

乐高®教育 WeDo 2.0

课程包



WeDo 2.0
2045300

LEGO education

内容简介

WeDo 2.0 简介

3-11

WeDo 2.0 课程

12-24

WeDo 2.0 实验评估

25-31

课堂管理

32-35

基础实验

36-47

引导实验

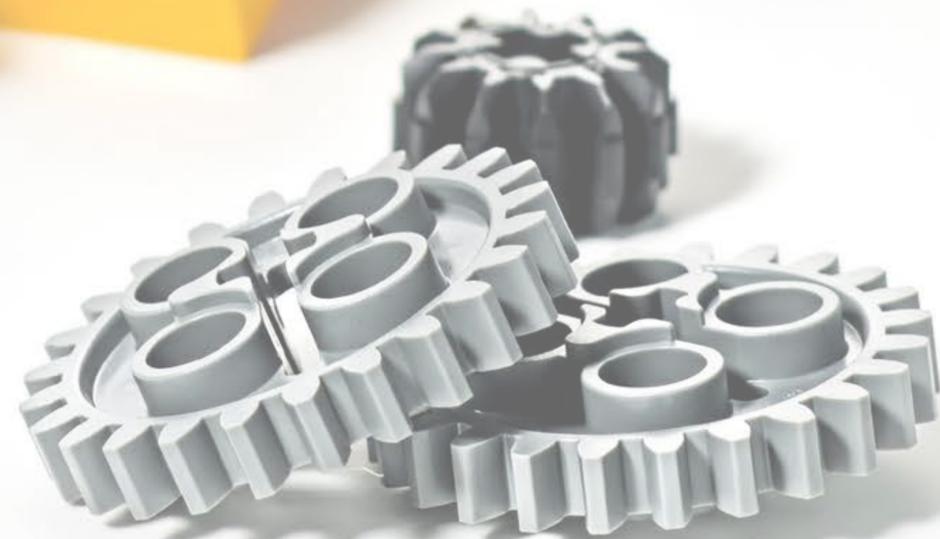
48-144

开放性实验

145-169

WeDo 2.0 工具箱

170-218



WeDo 2.0 简介

欢迎使用乐高®教育 WeDo 2.0 课程包。

本章主要介绍产品操作的基本步骤。





乐高® 教育 WeDo 2.0 课程包

乐高® 教育 WeDo 2.0 通过乐高模型和简单的程序编写，鼓励和激发3到6年级小学生对科学、工程以及相关课程的学习兴趣。

WeDo 2.0 强调孩子通过动手体验来树立信心，敢于发现、提出和思考问题，运用工具寻找答案，并解决实际生活中的问题。

学生在提问和解决问题中学习。乐高的教学材料不提供学生可以直接获得的答案。反之，乐高让孩子运用所学到的知识，在未知的领域继续探索。





通过乐高实验学习科学和工程技术

WeDo 2.0 提供有多种实验，其实验内容分为以下几类：

- 1组由4部分组成的基础实验，旨在帮助学生掌握如何运用和操作 WeDo 2.0。
- 8组与标准课程相衔接的引导实验，提供清晰的操作步骤，帮助学生完成实验。
- 8组与标准课程相衔接的开放性实验，给予学生更开放的探索和学习体验。

17组实验均分为三个实验阶段：

探究阶段——将学生与学习课题相连接。

创造阶段——学生尝试搭建和编程。

分享阶段——保存学习文档并展示实验成果。

每组实验一般各需要3个课时。每个实验阶段都非常重要，一般各需要40分钟，老师也可根据教学情况，做相应的时间调整。





如何运用 WeDo 2.0 教授科学

WeDo.2.0 的实验系列分为三个阶段。

探究阶段

学生与科学或工程问题建立联系、制定探究路线并思考可行的解决方法。

探究阶段的步骤：连接与讨论。

创造阶段

学生搭建、编程并修改乐高®模型。实验可分为三种类型：探究型、设计型和模拟型。基于实验的不同类型，创造阶段的实验内容也各不相同。

创造阶段的步骤：搭建、编程与修改。

分享阶段

学生通过演示乐高模型和解释他们的解决方案，并利用文档工具记录下他们的学习与发现。

分享阶段的步骤：记录与展示。

注：

学生需要记录下在每个实验阶段的发现、对问题的回答以及运用不同解决方法的过程。乐高文档可用于学习评估、成果展示或与家长分享。





引导实验的运用

引导实验可以帮助教师创建学习场景，促进学习体验，并可以帮助学生建立自信，同时为其提供成功的必要条件。

所有的引导实验都是根据探究、创造和分享的顺序进行的，确保学生在学习过程中稳步发展。

教师用书中，每个实验均包含有：

- 课程链接
- 详细的备课内容
- 评估标准
- 不同种类的技术
- 针对学生容易误解的内容的明确注释
- 探索阶段、创造阶段和分享阶段

在“引导实验”章节，可以了解更多关于引导实验的详细内容。

► 建议：

建议从基础实验展开教学，可以配合一到两个引导实验，确保学生对教学方式与方法的正确理解。这里推荐在教学中将“拉力”作为第一个引导实验。

► 注：

实验的教学内容仅供教师参考。
教师可以根据课程内容需要，筛选教学内容。





开放性实验的运用

开放性实验也是根据探究、创造和分享的顺序进行的，与引导实验不同的是，它没有详细的解释和引导步骤。开放性实验只提供初步的简介和启示问题。

使用开放性实验的关键是可以根据自己的想法来创造。这就让实验能更好地适用于不同的地域环境。运用老师的创造能力，使实验内容适用于各自的学生。在“开放性实验”章节，会有更多关于教学的指导。

每一组开放性实验简介都有三个建议性的基础模型，学生可以在设计库中找到。

程序中的设计库可为学生提供一些搭建和解决问题的灵感。实验的目的不是复制模型，而是通过基础模型来获得帮助，比如：怎样让模型举起物体或移动。学生可以在设计库中找到 15 个基础模型的搭建指导以及能够激发灵感的 30 个灵感模型。

► 建议：

在WeDo.2.0的软件中，可以找到设计库和开放性实验。

► 注：

实验的教学内容仅供教师参考。

教师可以根据课程内容需要，筛选教学内容。





记录实验

让学生记录他们的实验过程，以便老师跟进每组的实验、确定需要辅导的部分以及评估每组的实验进度。

学生可以通过不同的记录方式来表达他们的想法：

1. 通过拍照记录下搭建模型的重要步骤或最终模型样品。
2. 通过拍照记录下小组的一些重要工作。
3. 通过摄像记录下所遇到的一些实验困难。
4. 通过摄像记录下探究内容。
5. 通过文档工具记录下关键信息。
6. 通过网络寻找实验需要的图片。
7. 通过截屏记录下所编写的程序链。
8. 通过拍照记录下在纸上所写、所画的重要内容。

▶ 注：

基于学生的年龄，纸质文档与电子文档可以搭配使用。





分享实验

在实验的最后，学生会非常兴奋地分享他们的发现与解决方案，这也是发展他们表达能力的最佳时机。

学生可以通过多种方法来分享他们的实验成果：

1. 让学生展示其将要使用的模型照片。
2. 让学生描述他们的探究过程。
3. 让一个实验小组在老师、其他小组或全班同学面前，展示他们最棒的解决方案。
4. 邀请一些专业人员或家长一同参与学生的实验分享环节。
5. 在学校组织一场科学展活动。
6. 让学生通过摄像记录下其对实验内容的解释，并分享到网络上。
7. 在学校展示实验模型与照片。
8. 将乐高文档发送给家长，一起分享实验学习。

