

## 简介

LEGO® Education 团队很荣幸为您呈现 LEGO MINDSTORMS® Education EV3 科学活动包，此款产品适用于6-12年级的学生。这些富有创意的教学材料将帮助您按照拟定的课程计划与学生开展科学项目。本课程由来自北京市第十二中学的郑剑春老师及其工作室负责审定。

### 目标群体

这些科学实验有助于老师启发学生们思考物理学和自然科学的各种现象、原理以及概念。学生们能够通过创造性的学习过程掌握课程中要求的知识。老师也可以充分利用与EV3软件集成的“内容编辑器”

通过为6-12年级的学生提供符合科学教学内容的案例程序有助于简化课程规划和实际的教学过程。教师支持以注释的形式呈现，内容涵盖备课、学习目标描述、教学笔记、搭建说明、预定义程序和学习成果评估调查。您甚至不需要精通 LEGO MINDSTORMS EV3 就能在课堂上使用该材料。不熟悉 LEGO MINDSTORMS 的老师只需要借助 Robot Educator 教程就能轻松掌握软件的功能。

### 目标

学生们应该尽量像物理学家那样进行科学实验。所有学生分为若干小组，每个小组分配一个实验任务。首先，全班一起学习初步的注意事项；鼓励学生为实验的顺序和结果做出合理猜想。然后，学生们将按照说明开展实验。如果几个小组同时进行，则可以让他们互相解释操作的方法并对比结果。此类实验教学活动需要学生具备团队合作精神、沟通技能以及自我表达能力；它有助于在传授自然科学知识的过程中学习和掌握工程程序。

### 活动包的内容

#### 科学项目

活动包中有14个科学项目，分为以下几类：

- 能量
- 力与运动
- 光
- 热与温度

多媒体环境包括老师和学生使用的材料。教师注释中详细说明了需要做的准备工作（例如，准备灯、风扇或冰块等其他材料）。要开展的实验是每个项目的核心所在。相关材料包括渐进式搭建说明、注释、主题背景材料或者科学项目所属类别以及调查问卷（含解决方案示例）。除了 LEGO MINDSTORMS Education EV3 核心组合外，有些项目需要 LEGO MINDSTORMS 温度传感器 (9749) 或者 LEGO Education 可再生能源附加套装 (9688)。



## 科学项目

每个项目都涉及到与实验相关的任务。EV3软件集成的“内容编辑器”用于编排任务，可在其中进行多媒体演示、互动和文档记录。它包含以下功能：

- 实验结构图，既有一般概述图也有细节图
- 搭建或使用模型的注释
- 用于辅助测试数据和观察结果的表格
- 用于传感器数据检测值分析的数据采集工具
- 软件按钮可以让您轻松添加视频短片、照片和其他图像，以及文本、录音和摄像头录像。

供学生使用的每个项目都包含与实验过程相关的以下页面：

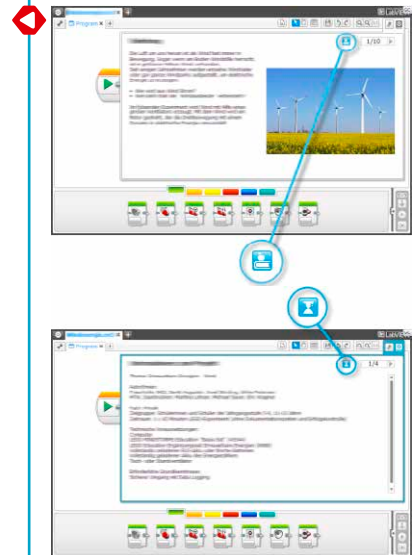
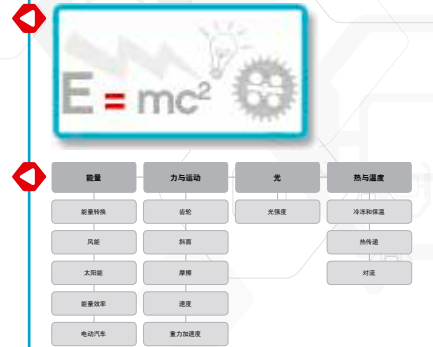
- 简介
- 注意事项
- 搭建说明
- 下载程序
- 使用本模型的说明
- 实验 — 测试
- 分析
- 我们测量了哪些物理量，发现了什么？
- 我们的学习成果
- 新发现

