaganden om de olika stegen och resultatet av experimentet. Därefter ska eleverna genomföra experimentet genom att följa instruktionerna. Om flera team arbetar parallellt kan de förklara sina metoder för varandra och jämföra resultaten. För den här typen av experimentbaserad inläring krävs samarbete, kommunikationsförmåga och en förmåga hos varje elev att uttrycka sig. Den gör det enklare för eleverna att tillägna sig och tillämpa metoder inom teknik och förmedlar kunskap om fysik och matematik.

Paketet innehåller

Vetenskapliga projekt

Paketet innehåller fjorton vetenskapliga projekt i följande kategorier:

- Energi
- Kraft och rörelser
- Ljus
- Värme och temperaturer

I multimediamiljön ingår material för lärare och elever. Nödvändiga förberedelser (t.ex. förberedelse av ytterligare material som lampor, fläktar eller is) anges utförligt i lärar-anteckningarna. Experimentet som ska genomföras utgör grunden för varje enskilt projekt. Det medföljande materialet omfattar steg-för-steg-baserade bygginstruktioner, anteckningar och bakgrundsmaterial om ämnet eller den kategori som det vetenskapliga projektet hör till, samt frågeformulär (inklusive exempel på lösningar). Utöver LEGO MINDSTORMS Education EV3 Startset kräver vissa projekt LEGO MINDSTORMS Temperatursensor (9749) eller LEGO Education Tilläggsset – Förnybar energi (9688).



Vetenskapliga projekt

Varje projekt kretsar kring en experimentbaserad uppgift. Uppgiften är strukturerad via den inbyggda innehållsredigeraren i EV3-programvaran vars funktioner möjliggör multimediapresentationer, kommunikation och dokumentation. Den innehåller bl.a. följande funktioner:

- Bilder av experimentets struktur, både i form av allmänna översikter och beskrivningar på detaljnivå.
- Kommentarer kring hur modellerna byggs eller används.
- Tabeller för att underlätta strukturering och organisering av testdata samt iakttagelser.
- Dataloggningsverktyg för analys av sensordata (uppmätta värden).
- Programvaruknappar som gör det enkelt att lägga till filmklipp, foton och andra bilder eller text, ljudupptagningar och inspelningar med webbkamera.

Alla elevprojekt innehåller följande sidor med koppling till experimentprocessen:

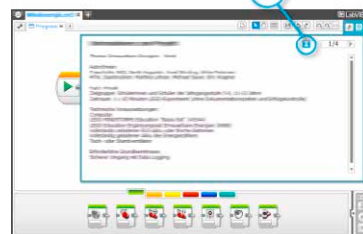
- Introduktion
- Inledande frågeställningar
- Bygginstruktioner
- Program för nedladdning
- Anteckningar om hur modellen används
- Experimentera – mäta
- Analysera
- Vad mätte vi och vad kom vi fram till?
- Det här har vi lärt oss
- Vidare mot nya upptäckter

Avstämningen för uppnådd inläring kan genomföras med hjälp av frågeformulär som delas ut av läraren.

Under arbetet med de vetenskapliga projekten visas sidor med läraranteckningar i lärarläget. Där ingår bl.a.:

- Information om projektet
- Inlärningsmål
- Lärarblad
- Lektionsförberedelser
- Kommentarer kring inledande frågeställningar
- Experimentera – mäta
- Analysera
- Repetera
- Rapportera
- Avstämning av uppnådd inläring

Läraranteckningarna innehåller även kommentarer, varningar, förslag på fler experiment och annat material som kan vara av nytta.



Klicka på knappen för att växla mellan elevsidorna och lärarvägledningen.

Lektionsordning

Välj alternativet Naturvetenskap på menyn i EV3-programvaran.

