



## Indledning

Sættet LEGO® Pneumatik fra LEGO Education er en enestående mulighed for at lære om fysik og teknik i virkelighedens verden.

### Hvem er materialet til?

Materialet er udviklet til elever fra 11 til 14 år, men er også relevant til elever fra 7 til 11 år. Lærermaterialet indeholder en komplet vejledning med forklaringer, og elevmaterialet indeholder instruktioner, spørgsmål og tips, som sikrer, at der hele tiden sker en udvikling. Både du og eleverne bliver guidet gennem materialet.

### Hvad bruges materialet til?

LEGO Pneumatik fra LEGO Education giver eleverne mulighed for at prøve kræfter som teknologiske forskere ved at give dem værktøjer og opgaver, der fremmer lysten til at undersøge og udforske. Eleverne tilskyndes til at stille spørgsmål som "Hvad nu, hvis...?"; når de bruger vores løsninger. De forsøger at forudsige eller opstille hypoteser, de tester, hvordan deres modeller opfører sig, hvorefter de registrerer og fremlægger resultaterne.

### Hvad er det?

Sættet består af 31 elementer, herunder pumper, cylindre og ventiler – hvoraf mange kun findes i dette produkt. Der er plads til alle elementerne og de 10 hæfter med byggevejledninger i bunden af opbevaringsbox 9632/9686.

Aktivitetspakken indeholder 14 principmodelaktiviteter, 4 hovedaktiviteter og 2 design- og konstruktionsaktiviteter.

Sættet er designet, så det er let at bruge, let at håndtere i klassen og lærerigt at arbejde med!



## Hvad er nyt?

### Pneumatik i praksis

Dette sæt giver eleverne mulighed for at få indgående kendskab til pneumatik gennem praktiske aktiviteter.

Afsnittene "Hvad er pneumatik?" og "Principmodeller" vil guide dig og eleverne gennem pneumatikkens grundprincipper. I de fire hovedaktiviteter udforsker eleverne pneumatiske principper i praksis. Aktiviteterne præsenterer videnskabelige og tekniske begreber på en motiverende og spændende måde, der fremmer kreativitet og samarbejde. De giver mulighed for at integrere en lang række begreber fra fysik, natur/teknik samt matematik og fremmer derfor en effektiv læringsproces.

## Hvordan bruges materialet?

### Byggevejledninger

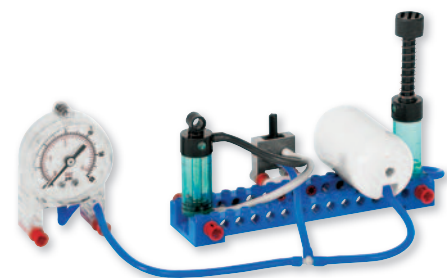
Vejledningerne til Makker Byggeri er som noget helt enestående i teknologi- og videnskabssæt fra LEGO® Education udformet, så hver elev kun bygger halvdelen af en model. To elever bruger hvert sit hæfte (A og B) til at bygge hver sin delmodel, og derefter samarbejder de om at bygge dem sammen til en enkelt, mere avanceret og effektiv model.

### Hvad er pneumatik?

I dette afsnit beskrives pneumatikkens grundprincipper: Hvad er det, hvordan virker det, og hvordan bruges det? Afsnittet indeholder også en vejledning om alle elementernes konstruktion og funktion, herunder fire sider, der kan udskrives og hænges op i klasseværelset. Du kan vælge at bruge afsnittet som en del af din egen forberedelse og/eller udlevere det til eleverne.

### Principmodeller

Principmodellerne giver eleverne en indføring i pneumatikkens grundprincipper og giver dem mulighed for at opnå forståelse af og viden om, hvordan pneumatik fungerer. Principmodellerne giver også eleverne mulighed for at eksperimentere med modeller, der er lette at bygge, når de gennemgår aktiviteterne og byggevejledningerne. Alle opgaveark til principmodellerne indeholder en række ord, der tilskynder eleverne til at bruge den rigtige terminologi til at beskrive pneumatik i deres undersøgelser og forklaringer.



**Lærerark**

I lærerarkene finder du aktiviteter, spørgsmål, svar, tips og yderligere idéer til at udforske temaet. Alle aktiviteter er klart forbundet med de overordnede mål i naturfagene. I begyndelsen af aktiviteterne beskrives de læringsmål, der er specifikke for den enkelte aktivitet, mens de læringsmål, der er fælles for alle aktiviteter, er beskrevet i afsnittet "Hvilke trinmål fra Fælles Mål opfyldes". I begyndelsen af aktiviteterne finder du også det ordforråd, der er relevant for aktiviteten, og en liste over de øvrige materialer, der skal anvendes til aktiviteten.

Lærerarkene følger LEGO® Educations gennemprøvede og velfungerende metode, der består af fire faser: Identifikation, Konstruktion, Refleksion og Udvikling. Det giver dig mulighed for gradvist at udvide aktiviteterne på en naturlig måde.