建议：

为了让学生在分享过程中更有积极性，可以让学生相互给予一些好评或提出一些关于实验内容的问题。





科学实验室

麦克斯和米娅在虚构的 WeDo 2.0 科学实验室所发生的实验故事，可以将学生很自然地带入到对现实问题的思考中。每个引导实验都有关于麦克斯和米娅在科学实验室的短片。

麦克斯总是为新实验而整装待发，他非常擅长发现新事物，而且创新能力很强。

米娅总是非常兴奋地探索着，她对周围的世界抱有极大的好奇心，总想了解更多。

在基础实验中，麦克斯和米娅加入到了 Milo (麦乐) 科学漫游器的探索之旅。

麦克斯和米娅有很多有趣的科学实验愿意与大家一起分享，欢迎加入 **WeDo 2.0** 科学实验室。



WeDo 2.0 课程

乐高®教育WeDo 2.0的课程内容结合了乐高积木与《小学科学课程标准》。实验旨在帮助学生提高科学实践能力。

本章将主要介绍在课堂中使用乐高积木的三种创新方法：

- 模拟现实
- 实施探究
- 将设计能力贯穿在提高科学实践能力当中



课程内容简介

根据《小学科学课程标准》的要求，小学科学课是一门具有活动性质的课程，WeDo 2.0 实验集中开发科学与工程两项科学实践内容。学生不但要学习科学知识，还要掌握实验技能，两者相互联系，密不可分。

跨领域的实验主题要求老师阅读《小学科学课程标准》的学段目标，掌握具体内容的课程要求。

在 WeDo 2.0 实验内容中，也包含了语言表达和数学运算两项技能。

《小学科学课程标准》的课程目标强调：学生通过科学知识的学习，保持和发展对科学的好奇心和探究热情；体验科学探究的基本过程，发展科学探究能力；发展学生的学习、思维、实践和创新能力，以及用科学语言与他人交流和沟通的能力；形成尊重事实、乐于探究、与人合作的科学态度；了解科学和技术的关系，具有创新意识、保护环境的意识和社会责任感。

WeDo 2.0 将《小学科学课程标准》的课程目标贯穿在实验课程当中。



通过 WeDo.2.0 发展科学与工程实践能力

WeDo.2.0 实验有助于发展科学实践能力，可给予学生发展思想、学习知识和认知世界的机会。

在学生探究和学习关键的科学主题时，实验的进展和难易程度能够促进学生的能力发展。实验主题经过精心挑选，涵盖各种内容和问题。

WeDo.2.0 的实验包含 8 个科学和工程实践：

1. 提出并解决问题。
2. 运用模型。
3. 设计初级模型。
4. 调查研究。
5. 分析并解读数据。
6. 运用计算思维。
7. 以证据来论证。
8. 获得、评估并沟通信息。

指导原则是每个年级的每个学生都应该参与所有的实验实践。



科学实践和工程思维习惯

科学与工程实践贯穿所有常规标准课程当中。尽管每个过程的学术定义都很重要，但应根据学生的年龄，确保其对教授和讲解过程中所用词汇的理解。

以下的基础实践原则举例说明了如何在 WeDo.2.0 实验中开展实践。

1. 提出并确认问题。

此方法侧重于：通过观察能力来简化问题。

2. 计划并开展探究。

此方法侧重于：学生如何通过学习和探究来寻找可能解决问题的方法。

3. 发展并运用模型。

此方法侧重于：基于学生的现有经验，利用模型来解决问题。其中包括：改进模型以及针对现实世界问题和解决方案的新思路。

4. 分析并解读数据。

此方法侧重于：学习如何从实践中收集重要信息，记录发现，以及分享在学习过程中的想法。



科学实践和工程思维习惯

5. 运用数学和计算思维。

此方法侧重于：认识数字在数据收集过程中的重要性。学生阅读和收集探究数据、画图纸并绘制数字数据图表。他们通过加入简单的数据集来得出结论，能够理解或进行简单的运算。

6. 构思解释说明并设计解决方案。

此方法侧重于学生需要构思解释说明或设计问题的解决方案。

7. 以证据来论证。

基于证据建设性地分享观点，这是科学工程的重要特点。此方法侧重于：学生如何开始分享他们的观点，以及如何向小组成员证明他们的想法。

8. 获得、评估和沟通信息。

教师要让学生知道，真正的科学家需要不断地实践。（科学家如何通过建立并完成探究来收集信息，如何评估自己的发现，以及如何记录重要的信息。）重要的是：教师需要通过不同的方法来让学生收集、记录、分析和交流他们的发现。具体方法包括：电子演示、基础模型、画图、讨论、视频和分享学习笔记。

► 注：

WeDo 2.0 实验可以让学生参与到所有的科学和工程实践中来。建议参考本章的实践部分。



在科学背景下使用乐高积木

在 WeDo.2.0 实验中，乐高积木在三个不同的方面得到了应用：

1. 模拟现实
2. 探究
3. 设计

这三个方面可以创造不同的实践机会，使每个教学案例都会出现不同的实验结果。

1. 模拟型

学生运用乐高积木来展示和描述他们的想法。

学生可以通过搭建模型来收集证据或提供现实模拟。虽然这只是对现实模拟的展示，但模型里还包含有对自然现象的认知和理解。

在开展模拟实验时，鼓励学生将创造力放在对现实的精准表现上。为此，他们需要发现并解释模型的局限性。

引导实验中的模拟型实验：

- 青蛙的生长变化
- 植物与授粉

2. 探究型

规划与开展探究是科学实验的理想框架。学生的学习内容包含与问题的积极连接。鼓励学生做预测、开展测试、收集数据和勾画总结。

在开展探究实验时，鼓励学生特别注意测试的公平性。确保每次测试只更改一个参数，并从中寻找原因和影响因素。

引导实验中的探究型实验：

- 拉力
- 速度
- 坚固的建筑物



在工程背景下使用乐高积木

3. 设计型

学生设计的解决方案并没有唯一的正确答案。实验可能要求学生设计一组解决方案、模型、模拟、编程和展示的组合。设计的过程要求学生不断地调整并修改他们的解决方案，以使设计最终达到标准。

在设计解决方案时，我们需要认识到“失败乃成功之母”。因此学生在首次尝试时或在局限的时间内，可能得不到可行的方案。在这种案例中，需要让学生反思他们的设计过程，从中寻找改进的方法。

在开展设计实验时，鼓励学生将创造力放在设计多元化的解决方案上。让他们选择最贴近老师所设置的标准。

引导实验中的设计型实验：

- 预防洪水
- 空投和营救
- 废品分类回收

► 注：

学生在完成这三种实验后，其所创建的乐高文档可能会包含不同类型的信息。



在计算机思维背景下使用乐高积木

计算机思维是一组解决问题的技能，它要求使用计算机或其他电子设备进行学习。在 WeDo.2.0 中，计算思维表现在对图标和程序块的使用上。

计算思维的特点包括：

- 逻辑推理
- 寻找规律
- 组织和分析数据
- 模拟与模仿
- 运用计算机辅助测试模型和想法
- 通过运算进行排序操作

在科学和工程实验中，它要求学生能够使用强大的数码工具来开展探究以及搭建和编程模型，而这也可能存在一定的困难。学生使用编程来启动马达、灯、声音或显示，或对声音、倾斜或移动做出反应，以使其模型的功能得到发挥。





