

## 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:

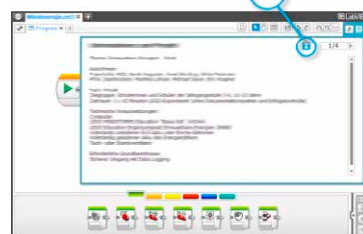
- Introduktion
- Inledande frågeställningar
- Bygginstruktioner
- Program för nedladdning
- Anteckningar om hur modellen används
- Experimentera – mäta
- Analysera
- Vad mätte vi och vad kom vi fram till?
- Det här har vi lärt oss
- Vidare mot nya upptäckter

Avstämningen för uppnådd inlärning 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 inlärning

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.

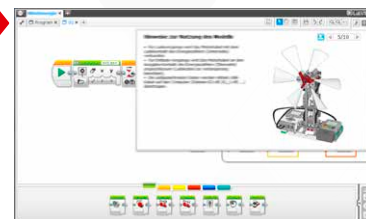
## Tips för lektionsstruktur

### 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:

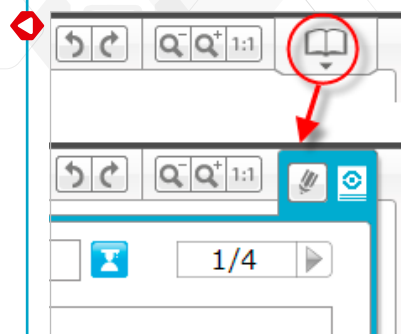
- Anpassa texten så att den stämmer bättre med elevernas nivå inom läsförståelse.
- Lägg till bilder som är mer relevanta för dina elever.
- Ändra uppgifterna så att de blir enklare eller svårare.
- Ändra målen för projektet för att utöka eller begränsa antalet möjliga experiment.
- Formulera egna projektmål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

## LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 Naturvetenskapligt aktivitetspaket

### Förmågorna i ämnet Teknik

Arbetet med EV3 Naturvetenskapligt aktivitetspaket ger eleverna förutsättningar att utveckla sin förmåga att:

- identifiera och analysera tekniska lösningar utifrån ändamålsenlighet och funktion,
- identifiera problem och behov som kan lösas med teknik och utarbeta förslag till lösningar,
- använda teknikområdets begrepp och uttrycksformer,
- värdera konsekvenser av olika teknikval för individ, samhälle och miljö,
- analysera drivkrafter bakom teknikutveckling och hur tekniken har förändrats över tid

### Förmågorna i ämnet Fysik

Arbetet med EV3 Naturvetenskapligt aktivitetspaket ger eleverna förutsättningar att utveckla sin förmåga att:

- använda kunskaper i fysik för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör energi, teknik, miljö och samhälle,
- genomföra systematiska undersökningar i fysik, och
- använda fysikens begrepp, modeller och teorier för att beskriva och förklara fysikaliska samband i naturen och samhället

### Förmågorna i ämnet Matematik

Arbetet med EV3 Naturvetenskapligt aktivitetspaket ger eleverna förutsättningar att utveckla sin förmåga att:

- formulera och lösa problem med hjälp av matematik samt värdera valda strategier och metoder,
- använda och analysera matematiska begrepp och samband mellan begrepp,
- välja och använda lämpliga matematiska metoder för att göra beräkningar och lösa rutinuppgifter,
- föra och följa matematiska resonemang, och
- använda matematikens uttrycksformer för att samtala om, argumentera och redogöra för frågeställningar, beräkningar och slutsatser.