老师可以分发调查问卷来进行学习成果评估。

在进行科学项目时，将以教师模式展示含教师注释的页面。其中包括：

- 项目信息
- 学习目标
- 教师注释
- 课程准备
- 使用本模型的说明
- 实验 — 测试
- 分析
- 评估
- 报告
- 学习成果评估

另外，教师注释还包括针对进一步实验的评论、警告和建议，以及一些其他辅助材料。



点击按钮在学生页面和教师注释之间切换。

## 课程顺序

在 EV3 软件菜单中选择“科学”选项。

1. 从“能量”、“力与运动”、“光”或“热与温度”之间选一个，然后选择一个相应的项目。
2. 结合“项目信息”阅读此页，以便了解项目适合的年级水平、实验许可时长以及需要的技术前决条件。后面的两页包含了学习目标和教学方法。“课程准备”页面中有附加信息，需要在开展实验之前加以考虑。
3. 下一页则是所选实验要求的模型的搭建说明。下一步需要搭建模型或者让学生搭建。多数实验还需要您现在下载程序。
4. 接着，按照说明开展实验。说明依实验不同而有所差异。有些实验会产生一系列测量值，这些值会显示在 EV3 程序块显示屏上，有些测量值则需要输入到数据表中。
5. 在开展实验过程中得出的观察结果应即时进行分析；鼓励学生在相应的字段内输入评论。
6. 现在，学生们根据自己的观察结果进行记录，并输入到相应的字段中。
7. 学生们描述自己学到的内容（物理现象），并输入到相应的字段中。

## 课程组织提示

### 所需时长

每个项目所需的时长取决于众多因素，例如，学生的年龄、他们对 LEGO® MINDSTORMS® 的熟悉程度、实验的复杂程度以及待讨论的项目主题范围。

有四个包含不同项目数量的类别。这些类别与6-12年级的科学课程相对应。每个实验都可能包含变化和选择，以便进一步开展调查。活动中不存在标准解决方案，所以无法给出精确的时间范围。学生依搭建说明搭建模型并开展实验所需的平均时间大约为45分钟。这个时间并不包含文档记录或学习成果评估需要时间，因为这两项会因学生的能力以及教师对学生的要求而存在较大差异。

在相关的 PDF 文件中，还有附加教学材料可用于14个科学项目探索的主题。此材料涵盖背景知识、定义、相关方程式、历史事件、与现代发展的关系以及对研究主题的启发。材料中还提供了一些问题，涉及到与14个科学项目相关的广泛主题，您可以在评估前后使用这些问题。向学生讲授之前请先阅读本材料，以确保符合您的教学目标。



科学项目主要分为以下四类：

#### 能量

- 能量转换
- 风能
- 太阳能
- 能量效率
- 电动汽车

#### 力与运动

- 齿轮
- 斜面
- 摩擦
- 速度
- 重力加速度

#### 光

- 光强度

#### 热与温度

- 冷冻和保温
- 热传递
- 对流

如果您无法为项目留出双倍的时间，则可以用数字工具为学生保存当前的工作状态，以便他们下节课继续完成项目。让学生记录工作过程和结果，鼓励他们在课堂上展示成果。例如，您可以让每组的学生展示自己的项目，在大组或全班讨论。这可以让学生对比各自的体验，然后讨论产生不同结果的原因。学生们在物理项目中要学到的主要知识之一，就是万事没有完美的解决方案。每个实验都可能因为干扰因素或意外副作用而影响结果。