引导实验的视觉概述

1. 拉力

探究力在物体移动上的作用。

2. 速度

探究什么因素可以使汽车开得更快，帮助预测未来的运动。

3. 坚固的建筑结构

运用乐高积木搭建的地震模拟器，探究什么样的建筑特点可以抵御地震。

4. 青蛙的生长变化

运用乐高积木展示青蛙变化的过程，发现它们每个生长阶段的体貌特征。

5. 植物与授粉

运用乐高积木展示在授粉过程中，传粉者与花之间的关系。

6. 预防洪水

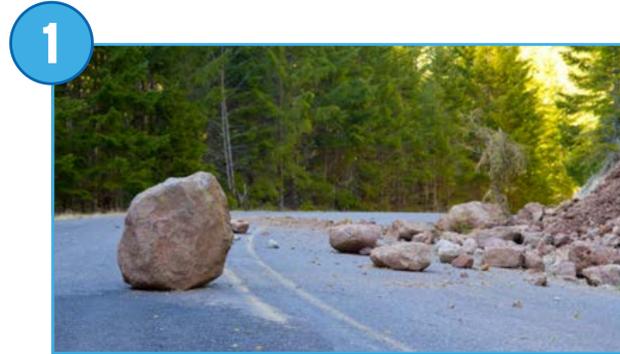
设计一个自动的乐高水闸，使其可以根据不同的降水情况来控制水位。

7. 空投和营救

设计一个营救设备，使其可以降低气象灾害对人类、动物和环境造成的破坏。

8. 废品分类回收

运用物理特性（形状、尺寸）设计一个用以分类物品的设备。





开放性实验的视觉概述

9. 捕食者和猎物

运用乐高模型展现不同捕食者与猎物的行为。

10. 动物与昆虫的表达方式

运用乐高模型展示动物王国里不同的交流方式。

11. 生物的生存环境

运用乐高模型展示栖息地对物种生存的影响。

12. 太空探索

设计一个乐高探测器来探索遥远的外星球。

13. 灾害警报

设计一个乐高气象警报器，减少强风暴所带来的影响。

14. 海洋清理

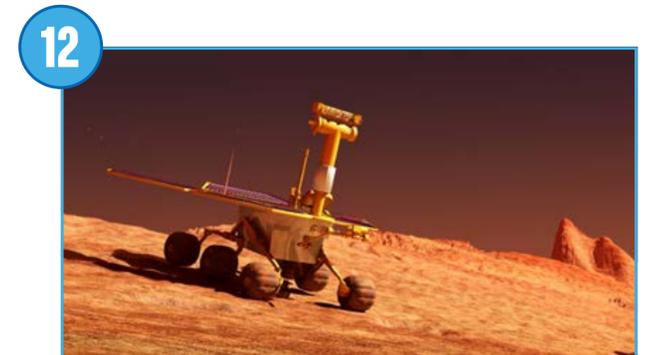
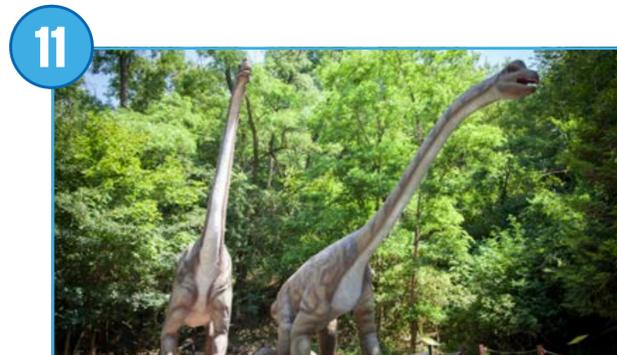
设计一个帮助人类清除海洋塑料垃圾的设备。

15. (野生)动物的穿越过道

设计一个帮助濒危物种安全穿过马路或其他危险区域的设备。

16. 搬运材料

设计一个可以安全有效地移动物体的设备。





引导/开放性实验课程一览表

<p>生命科学</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解生命世界的基本食物和现象。 2. 认识多种生物及它们的种类。 3. 形成对一些生命活动和生命现象的基本认识，以及对人体和健康的认识。 4. 了解生命活动的基本特征，生命之间的互相依存关系。 5. 认识到人具有高级的脑，使得人成为能够劳动、进行发明和创造的高等动物。 	<ul style="list-style-type: none"> 4 青蛙的生长变化 5 植物与授粉 10 动物与昆虫的表达方式 11 生物的生存环境 15 (野生) 动物的穿越过道
<p>地球与宇宙科学</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解与地球相关的宇宙环境。 2. 知道太阳系的基本概况，知道太阳是地球能源的主要供给者。 3. 了解地球的运动及地球的圈层结构，它们共同构成了人类生存的自然环境。 4. 了解太阳与地球、月球的相对运动关系。 5. 认识人类与环境的关系及其相互作用，懂得地球是人类唯一家园的道理。 	<ul style="list-style-type: none"> 3 坚固的建筑结构 6 预防洪水 7 空投和营救 8 废品分类回收 13 灾害警报
<p>物质科学</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解物质的常见性质、用途和变化。 2. 对物体的运动、力和简单机械，以及能量的不同表现形式具有感性认识。 3. 了解能量具有不同的形式并且能够互相转换。 	<ul style="list-style-type: none"> 1 拉力 2 速度 16 搬运材料
<p>技术与工程</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握综合知识和经验进行设计的技能。 2. 能够运用工具制造产品或解决实际问题。 3. 知道不同的技术结构具有不同的功能。 	<ul style="list-style-type: none"> 1 拉力 3 坚固的建筑结构 6 预防洪水 7 空投和营救 8 废品分类回收 12 太空探索 13 灾害警报 14 海洋清理 15 (野 野生)动物的穿越过道 16 搬运材料



引导实验实践一览表

	1 拉力	2 速度	3 坚固的建筑物 结构	4 青蛙的生长 变化	5 植物与授粉	6 预防洪水	7 空投和营救	8 废品分类 回收
1. 提出并明确问题	●	●	●	●	●	●	●	●
2. 发展并运用模型				●	●			
3. 计划并开展探究	●	●	●					
4. 分析并解读数据	●	●	●					
5. 运用数学和计算思维	●	●	●	●	●	●	●	●
6. 构思解释说明并设计解决方案						●	●	●
7. 以证据来论证	●	●	●	●	●	●	●	●
8. 获得、评估并沟通信息	●	●	●	●	●	●	●	●



开放性实验实践一览表

	9 捕食者和猎物	10 动物与昆虫的表达方式	11 生物的生存环境	12 太空探索	13 灾害警报	14 海洋清理	15 (野生) 动物的穿越过道	16 搬运材料
1. 提出并明确问题	●	●	●	●	●	●	●	●
2. 发展并运用模型	●	●			●			
3. 计划并开展探究								●
4. 分析并解读数据								
5. 运用数学和计算思维	●	●	●	●	●	●	●	●
6. 构思解释说明并设计解决方案			●	●		●	●	●
7. 以证据来论证	●	●	●	●	●	●	●	●
8. 获得、评估并沟通信息	●	●	●	●	●	●	●	●

WeDo 2.0 实验评估

通过 WeDo 2.0 实验，老师可以采用多种方法来检查和评估学生的学习情况。

推荐使用以下评估方式：

- 日常评估表
- 观察评估表
- 乐高文档
- 自我评估表





教师评估

发展学生的科学和工程实践能力需要充足的时间和及时的反馈。就像在设计环节，学生需要知道“失败乃成功之母”一样，评估也应该向学生提供有效的反馈，包括：实验中做得出色和需要改进的方面。

学习的基本问题不只是成功或失败，它还包括成为一个主动的学习者，不断地搭建和尝试新的想法。

日常评估表

可供老师记录下所观察到的有关每个学生的任何重要信息。使用下一页的表格为学生提供有效的学习反馈。





日常评估表

姓名:

班级:

实验名称:

初级科学家/工程师	中级科学家/工程师	熟练级科学家/工程师	高级科学家/工程师

备注:



教师评估

观察评估表

此表格可用于所有的引导实验，适用于对每个学生或每个小组的评估。

- 评估学生每一个进步的表现。
- 给予学生搭建反馈，帮助学生进步。

老师可在引导实验中视需要使用观察评估表，表格内容如下：

1. 初级

学生正处于初级阶段，尝试着理解实验知识内容、应用知识内容以及/或连贯思考实验主题。

2. 中级

学生能够表现出对基础知识（如：专业术语）的理解，但不能应用知识内容或完全理解概念。

3. 熟练级

学生对实验内容和概念有具体的理解，能够充分展示所学习的实验主题、内容或概念，并且能够讨论和运用实验要求以外的知识。

4. 高级

学生可以将学到的概念和自己的想法提升到一个新的水平，可以将学到的知识应用到其他方面，并且可以将知识综合、应用和拓展到讨论（包括延伸想法）当中。

建议：

可以使用下一页的观察评估表，跟踪学生的学习情况。





观察评估表

班级：		实验名称：			实验名称：			实验名称：			实验名称：			实验名称：				
学生姓名		科学			科学			科学			科学			科学				
		探究	创造	分享														
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		

在“引导实验”章节有具体的使用介绍。（1. 初级 2. 中级 3. 熟练级 4. 高级）



学生自我评估

文档内容

每一个实验都会要求学生创建一个乐高文档，用以总结他们的学习内容。要想得到一份完整的科学报告，学生将需要：

- 利用多媒体记录实验。
- 记录每一个实验过程。
- 整理并完成乐高文档。

文档使用注意事项：

- 给予学生充足的时间和及时的反馈，让他们能够思考文档的哪个部分需要修改？如何修改？
- 让学生分享他们的乐高文档，交流他们的科学发现。

自我评估报告

学生可以在每个实验结束后反思他们的实验工作。使用下一页的表格，鼓励学生反思并为下一个实验设定一个新目标。





学生自我评估表

姓名:

班级:

实验名称:

	探究	创造	分享
	我对相关问题做出了最好的回答，并做了记录。	我竭尽全力搭建和修改模型，并为其编写程序，最终解决了问题。	我记录下了整个实验过程中的重要想法和证据，并在展示模型的环节中做到了最好。
1			
2			
3			
4			

实验反思

我这次有进步，做得好的内容:

我下次需要改进的内容:

课堂管理

本章将介绍如何在教室里轻松使用 WeDo 2.0 的相关信息 and 指导。

成功的秘诀取决于一些关键因素：

- 充分的材料准备
- 周到的教室布置
- 良好的 WeDo 2.0 实验准备
- 清晰明确的指导





教学材料的准备

材料准备：

1. 在计算机或平板电脑上安装乐高软件。
2. 打开乐高®教育 WeDo 2.0 核心套装，整理教学材料。
3. 将适合的教学内容加上标签，放入分类栏中。
4. 给教材盒子、智能集线器、马达和传感器贴上标签，有助于了解小组或学生应该使用哪些教材。
5. 在教室里展示部件列表，有助于教学工作的开展。（请参考工具箱的搭建介绍）
6. 智能集线器需要两节5号(AA)电池，或同型号的充电电池。（可在教室里常备一些5号电池，以供学生使用。）

建议：

为了能够更好地在课堂中实施教学，建议给每个智能集线器一个简称，这样便于学生在连接中心中找到自己的智能集线器。

进入连接中心：

1. 按一下智能集线器上的按钮。
2. 在列表中查找智能集线器的简称。
3. 长按简称，就可以更换名称。
4. 最后输入个人选择的简称。

可以插入下列号码作为智能集线器的简称：

- WeDo-001
- WeDo-002
- 或参照图片方式，等等。

上述准备将便于学生选择正确的智能集线器，使教学顺利地进行。





开展教学实验之前

教室布置

1. 将学习用品柜、移动推车和其他可以储存的空间整理好。
2. 如果教室内没有以上陈设，请准备一盒测量工具，包括：直尺、皮尺、纸和笔等，方便收集数据和制作表格。
3. 确保教室的空间足够开展实验活动。
4. 在备课时，要留出充足的时间，让学生可以把零部件放回盒子中，并把未完成的模型放在安全的地方。

预备课程

在将 WeDo 2.0 正式融入科学课教学之前，老师需要大概 1-2 个课时的时间与学生一起熟悉 WeDo 2.0 核心套装。

1. 利用 15 分钟的时间，与学生一起整理 WeDo 2.0 核心套装。
2. 利用 40 分钟的时间，与学生一起使用乐高积木搭建模型，以熟悉每个积木的功能和用途。

建议：

在实施搭建乐高积木活动时，老师可以设定搭建主题，如：动物主题、植物主题、交通工具主题等。

要求两个学生一组，尽可能使用更多的乐高积木搭建。

在搭建完成后，小组讨论对乐高积木的新发现，之后可以进行全班分享。通过这一活动，学生可以发现很多积木的搭建技巧。





教师准备

充足的课前准备，有助于教学的顺利进行。

1. 把自己当作学生，花一个小时的时间，尝试基础实验。
2. 确保有足够的备用5号(AA)电池，并检查充电电池是否充电完毕。
3. 在两节科学课的间隙，花一些时间检查每一套 WeDo 2.0 积木，如果部分积木已经在使用中，需要思考如何处理课堂中可能发生的问题。
4. 在尝试了所有“基础实验”和大部分“引导实验”的基础上，阅读“开放性实验”的简介和实验描述，选择想要教授的实验内容。
5. 预览已经选中的实验。

现在可以开始教学了！

学生指导

使用 WeDo 2.0 与电子设备时，良好的课堂管理氛围不可或缺。

为小组建立明确的目标：

- WeDo 2.0 实验以两个学生为一组最佳。
- 让学生在小组内发挥他们的特长。
- 适时给高级别小组一些有挑战且能学习到新技能的任务。
- 让学生自行选择在小组中所要承担的任务与担任的角色。

建议：

按小组人数，每位学生可担任一至数个小组角色，有助于培养协作配合能力。

以下角色可供参考：

- 搭建者——积木选择
- 搭建者——积木收集
- 编程者——创造编程任务
- 记录者——拍照与摄像
- 展示者——解释实验内容
- 小组长

适时的角色转换也很有必要，让每个学生尝试不同的角色，更好得发展不同的技能。

基础实验简介

Milo (麦乐)
科学漫游器
37-41



Milo (麦乐)
运动传感器
42-43



Milo (麦乐)
倾斜传感器
44-45



合作
46-47



基础实验 A

Milo (麦乐) 科学漫游器

科学家和工程师通过不同的方式,运用漫游器去探索人类无法到达的地方。





快速浏览：基础实验 A

准备：30 分钟

- 请阅读“课堂管理”中的备课准备。
- 阅读实验内容，思考如何能够更好地开展教学。
- 准备向学生介绍实验内容。
- 确定教学目标和学习目标。
- 实验的最终结果：每位学生都需要尝试搭建、编程和记录实验。
- 确保充足的教学和实验时间，以达到最终的教学目标。

探究阶段：10 分钟

- 播放首页视频来开始实验。
- 小组讨论。

创造阶段：20 分钟

- 让学生根据搭建指导，完成第一个基础模型。
- 根据编程样本，尝试编程。
- 给予学生充足的时间来改变程序的参数，充分体验实验过程。
- 给予学生一定的学习挑战，让他们自己发现新的编程块。