1. Välj mellan kategorierna Energi, Kraft och rörelser, Ljus eller Värme och temperatur och välj något av de projekt som presenteras.
2. Läs sidan med information om projektet så att du vet vilken eller vilka svårighetsgrader projektet passar för, hur lång tid experimentet tar och vilka tekniska förutsättningar som krävs. Följande två sidor innehåller information om inlärningsmålen och de pedagogiska metoderna. Sidan Lektionsförberedelser innehåller mer information som du bör ta hänsyn till innan du låter klassen genomföra experimentet.
3. Nästa sida innehåller bygginstruktioner för den modell som krävs i det valda experimentet. Nästa steg är att bygga modellen eller att låta eleverna bygga den. För de flesta experiment krävs att du även laddar ner programmet.
4. Nu är det dags att genomföra experimentet enligt instruktionerna. Vissa instruktioner kan variera från experiment till experiment. I en del experiment ska eleverna producera serier av mätvärden med värden från EV3-enhetens display, och en del av de uppmätta värdena ska matas in i datatabeller.
5. De iakttagelser som görs medan experimentet genomförs ska därefter analyseras. Uppmuntra eleverna att skriva kommentarer i fältet som är avsett för det.
6. Nu ska eleverna dokumentera experimentet genom att sammanfatta resultaten och fylla i information i relevanta fält.
7. Eleverna ska beskriva vad de har lärt sig (fysiska fenomen) genom att fylla i information i relevanta fält.

Tips för lektionsstruktur

Tidsåtgång

Tidsåtgången för varje enskilt projekt beror på många olika faktorer, t.ex. elevernas ålder, deras tidigare erfarenhet av LEGO® MINDSTORMS®, experimentets svårighetsgrad och omfattningen på det ämnesområde som projektet kretsar kring.

Det finns fyra kategorier som var och en innehåller ett varierande antal projekt. Kategorierna motsvarar den fastställda kursplanen för naturvetenskap i grundskolans årskurs sju till nio samt gymnasieskolan. Varje experiment erbjuder möjliga variationer och alternativ för ytterligare undersökning. Det finns inga standardlösningar med en angiven gräns för tidsåtgång. De 45 minuter som anges är en ungefärlig uppskattning av hur mycket tid en genomsnittlig elev behöver för att bygga modellen enligt bygginstruktionerna och för att sedan utföra experimentet. Den tilldelade tiden innefattar inte tidsåtgången för dokumentation eller för avstämning av uppnådd inläring, eftersom dessa aktiviteter kan ta olika lång tid beroende på elevernas kunskaper och på hur höga krav läraren ställer.

I de medföljande PDF-filerna finns ytterligare undervisningsmaterial för de ämnen som eleverna utforskar genom de olika vetenskapliga projekten. Materialet består av bakgrundsinformation, definitioner, relevanta ekvationer, historiska fakta, kopplingar till den senaste utvecklingen och inspiration för elever som vill forska vidare. Det finns även frågor som du kan använda till för- och efterhandsbedömningar för alla de ämnen som hör till de fjorton vetenskapliga projekten. Gå igenom det här materialet innan du använder det med dina elever så att du vet säkert att det motsvarar dina mål med undervisningen.



Projektet fördelar sig över de fyra kategorierna enligt följande:

Energi

- Energiöverföring
- Vindkraft
- Solenergi
- Energiutnyttjande
- Eldrivna fordon

Kraft och rörelser

- Kugghjul
- Lutande plan
- Friktion
- Hastighet
- Tyngdacceleration

Ljus

- Ljusstyrka

Värme och temperaturer

- Frysning och värmeisolering
- Värmeöverföring
- Konvektion

Om du inte har någon dubbelktion att använda för projektet kan eleverna använda de digitala verktygen och spara arbetet, så att de kan fortsätta att arbeta med projektet under nästa lektion. Eleverna ska dokumentera arbetsprocessen och sina resultat och uppmuntras att presentera sitt arbete för sina klasskamrater. Du kan t.ex. be varje elevgrupp att presentera sitt projekt och att diskutera projekten i en större grupp eller med hela klassen. På så sätt får eleverna jämföra sina upplevelser och diskutera orsakerna till varierande resultat. En av de viktigaste lärdomarna för eleverna under fysikprojekten är att det inte finns några perfekta lösningar. Varje experiment påverkas av olika störande faktorer och oplanerade sidoeffekter som kan snedvrider resultatet.