### 将 Robot Educator 的教程与科学项目联系在一起

EV3 软件大厅的 Robot Educator 一共包含48个教程。如果学生尚未用过 EV3 软件，我们建议在开展物理实验之前先学习 Robot Educator 的一些相关单元。众多实验中涉及到的数据采集尤其重要。

有些老师会让学生们先学习一些教程，然后再开始拼砌模型。有的老师会在学生搭建模型的过程中告诉他们可以使用的硬件和软件。两种方法都能达到效果。

预先详细浏览 Robot Educator 的菜单有助于学生熟悉教程的整体结构和内容，便于他们查找信息。

如果您希望学生在开始物理项目之前先学习 Robot Educator 教程，则可以在 Robot Educator 的“教师指南”部分找到 PDF 文档“Robot Educator - 简介”，里面有更加详细的说明。

## 内容编辑器

### 自定义说明

“内容编辑器”可以让您自定义科学项目中的项目文件，使您能够根据课堂的具体需求定制课程。以下是可供您使用的一些功能：

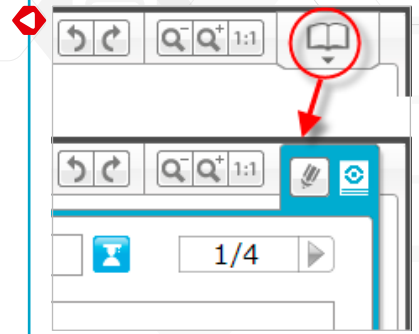
- 编辑文本以便更加适合学生的阅读理解能力
- 添加与学生更相关的图片
- 修改任务以降低或提高难度
- 更改项目目标，以便扩充或缩减实验涉及的范围
- 制定自己的项目目标或任务
- 添加您自己的评估类别或评估工具

为了确保不会覆盖科学项目中提供的文件，所进行的任何更改都会保存为新项目。原始项目中包含的所有文件也会存在新项目文件中，您随后可以与学生共享该文件（例如在共享网络驱动器上）。