分享阶段：10 分钟

建议：

- 学生需要给他们的模型拍照。
- 学生应把他们的名字与评论存在乐高文档中。
- 让学生与家长分享他们的实验结果。

注：

建议老师首先依序完成基础实验，然后再开始引导实验。如果不能完成所有的基础实验，请务必完成首要的实验内容，同时确保给予学生充裕的时间来了解和熟悉乐高教材。

在基础实验中，教师可以延长创造阶段编程环节所占用的时间，以便给予学生更多的时间来尽快熟悉和掌握编程方法。

4 组基础实验的建议分配时间：

- A. Milo (麦乐) 科学漫游器：40 分钟
- B. Milo (麦乐) 运动传感器：15 分钟
- C. Milo (麦乐) 倾斜传感器：15 分钟
- D. 合作：15 分钟



探究阶段

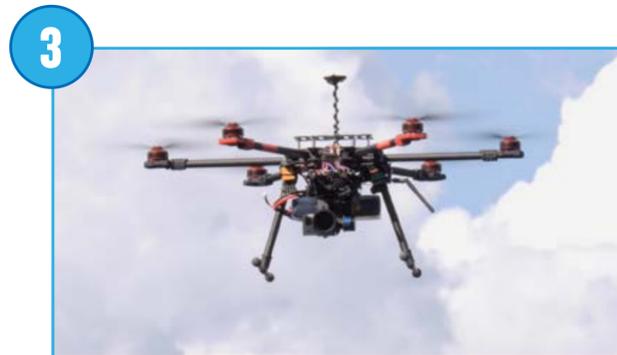
播放首页视频

科学家和工程师总是勇于挑战自我，敢于探索遥远的星球。为了能够成功地完成这次旅行，他们已经设计了航天器、漫游器、卫星和机器人来帮助他们探索和搜集新地域的数据。在此期间，他们既收获了诸多成功，也经历了不少失败。记住：失败乃成功之母。请站在科学家的角度，思考以下内容：

1. 科学家将漫游器送上了火星。
2. 他们使用潜艇在水中探索。
3. 他们使用无人机在火山里探索。

讨论问题：

1. 当科学家和工程师无法到达自己想要探索的地方时，他们该怎么办？
科学家和工程师把这样的情况看作是一种挑战。在分配到适当的资源和任务后，他们会开发一些可能可以解决问题的模型，并从中选出最佳方案。





创造阶段

搭建 Milo(麦乐)，并为其编写程序。
学生根据指导来搭建 Milo(麦乐) 科学漫游器。

1. 搭建 Milo(麦乐) 科学漫游器。
这个实验可以给学生最初的 WeDo2.0 搭建体验。

注：
确保每位学生都可以连接马达和智能集线器，并连接智能集线器和电子设备。

2. 为 Milo(麦乐) 编写程序。
这个程序需要将马达调至第8档，往一个方向移动2秒钟，然后停止。

马达可以往两个方向启动、停止、调至不同的速度、设定运行时间(时间可以精准到秒)。

建议：
给予学生充足的时间来改变程序链中的参数，让他们有机会发现新的特性，如：加入声音。

给学生机会去浏览设计库，从其他编写的程序中获得启发，继续探究。





分享阶段

展示：

在开展下一个基础实验前，给学生一个展示他们作品的机会。

- 与学生就科学和工程仪器相关话题展开简短讨论。
- 让学生解释科学漫游器如何可以帮助人类。

乐高文档：

- 让学生发现文档工具的用途。
- 让学生与模型合影。

基础实验 B

Milo (麦乐) 运动传感器

通过运动传感器来探测一种特殊植物标本的存在。





使用运动传感器

探究阶段

当漫游器被送到遥远的地方时，就会需要一个传感器来远程完成任务。

讨论问题

1. 如何使用科学仪器对于科学家能否成功完成任务发挥着至关重要的作用。

当漫游器处于遥远的地方时，就会需要一个传感器来控制其向哪里行走与在哪里停下。

创造阶段

根据搭建指导，学生将搭建一个有运动传感器的手臂，用以探测植物标本。同时学生还需要在乐高圆盘上搭建一个植物标本。

所提供的程序链可以使漫游器向前移动，直至探测到植物标本的存在为止。与此同时，漫游器会停止运动并发出警报声。

让学生自己尝试录制声音，并将其作为发现植物标本时发出的警报声。

分享阶段

在此基础实验中，让学生尝试为他们的任务拍摄视频。他们需要练习如何使用照相机和视频工具，这将对他们之后的学习有所助益。



基础实验 C

Milo (麦乐) 倾斜传感器

通过倾斜传感器来帮助 Milo (麦乐) 将信息传回基地。





倾斜传感器的使用介绍

探究阶段

当漫游器发现了科学家正在寻找的东西时，就需要将信息传回给基地。

讨论问题

1. 漫游器与基地之间的交流为何如此重要？

如果漫游器成功完成了任务，却无法将结果传回基地，那么整个任务也就毫无意义。远距离执行任务时，需要与基地保持信息畅通。

2. 要与漫游器进行交流可以借助哪些方法？

目前，在基地与漫游器之间发送无线电信号是通过卫星实现的。

创造阶段

根据搭建指导，学生将会搭建一个可以运用倾斜传感器来将信息传回给基地的设备。

程序链将根据倾斜传感器检测到的倾斜角度做出两个动作。

- 如果朝下倾斜，LED 红灯会亮起。
- 如果朝上倾斜，电脑设备上会出现信息。

分享阶段

在此基础实验中，让学生尝试为他们的程序截屏，并练习记录他们在实验中使用过的程序链。



基础实验D

合作

认识协同合作在实验中的重要性。



与其他漫游器合作

探究阶段

既然漫游器发现了植物标本，就该把它带回基地了。不，等等！植物标本太重了！请尝试着与其他漫游器协同合作，共同向前移动标本。

创造阶段

小组两两合作，共同完成最后的任务：

1. 运用两个漫游器，组合搭建一个运输设备。
2. 编写一套程序，使得标本可以从 A 点移动到 B 点。(A、B 点可以任意设定) 学生可以使用以下程序链。
3. 准备妥当后，让漫游器缓慢移动植物标本。

► 建议：

开展小组合作时，最多可以将三个智能集线器连接在同一个电子设备上。如欲了解操作细节，请查看“工具箱”章节。

分享阶段

让学生交流学习经验：

- 协同合作解决问题为何如此重要？
- 请举例说明沟通在小组工作中的重要性。

让学生收集、整理重要信息，并使用文档工具来完成乐高文档。

► 注：

WeDo 的马达各不相同，所以需要小组协同合作，才能最终完成任务。



引导实验简介



实验1

拉力

探究力在物体移动上的作用。





课程链接

《小学科学课程标准》具体内容：

四、物质世界

2. 运动与力

(2) 运动与力之二：常见的力

2.1 知道推和拉可以使物体的运动发生变化，推和拉都是力。力有大小和方向。

2.2 知道一些生活中常见的力，如风力、水力、重力、弹力、浮力、摩擦力等。

(3) 运动与力之三：简单机械

3.2 知道利用机械可以提高工作效率，了解一些简单机械的使用，如斜面、杠杆、齿轮、滑轮等。





WeDo2.0 实验计划

准备：30 分钟

- 请阅读“课堂管理”中的备课准备。
- 阅读实验内容，思考如何更好地开展教学。
- 确定如何介绍实验：使用 WeDo 2.0 软件中所提供的视频，或使用自己选择的材料。
- 确定实验的最终结果：展示参数并制作乐高文档。
- 确保充足的教学和实验时间，以达到最终的教学目标。