Koppla de handledningar som tillhandahålls i Robot Educator till vetenskapliga projekt

I lobbyn i EV3-programvaran finns en Robot Educator-del med sammanlagt 48 handledningar. Om eleverna helt saknar tidigare erfarenhet av EV3-programvaran rekommenderar vi att de går igenom åtminstone några relevanta inlärningsmoduler i Robot Educator innan de övergår till fysikexperimenten. Dataloggningen, som förekommer i ett flertal experiment, är särskilt viktig.

En del lärare ber sina elever att arbeta sig igenom ett antal handledningar innan de tillåts att börja bygga modellerna. Andra lärare förklarar för klassen vilken maskin- och programvara som finns tillgänglig medan eleverna bygger sina modeller. Båda metoderna leder till att önskat resultat uppnås.

Det är en god idé att gå igenom menyerna i Robot Educator i detalj, så att eleverna känner till den övergripande strukturen och innehållet i handledningarna och vet hur de ska hitta information i dem.

Om du föredrar att börja med att låta eleverna arbeta sig igenom Robot Educator-handledningarna innan de påbörjar fysikprojekten kan du hitta mer detaljerad information i PDF-dokumentet Robot Educator – Inledning som finns under avsnittet Lärarvägledning i Robot Educator.

Innehållsredigerare

Anpassade instruktioner

Med hjälp av Innehållsredigeraren kan du anpassa de projektfiler som ingår i vetenskapsprojekten, så att du kan skapa skräddarsydda lektioner efter klassens unika behov. Här följer några exempel på funktioner:

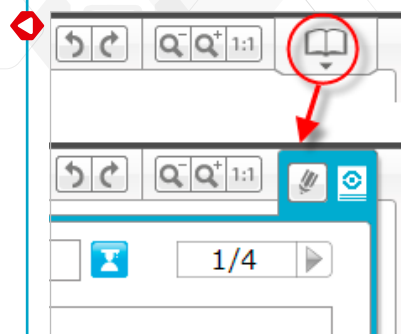
- Anpassa texten så att den stämmer bättre med elevernas nivå inom läsförståelse.
- Lägg till bilder som är mer relevanta för dina elever.
- Ändra uppgifterna så att de blir enklare eller svårare.
- Ändra målen för projektet för att utöka eller begränsa antalet möjliga experiment.
- Formulera egna projektmål eller uppgifter.
- Lägg till egna utvärderingskategorier eller -verktyg.

För att säkerställa att du inte skriver över de filer som ingår i de vetenskapliga projekten sparas alla ändringar du gör som ett nytt projekt. Alla filer som fanns med i det ursprungliga projektet överförs dessutom till den nya projektfilen, som du sedan kan dela med dina elever (t.ex. via en delad enhet i nätverket).

Du kan använda innehållsredigeraren för att dokumentera framsteg, fynd och resultat när du arbetar dig igenom respektive projekt. Med innehållsredigeraren kan eleverna:

- Skapa beskrivningar av sina gruppdiskussioner, använda metoder, iakttagelser och reflektioner.
- Fylla i sina data i tabeller.
- Publicera ljudupptagningar av det löpande arbetet med experiment och inspelningar med koppling till diskussioner och experimentmetoder.
- Lägg till egna sidor.
- Lägg till bilder och filmer som visar hur deras egna modeller fungerar.
- Publicera sina unika projekt och dela dem med övriga elever.

Mer information om innehållsredigeraren finns i snabbstartsfilmerna (öppna videon om **innehållsredigeraren**) och i användarhandledningen som finns under Snabbstart i lobbyn i EV3-programvaran.



Vetenskapliga projekt (översikt)