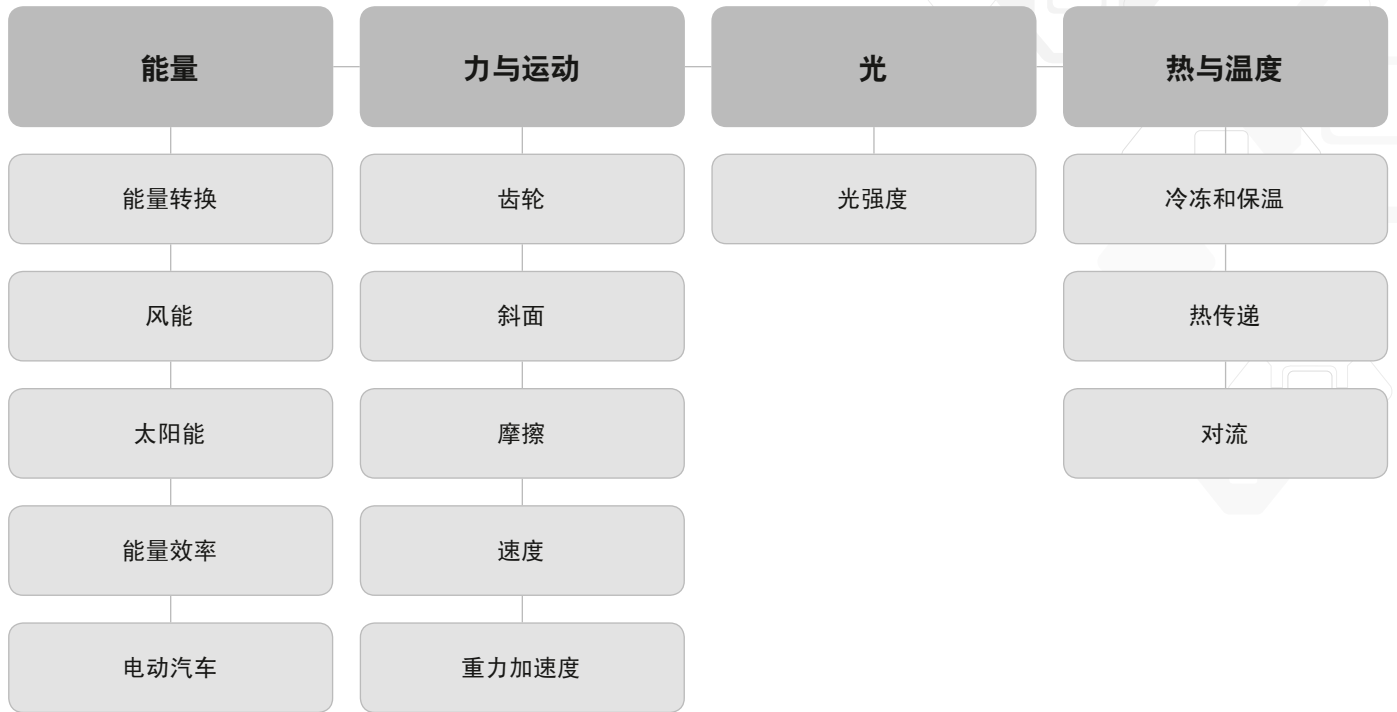
“内容编辑器”可用于记录各个项目的进度、发现和结果。学生们可以通过它：

- 撰写其小组讨论、使用方法、观察内容、结果和反应的说明；
- 在表格中输入数据；
- 发布有关实验进度、讨论和实验方法的录音；
- 添加自己的页面；
- 添加正在运行的模型图像和视频；
- 发布自己独特的项目并与同学分享。

有关“内容编辑器”的更多信息，请参见“快速入门”视频（打开**内容编辑器**视频）以及EV3 软件大厅中“快速入门”下方的“用户指南”。



### 科学项目（概述）



## 课程表格

	能量转换	风能	太阳能	能量效率	电动汽车	力与运动	齿轮	斜面	摩擦	速度	重力加速度	光	光强度	热与温度	冰冻和保温	热传递	对流
<b>科学课程表格</b> <b>小学科学框架</b>																	
● = 代表全部符合所涉及的知识点 ◐ = 代表部分符合所涉及的知识点																	
<b>物质科学领域</b>																	
1物质（材料）具有不同的特征和特性																◐	
2水是一种特殊而重要的物质																◐	
3空气是一种由不同气体混合成的重要物质			◐													◐	◐
4自然界的物体总在运动，可以用位置、快慢和方向来表示物体的运动状态	◐	◐		◐	◐			◐	◐	◐	◐						
5力作用于物体会改变物体的运动状态	◐	◐		◐	◐			◐	◐	◐	◐						
6声是能量的一种形式																	
7光是能量的一种形式				◐									◐				
8热是能量的一种形式															◐	◐	◐
9电是能量的一种形式																	
10磁是能量的一种形式																	
<b>生命科学领域</b>																	
11为了维持生存，生物体需要不断和外界交换物质、能量和信息																	
12植物能适应环境，制造和获取养分来维持自身的生存，并为动物和人类提供生存需要的氧气和养分																	
13动物能适应环境，通过获取植物和其他动物的养分来维持生存																	
14人类有一个具有高级功能的脑																	
15植物和动物都能繁殖后代，使各自的物种得以延续																	
16动植物之间存在着相互依存的关系																	
17地球上存在着不同的植物和动物——生物多样性																	
<b>地球与空间科学领域</b>																	
18在太阳系中，地球、月球和其他星球按一定的规律运动				◐										◐			
19地球是太阳系中一颗很有特色的行星				◐										◐			
20人类生存需要不同形式的能源	◐	◐	◐	◐	◐								◐		◐	◐	◐
21人类的活动会影响我们生存的环境																	
<b>设计与技术领域</b>																	
22人们设计不同的仪器和工具来满足各种用途	◐	◐	◐	◐	◐			◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐		◐	◐
23人们设计不同的工具来移动物体					◐			◐	◐	◐	◐	◐					
24人们设计不同的结构来实现不同的功能					◐			◐									