注：

这是探究型实验；若需要具体的内容解释，请参照“[WeDo 2.0 课程](#)”。

探究阶段：30-60 分钟

- 播放首页的介绍视频，开始实验。
- 小组讨论。
- 允许学生使用文档工具，记录下对麦克斯和米娅问题的回答。

创造阶段：40-60 分钟

- 让学生根据搭建指导，完成第一个基础模型。
- 根据编程样本，尝试编程。
- 给予学生充足的时间，对不同的物体进行不同组合的测试。记得运用平衡力与非平衡力的术语来解释正在发生的情况。

深层创造阶段：40-60 分钟

- 如果需要分层教学，或有高年级学生参与课程，可以使用实验的拓展内容。
- 此部分可根据课程内容及学生需要进行选择性教授。

分享阶段：40 分钟(或更多)

- 学生应记录每次的测试结果。
- 让学生对在探究过程中通过收集实验证据所注意到的东西进行分享。
- 要求学生预测加重后的测试结果。
- 要求学生准备最后的实验介绍。
- 运用不同的方法让学生做实验介绍。
- 让学生展示他们的实验。

建议：

请查看与实验 1 相关的开放性实验：

- [海洋清理](#)
- [太空探索](#)



分层教学

建议在开展实验时使用分层教学。

为确保实验的成功，请在搭建和编写程序上给予更多的指导：

- 解释马达的使用。
- 解释简单的程序链。
- 解释如何进行探究。
- 限定学生所要集中探究的因素，如：拉力和摩擦力。

明确说明学生应以哪种方式展示和记录其实验发现。

深层探究

作为额外的教学内容，要求在创造、设计、搭建和编程上给予学生更多的时间。深层探究可以让学生了解更多拉力与推力的规律。

为了深层探究，可以要求学生通过拔河比赛，比较他们机器人的力量。

学生容易误解的内容

学生一般认为静止的物体不存在任何力的关系。举例解释：用力推拉着手刹的汽车。因为汽车静止不动，所以学生认为没有任何力的关系，而实际其中存在着几种力的作用。科学的理解：不同平衡力的存在，才使物体的运动状态不改变。

词汇：

力

在物理学中，力是任何导致自由物体经历速度、方向或外形的变化的外因。

净力

又称合力，指的是作用于同一物体上的多个力的合，通常为矢量和。净力是向量(矢量)，有大小、有方向(除力为0)。

摩擦力

相互接触的两个物体，在接触面上发生的阻碍相对运动的力。摩擦力的方向总是跟物体相对运动的方向相反，或者跟物体间的相对运动趋势相反，大小主要与两物体间的接触面压力、物体的材料和表面情况有关。摩擦力分为：静摩擦力、滚动摩擦力、滑动摩擦力三种。

最大静摩擦力

两个相互接触的物体，当其接触表面之间有相对滑动的趋势，但尚保持相对静止时，彼此作用着阻碍相对滑动的阻力，这种阻力称为静滑动摩擦力，简称静摩擦力，一般用 F 表示(如：站在地面上的书桌)。

滚动摩擦

一个物体在另一个物体表面作无滑动的滚动或有滚动的趋势时，由于两物体在接触部分受压发生形变而产生的对滚动的阻碍作用，叫“滚动摩擦”。它的实质是静摩擦力(如：在地面上滚动的汽车轮胎)。

滑动摩擦

当一个物体在另一个物体表面上滑动时，在两物体接触面上产生的阻碍它们之间相对滑动的现象，谓之“滑动摩擦”(如：在雪地上滑动的雪橇)。

平衡力

几个力作用在同一个物体上，如果这个物体仍然处于或变成静止状态或匀速直线运动状态，或者是合力为零则这几个力的作用合力为零，我们就说这几个力平衡。



实验评估标准

可以使用“观察评估表”做学生评估，详情参照“WeDo 2.0 测试”。

探究阶段

在探究阶段，学生需要积极参与讨论，提出疑问和回答问题，并正确使用专业术语：推、拉、力和摩擦力。

1. 学生无法回答问题，无法充分参与讨论，无法完全说明推和拉两个动作，或无法将两者联系到力学上。
2. 学生通过帮助，能够回答问题，或参与讨论，或可以通过一个例子说明推力和拉力。
3. 学生能够完整回答问题，并参与各种实验讨论，或通过一个例子说明推力和拉力。
4. 学生可以在讨论中延伸对讨论内容的解释，或非常详细地说明推力和拉力的概念。

创造阶段

在创造阶段，学生需负责小组的一部分工作，对实验做出预测，并能够运用在探究阶段收集的信息。

1. 学生无法在小组中正常工作，无法对实验做出预测，或无法使用所收集的材料。
2. 学生在帮助下，能够在小组中工作，并对实验做出预测。
3. 学生在引导下，可以收集和使用信息，参与小组工作和小组讨论，对实验做出预测，并运用收集的信息在展示阶段做内容解释。
4. 学生积极参与小组工作，担任引领者的角色，并运用所收集的信息解释推力和拉力。

分享阶段

在分享阶段，学生能够解释发生在模型上的各种力。在经过多种组合测试后，能够预测各种实验结果，可以利用从实验中收集到的重要信息，得到解释或结论，完成最后的实验报告。

1. 学生无法参与探究讨论，无法运用力的概念解释模型，或无法使用信息来完成最后的实验报告。
2. 学生在帮助下，能够参与力的讨论，完成多项测试内容，从而对实验进行预测，使用有限的信息来完成最后的实验报告。
3. 学生参与力的探究讨论，并用从实验中收集到的信息来完成最后的实验报告。
4. 学生积极参与关于实验主题的各项讨论，使用从实验中收集到的信息来完成最后的实验报告，报告中包括额外要求的内容。



探究阶段

学生通过预览首页视频，了解大致的研究内容，并对其进行讨论。

介绍视频

从人类第一次移动大型物体以来，已经经历了无数个年头。从远古到现代，人类运用过各种工具来推拉物体。

1. 当无法拉动某一物体时，表明反方向的力大于或等于拉力。
2. 当开始拉动某一物体时，表明拉动物体方向的力大于其他方向。
3. 地球上还存在有摩擦力。
4. 表面摩擦力越小，越容易拉动物体；反之，越难拉动。

17世纪著名物理学家牛顿探究出力与运动的存在，并对其做出解释。学生也将进行相关体验。





探究阶段

讨论问题

1. 有没有其他方法可以移动物体？

要想移动物体，通常需要向物体施加力。

2. 能否解释摩擦力？一个放在粗糙面或平滑面的物体，哪种情况下更容易拉动？

这个问题引入了摩擦力。在平滑面上的物体比在粗糙面上的更容易拉动。如果物体体积大，且表面非常平滑，推力或拉力就会减弱(抓力减弱)。

3. 如何测量力的大小？

这个测试需要准备弹簧测力计。老师需要就如何正确使用弹簧测力计给予指导。

4. 当一边的拉力大于另一边时，预测会发生什么？

这个问题是基于学生在实验开始时的预测。学生的答案可能不正确，但通过实验和关于力的讨论，他们会得出：物体会向推力或拉力大的一方移动。

让学生在乐高文档中记录下他们的答案，并附上图片或文字。

其他问题的探究

能否推断平衡力与物体运动状态的关系？

力的不平衡会改变物体的运动状态。(加速移动、减速移动等等)





创造阶段

搭建一个拉力机器人，并为其编写程序。

学生根据搭建指导完成拉力机器人的搭建。拉力机器人可以用篮子拉动物体。这个探究实验可以在各种类型的接触面上进行，如：木质面、地毯面，但请在整个实验过程中使用同一种接触面。