# Kursplaner

Naturvetenskapligt aktivitetspaket Lgr11	ENERGI	Energioverföring	Vindkraft	Solenergi	Energitytande	Eldrivna fordon	KRAFT OCH RÖRELSER	Kugghjul	Lutande plan	Friktion	Hastighet	Tjngdacceleration	LJUS	Ljusstyrka	VÄRME OCH TEMPERATURER	Frysning och värmeisolering	Värmeöverföring	Konvektion
<b>Teknik</b>																		
Styr-och reglersystem i tekniska lösningar för överföring och kontroll av kraft och rörelse.	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Hur komponenter och delsystem samverkar i ett större system, till exempel vid produktion och distribution av elektricitet.	•	•	•	•	•	•												
Ord och begrepp för att benämna och samtala om tekniska lösningar.	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Teknikutvecklingsarbetets olika faser: identifiering av behov, undersökning, förslag till lösningar, konstruktion och utprovning. Hur faserna i arbetsprocessen samverkar.	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Egna konstruktioner där man tillämpar principer för styrning och reglering med hjälp av pneumatik eller elektronik.	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Dokumentation i form av manuella och digitala skisser och ritningar med förklarande ord och begrepp, symboler och måttangivelser samt dokumentation med fysiska eller digitala modeller. Enkla, skriftliga rapporter som beskriver och sammanfattar konstruktions-och teknikutvecklingsarbete.	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<b>Fysik</b>																		
Mätningar och mätinstrument och hur de kan kombineras för att mäta storheter, till exempel fart, tryck och effekt.	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Energins flöde från solen genom naturen och samhället. Några sätt att lagra energi. Olika energislags energikvalitet samt deras för- och nackdelar för miljön.	•	•	•	•	•	•												
Elproduktion, eldistribution och elanvändning i samhället.	•	•	•	•	•	•												
Ljusets utbredning, reflektion och brytning i vardagliga sammanhang. Förklaringsmodeller för hur ögat uppfattar färg.														•				
Systematiska undersökningar. Formulering av enkla frågeställningar, planering, utförande och utvärdering.	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Krafter, rörelser och rörelseförändringar i vardagliga situationer och hur kunskaper om detta kan användas, till exempel i frågor om trafiksäkerhet.									•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Dokumentation av undersökningar med tabeller, diagram, bilder och skriftliga rapporter.	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<b>Matematik</b>																		
Centrala metoder för beräkningar med tal i bråk-och decimalform vid överslagsräkning, huvudräkning samt vid beräkningar med skriftliga metoder och digital teknik. Metodernas användning i olika situationer.	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Rimlighetsbedömning vid uppskattningar och beräkningar i vardagliga och matematiska situationer och inom andra ämnesområden.	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Tabeller, diagram och grafer samt hur de kan tolkas och användas för att beskriva resultat av egna och andras undersökningar, till exempel med hjälp av digitala verktyg. Hur lägesmått och spridningsmått kan användas för bedömning av resultat vid statistiska undersökningar.	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Avbildning och konstruktion av geometriska objekt.				•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Strategier för problemlösning i vardagliga situationer och inom olika ämnesområden samt värdering av valda strategier och metoder.	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Enkla matematiska modeller och hur de kan användas i olika situationer.	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Innebörden av variabelbegreppet och dess användning i algebraiska uttryck, formler och ekvationer.	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•



# LEGO<sup>®</sup> MINDSTORMS<sup>®</sup> Education EV3 Naturvetenskapligt aktivitetspaket

## Koppling till Gymnasieskolans kursplaner

### Teknik

Arbetet med EV3 Naturvetenskapligt aktivitetspaket ger eleverna förutsättningar att utveckla följande:

1. Kunskaper om teknikutvecklingsprocessen och förståelse av sambanden mellan de olika delarna i den.
2. Förmåga att analysera och värdera tekniska lösningar med hänsyn tagen till ett hållbart samhälle.
3. Förmåga att lösa tekniska problem.
4. Förmåga att använda teknikvetenskapliga metoder, begrepp och teorier.
5. Förmåga att använda modeller och verktyg som redskap för analys, beräkning, rimlighetsbedömning, dokumentation, presentation och information.
6. Kunskaper om hur teknik har utvecklats och utvecklas i samspel med det omgivande samhället samt kunskaper om befintlig teknik och aktuell teknikutveckling.
7. Kunskaper om teknikens roll och drivkrafter ur ett etiskt perspektiv.
8. Kunskaper om hur föreställningar och traditioner inom teknikområdet styr uppfattningar om vad som är manligt och kvinnligt och hur det har påverkat och påverkar teknik och teknikutveckling.
9. Förmåga att kommunicera inom det tekniska området samt kommunicera om teknik.

# Kursplaner

Naturvetenskapligt aktivitetspaket Gymnasieskolan Teknik	ENERGI	Energioverföring	Vindkraft	Solenergi	Energitytande	Eldrivna fordon	KRAFT OCH RÖRELSER	Kugghjul	Lutande plan	Friktion	Hastighet	Tyngdacceleration	LJUS	Ljusstyrka	VÄRME OCH TEMPERATURER	Frysning och värmsolering	Värmeöverföring	Konvektion
<b>Teknik 1</b>																		
Teknikutvecklingsprocessens alla delar från idé och modell, produkt eller tjänst till användning och återvinning med praktisk tillämpning av teknik och teknikutveckling inom ett eller flera teknikområden.	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•		•		•	•	•
Projektarbets-, kommunikations-, presentations- och modellteknik, till exempel digitala medier och programvaror, manualer och instruktioner, muntliga och skriftliga framställningar samt digitala och manuella tekniker för att skapa modeller.	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•		•		•	•	•
Tekniska begrepp, teorier och modeller innefattande beräkningar och rimlighetsbedömningar.	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•		•		•	•	•
<b>Teknik 2</b>																		
Principer och samband för omvandling av elektrisk energi till mekanisk energi och vice versa, till exempel motor och generator.	•	•	•	•	•	•												
Principer och samband för mekaniska, hydrauliska, pneumatiska och elektriska transmissionssystem för energioverföring.	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•						
Förutsättningar och begränsningar vid andra former av energiomvandling, till exempel fusion, fission och sol-, vind- och vattenkraft.	•	•	•	•	•	•												
Mätteknik, till exempel principer för mätgivare och komponenter, mätning av olika storheter, användning och tolkning av resultat.	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•		•		•	•	•
Planering och genomförande av experimentella undersökningar samt hur mätdata inhämtas, analyseras och redovisas.	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•		•		•	•	•
Visualisering och analys av tekniska system och processer med hjälp av anpassad programvara.	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•		•		•	•	•

# LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 Naturvetenskapligt aktivitetspaket

## Koppling till Gymnasieskolans kursplaner

### Matematik

Arbetet med EV3 Naturvetenskapligt aktivitetspaket ger eleverna förutsättningar att utveckla förmåga att:

1. Använda och beskriva innebörden av matematiska begrepp samt samband mellan begreppen.
2. Hantera procedurer och lösa uppgifter av standardkaraktär utan och med verktyg.
3. Formulera, analysera och lösa matematiska problem samt värdera valda strategier, metoder och resultat.
4. Tolka en realistisk situation och utforma en matematisk modell samt använda och utvärdera en modells egenskaper och begränsningar.
5. Följa, föra och bedöma matematiska resonemang.
6. Kommunicera matematiska tankegångar muntligt, skriftligt och i handling.
7. Relatera matematiken till dess betydelse och användning inom andra ämnen, i ett yrkesmässigt, samhälleligt och historiskt sammanhang.

# Kursplaner

Naturvetenskapligt aktivitetspaket Gymnasieskolan Matematik	ENERGI	Energioverföring	Vindkraft	Solenergi	Energitytjande	Eldrivna fordon	KRAFT OCH RÖRELSER	Kugghjul	Lutande plan	Friktion	Hastighet	Tyngdacceleration	LJUS	Ljusstyrka	VÄRME OCH TEMPERATURER	Frysning och värmsölering	Värmeöverföring	Konvektion
<b>Matematik 1</b>																		
Metoder för beräkningar inom vardagslivet och karaktärsämnen med reella tal skrivna på olika former, inklusive potenser med reella exponenter samt strategier för användning av digitala verktyg.	•	•	•	•	•	•		•	•		•	•		•		•		
Algebraiska och grafiska metoder för att lösa linjära ekvationer och olikheter samt potensekvationer.											•	•						
Illustration av begreppen definition, sats och bevis, till exempel med Pythagoras sats och triangelns vinkelsumma.	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•		•		•	•	
Representationer av funktioner i form av ord, funktionsuttryck, tabeller och grafer.	•	•	•	•	•	•		•		•	•	•		•				
Strategier för matematisk problemlösning inklusive användning av digitala medier och verktyg.	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•		•		•	•	

# LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 Naturvetenskapligt aktivitetspaket

## Koppling till Gymnasieskolans kursplaner

### Fysik

Arbetet med EV3 Naturvetenskapligt aktivitetspaket ger eleverna förutsättningar att utveckla följande:

1. Kunskaper om fysikens begrepp, modeller, teorier och arbetsmetoder samt förståelse av hur dessa utvecklas.
2. Förmåga att analysera och söka svar på ämnesrelaterade frågor samt att identifiera, formulera och lösa problem. Förmåga att reflektera över och värdera valda strategier, metoder och resultat.
3. Förmåga att planera, genomföra, tolka och redovisa experiment och observationer samt förmåga att hantera material och utrustning.
4. Kunskaper om fysikens betydelse för individ och samhälle.
5. Förmåga att använda kunskaper i fysik för att kommunicera samt för att granska och använda information.

# Kursplaner

Naturvetenskapligt aktivitetspaket Gymnasieskolan Fysik	ENERGI	Energioverföring	Vindkraft	Solenergi	Energitytjtjande	Eldrivna fordon	KRAFT OCH RÖRELSER	Kugghjul	Lutande plan	Friktion	Hastighet	Tyngdacceleration	LJUS	Ljusstyrka	VÄRME OCH TEMPERATURER	Frysning och värmsölering	Värmeöverföring	Konvektion
<b>Fysik 1</b>																		
Hastighet, rörelsemängd och acceleration för att beskriva rörelse.												•	•					
Krafter som orsak till förändring av hastighet och rörelsemängd. Impuls.	•	•		•	•			•	•	•	•	•						•
Arbete, effekt, potentiell energi och rörelseenergi för att beskriva olika energiformer: mekanisk, termisk, elektrisk och kemisk energi samt strålnings- och kärnenergi.	•	•	•	•	•													
Energiprincipen, entropi och verkningsgrad för att beskriva energiomvandling, energikvalitet och energilagring	•	•	•	•	•													
Termisk energi: inre energi, värmekapacitet, värmetransport, temperatur och fasomvandlingar.																•	•	•
Elektrisk energi: elektrisk laddning, fältstyrka, potential, spänning, ström och resistans.	•	•	•	•	•													
Energiresurser och energianvändning för ett hållbart samhälle.	•	•	•	•	•													
Planering och genomförande av experimentella undersökningar och observationer samt formulering och prövning av hypoteser i samband med dessa.	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•		•		•	•	•
Bearbetning och utvärdering av data och resultat med hjälp av analys av grafer, enhetsanalys och storleksuppskattningar.	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•		•		•	•	•