## 科学课程表格 小学数学框架

◆ = 代表全部符合所涉及的知识点  
 ◐ = 代表部分符合所涉及的知识点

	能量转换	风能	太阳能	能量效率	电动汽车	力与运动	齿轮	斜面	摩擦	速度	重力加速度	光	光强度	热与温度	冰冻和保温	热传递	对流
<b>数与代数</b>																	
1数的认识	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
2数的运算	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
3常见的量	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
4式与方程																	
5正比例、反比例																	
6探索规律	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
<b>图形与几何</b>																	
7图形的认识																	
8测量	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
9图形的运动																	
10图形与位置																	
<b>统计与概率</b>																	
11简单数据统计过程	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
12随机现象发生的可能性																	



## 科学课程表格 初中物理框架

◆ = 代表全部符合所涉及的知识点  
◀ = 代表部分符合所涉及的知识点

	能量转换	风能	太阳能	能量效率	电动汽车	力与运动	齿轮	斜面	摩擦	速度	重力加速度	光	光强度	热与温度	冰冻和保温	热传递	对流
<b>科学探究</b>																	
1提出问题	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
2猜想与假设	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
3设计实验与制订计划	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
4进行实验与收集证据	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
5分析与论证	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
6评估	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
7交流与合作	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
<b>物质</b>																	
8物质的形态和变化																◆	
9物质的属性																◆	◆
10物质的结构与物体的尺度						◆	◆	◆	◆	◆							
11新材料及其应用																	
<b>运动和相互作用</b>																	
12多种多样的运动形式	◆				◆	◆	◆	◆	◆	◆							
13机械运动和力		◆				◆	◆	◆	◆	◆							
14声和光				◆									◆				
15电和磁																	
<b>能量</b>																	
16能量、能量的转化和转移	◆	◆	◆	◆									◆		◆	◆	◆
17机械能	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆							
18内能			◆										◆		◆	◆	◆
19电磁能																	
20能量守恒	◆	◆	◆	◆	◆								◆		◆	◆	◆
21能源与可持续发展	◆	◆	◆	◆	◆								◆		◆	◆	◆

## 科学课程表格 初中数学框架

◆ = 代表全部符合所涉及的知识  
◀◆ = 代表部分符合所涉及的知识

	能量	能量转换	风能	太阳能	能量效率	电动汽车	力与运动	齿轮	斜面	摩擦	速度	重力加速度	光	光强度	热与温度	冰和保温	热传递	对流
<b>数与式</b>																		
1有理数	◆	◆	◆	◆	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆		◆			◆	◆
2实数	◆	◆	◆	◆	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆		◆			◆	◆
3代数式																		
4整式与分式																		
<b>方程和不等式</b>																		
5方程与方程组																		
6不等式与不等式组																		
<b>函数</b>																		
7函数																		
8一次函数																		
9反比例函数																		
10二次函数																		
<b>图形与几何</b>																		
11点线面角																		
12相交线与平行线																		
13三角形																		
14四边形																		
15圆																		
16尺规作图																		
17定义、命理、定理																		
<b>图形的变化</b>																		
18图形的轴对称																		
19图形的旋转																		
20图形的平移																		
21图形的相似																		
22图形的投影																		
<b>图形与坐标</b>																		
23坐标与图形的位置																		
24坐标与图形运动																		
<b>统计与概率</b>																		
25抽样与数据分析																		
26时间的概率																		