**Identifikation**

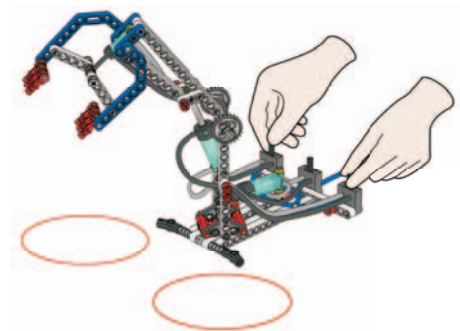
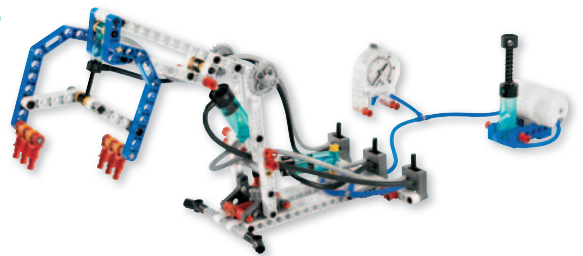
En kortfattet tekst fortæller om den enkelte models formål og funktion. Teksten suppleres med en kort video, der viser en maskine fra det virkelige liv, som svarer til LEGO modellen. Du kan bruge tekst og video som udgangspunkt for en diskussion i klassen, eller du kan trække på dine egne erfaringer. Du kan også bruge aktuelle begivenheder fra nær og fjern til at skabe rammerne for undervisningen.

**Konstruktion**

Eleverne bruger byggevejledningerne til at bygge modeller, som konkretiserer de begreber, der relaterer sig til de centrale kundskabs- og færdighedsområder. For hver model er der tips til, hvordan man tester modellerne og sikrer sig, at de fungerer efter hensigten.

**Refleksion**

Gennem undersøgelser, der er baseret på videnskabelige metoder, tilskyndes eleverne til at diskutere de enkelte teknologiske kundskabs- og færdighedsområder samt til at reflektere over deres idéer og tilpasse dem til den konkrete opgave. Eleverne skal i alle aktiviteterne forudsige og registrere deres resultater. Du kan få eleverne til at fremlægge resultaterne sammen med deres forklaringer og beskrivelser af årsagssammenhænge. Materialet indeholder spørgsmål, der udvider elevernes erfaringer og deres forståelse af undersøgelserne. Det giver dig mulighed for at begynde at vurdere den enkelte elevs færdigheder og udvikling.



**Inspiration**

Materialet indeholder idéer til at udvide undersøgelserne ved at udnytte elevernes erfaringer med tidligere undersøgelser. Eleverne kan eksperimentere med modellerne, udvide dem eller fokusere på en specifik modelfunktion. Materialet indeholder også idéer til, at eleverne kan lave deres egne undersøgelser og opfindelser, der relaterer sig til maskiner og mekanismer i det virkelige liv.

**Elevark**

Opgavearkene guider eleverne gennem undersøgelserne, så de ikke har brug for særlig meget hjælp fra dig. Eleverne vil forudsige, teste, måle, registrere data, ændre deres modeller, sammenligne resultater og til sidst drage konklusioner.

Du kan lade eleverne sammenligne deres opgaveark og fremlægge deres resultater for hinanden for at opnå en større forståelse af de begreber, de lige har udforsket. Du kan også bruge elevernes resultater som udgangspunkt for en diskussion om begreber som f.eks. fair testning og variabler.

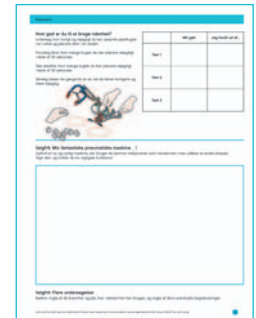
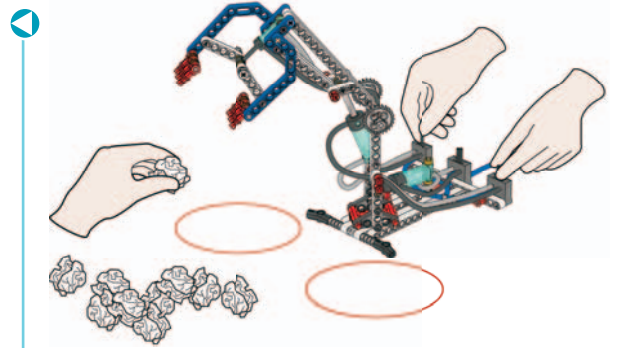
Sidst i hver aktivitet opfordres eleverne til at opfinde og tegne et apparat, der anvender de vigtigste af de begreber, de netop har lært. Det er ideelt som en ekstra udfordring eller som hjemmeopgave.

Opgavearkene gør det muligt at vurdere elevernes arbejde og læring. Opgavearkene kan blive et vigtigt element i elevernes portefølje (elektronisk eller papirudgave).

**Design- og konstruktionsaktiviteter**

Målet med disse aktiviteter er, at eleverne designer deres egne løsninger på forskellige problemer i det virkelige liv. Eleverne lærer at designe og skabe en løsning. Derefter evaluerer og beskriver de den proces, de har anvendt, og hvad de har fokuseret på for at opfylde designkriterierne. Alle aktiviteter bygger på viden, færdigheder og kundskaber, som eleverne har tilegnet sig i forbindelse med princip- og hovedaktiviteterne. I lærerarkene finder du for hver aktivitet en række tips til, hvordan elevernes løsningsmodel evalueres.

Der er et billede af en løsningsmodel, du kan bruge til at hjælpe eleverne videre, hvis de går i stå i designprocessen. Bemærk, at det ikke er den eneste mulige løsning! Man bør altid opmuntre eleverne til at designe deres egne løsninger.



### **Hvor meget tid er der brug for?**

Eleverne bør kunne gennemføre alle principaktiviteterne inden for 2 lektioner a 45 minutter.

De fleste elever vil under arbejdet med hovedaktiviteterne kunne bygge, teste, undersøge og rydde op efter sig i løbet af 45 minutter. En dobbeltlektion er ideel til mere dybtgående undersøgelser af de centrale kundskabs- og færdighedsområder.

Eleverne kan i forbindelse med design- og konstruktionsaktiviteterne have brug for mere tid til at bygge og beskrive deres modeller.

### **LEGO® Education**