1. 搭建拉力机器人。

机器人的“摆动行走”需要使用锥齿轮。锥齿轮改变旋转轴方向，从纵向转为横向，将运动从马达转到轮子上。

篮子由平滑的积木组成，可以减少摩擦。

2. 为机器人编写程序，使其可以拉动物体。

编程应该在马达打开两秒后，按3、2、1展示（马达调至第10档）。

建议：

在学生开始探究之前，让他们尝试改变程序参数，以便其更好地了解程序内容。





创造阶段

测试拉力机器人

通过使用机器人模型，学生能够对拉力进行探究。

1. 向篮中加入小物体和一些重物，直至机器人停止移动。
在普通接触面上，一般加入300克左右的物体，机器人就会停止前行。
学生可以使用不同的物体，但每个物体不应过重，实验的最终目的是使力平衡。当学生找到平衡力后，可以用箭头标示力的方向。
2. 不要移除篮中的物体，将大轮胎换上，继续测试。
学生会将大轮胎换上，这会使轮胎与接触面之间的摩擦力增大，也使拉力增大。这时力会突然变得不平衡。

实验目的是为了证明：当拉力大于其他方向的力时，物体会移动。

3. 找到机器人在大轮胎帮助下仍能拖动的最重物体。
在这里，学生需要研究接触面的摩擦力。
4. 将篮中的物体全部卸下，用弹簧测量器的挂钩挂在篮筐的尾端。
学生通过这个测试，可以测量出机器人的最大拉力应该在300克左右。





创造阶段

“深层探究”是选择性的拓展教学内容。其中的探究内容是为高年级或高级别的学生所设计的。

深层探究

学生需要使用锥齿轮来改变马达转动的方向。这一操作不会大幅度加大移动的力。

1. 搭建不同的拉力机器人

让学生探索新机器人的设计方案。让他们搭建自己的机器人，并重复之前的三个测试，把实验结果与之前的进行比较。想要获得更多搭建灵感，可以查看设计库。

协同合作建议

找到教室里最强大的机器人

当所有小组完成测试后，可以组织一场拔河比赛：

- 小组两两进行比赛。
- 将两个机器人背对背，用乐高链子连接起来。
- 比赛开始前，小组成员在篮子中放入相等重量和大小的物体。
- 在老师给予指示后，开始比赛，看看哪个机器人是最强大的？





分享阶段

完成乐高文档

让学生用不同的方式记录他们的实验，建议包括以下内容：

- 用截屏的方式记录实验结果。
- 比较拍摄的图片与现实的印象。
- 让学生用视频的方式记录下对实验的描述。

►建议：

学生可以通过手画表格或电子表格方式收集数据。

学生也可以用图标的方式，展示他们的实验结果。

展示实验结果

实验结束后，学生需展示他们的探究结果。

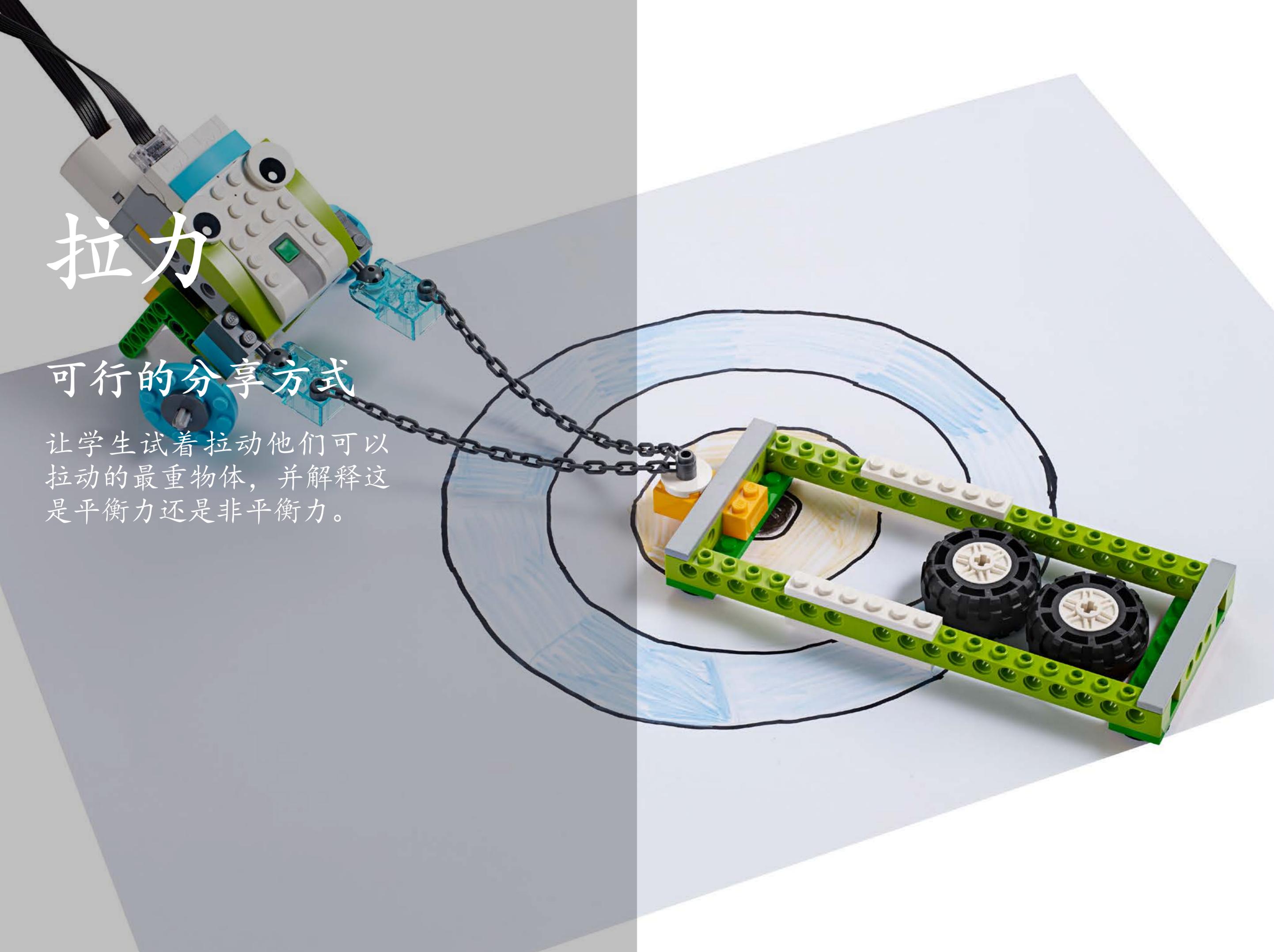
学生的展示包括：

- 专有名词的运用，如：平衡力、非平衡力、拉力、推力、摩擦力和重力。
- 用箭头标示力的方向。
- 需要有文字解释说明。
- 让学生运用现实生活中所观察到的平衡与非平衡力来分析实验。
- 讨论他们的发现与一些特别情况的联系。

拉力

可行的分享方式

让学生试着拉动他们可以拉动的最重物体，并解释这是平衡力还是非平衡力。



实验2

速度

探究什么因素可以使汽车开得更快，
帮助预测未来的运动。





课程链接

《小学科学课程标准》具体内容：

四、物质世界

2. 运动与力

(1) 运动与力之一：位置与运动

1.1 能定性描述一个物体的位置(前后、左右、远近等)，理解物体的位置需要相对于另一个物体的位置来确定。

1.2 能测量并记录一个沿直线运动的物体在不同时刻的位置，并能用简单的图表或图形来表示距离与时间的关系。

1.3 知道描述物体的运动需要位置、方向和快慢。

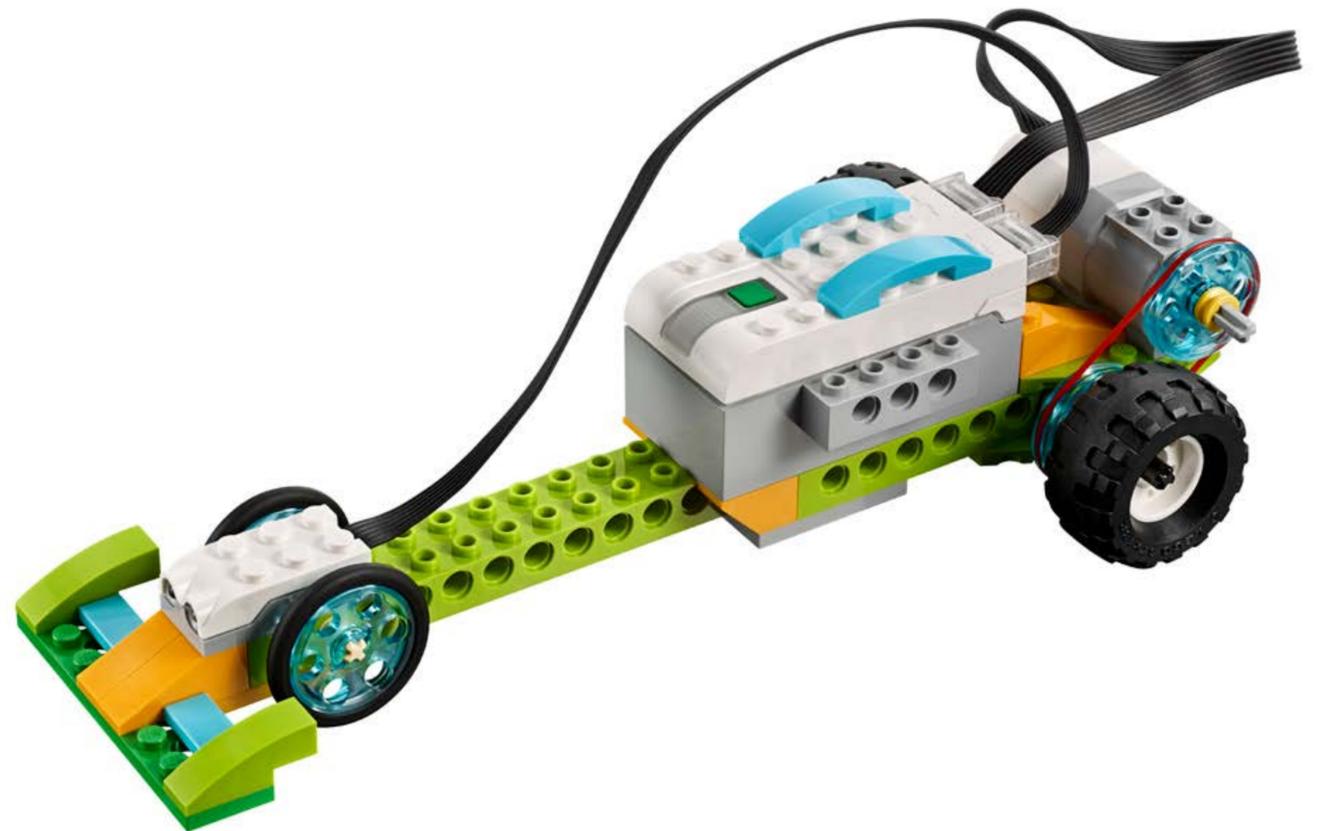
(2) 运动与力之二：常见的力

2.2 知道一些生活中常见的力，如风力、水力、重力、弹力、浮力、摩擦力等。

(3) 运动与力之三：简单机械

3.1 探究怎样才能让天平和杠杆保持平衡。

3.2 知道利用机械可以提高工作效率，了解一些简单机械的使用，如斜面、杠杆、齿轮、滑轮等。





WeDo 2.0 实验计划

准备：30 分钟

- 请阅读“课堂管理”中的备课准备。
- 阅读实验内容，思考如何能够更好地开展教学。
- 确定如何介绍实验：使用 WeDo 2.0 软件中所提供的视频，或使用自己选择的材料。
- 确定实验的最终结果：展示参数并制作乐高文档。
- 确保充足的教学和实验时间，以达到最终的教学目标。

►注：

这是探究型实验；若需要具体的内容解释，请参照“[WeDo 2.0 课程](#)”。

探究阶段：30-60 分钟

- 播放首页的介绍视频来开始实验。
- 小组讨论。
- 允许学生使用文档工具来记录下对麦克斯和米娅问题的回答。

创造阶段：40-60 分钟

- 让学生根据搭建指导，完成第一个基础模型。
- 要求学生至少使用 2 米长的距离，标注起始点，并在另一边设置屏障，以使车停止。
- 让学生按照程序样本为模型编程。
- 给予学生充足的时间，运用不同的组合测试方式，让车子行驶得更快。

深层创造阶段：40-60 分钟

- 如果需要分层教学，或有高年级学生参与课程，可以使用实验的拓展内容。
- 此部分可根据课程内容及学生需要进行选择性教授。

分享阶段：40 分钟(或更多)

- 确定学生将每次测试的结果记录下来。
- 让学生对在探究过程中通过收集实验证据所注意到的东西进行分享。
- 要求学生根据测试结果规律，预测在双倍距离下的结果。
- 要求学生准备最后的实验介绍。
- 运用不同的方法让学生做实验介绍。
- 让学生展示他们的实验。

►建议：

请查看与实验 2 相关的开放性实验：

- [搬运材料](#)
- [太空探索](#)



分层教学

为确保实验的成功，请在搭建和编写程序上给予更多的指导：

- 解释如何进行探究。
- 限定学生所要集中探究的因素，如：轮子的大小、马达的功率、滑轮装置、车的外形和重量。

明确说明学生应以哪种方式展示和记录其实验发现。

深层探究

作为额外的教学内容，要求在创造、设计、搭建和编程上给予学生更多的时间。深层探究可以让学生了解更多影响速度的因素。

学生容易误解的内容

学生常常混淆速度与加速运动的定义。最普遍的误解是，学生认为：速度与加速运动都是不变的。速度与加速运动是不同的两个概念，它们相互联系。如果速度没有变化，那就没有加速或减速运动。

►注：

本章所提到的“滑轮装置”是汽车构造中的传动装置。

词汇：

速度

描述物体运动快慢和方向的物理量。速度的计算方式是距离除以时间 ($V=S/t$)。

加速运动

加速度是速度的变化量与发生这一切变化所用时间的比值，通常用 a 表示。



实验评估标准

可以使用“观察评估表”做学生评估，详情参照“[WeDo 2.0 测试](#)”。

探究阶段

在探究阶段，学生需要积极参与讨论，提出疑问和回答问题，并说明影响汽车速度的因素。

1. 学生无法完全回答问题，无法参与讨论，或无法说明影响速度的因素。
2. 学生通过帮助，能够回答问题，参与讨论，或说明影响速度的因素。
3. 学生能够完整回答问题，参与各种实验讨论，或能够大致说明影响速度的因素。
4. 学生可以在讨论中延伸对讨论内容的解释，或非常详细地说明影响速度的因素。

创造阶段

在创造阶段，学生需负责小组的一部分工作，测试每一个影响速度的因素，并证明其影响性，能够运用在探究阶段收集的信息。

1. 学生无法在小组中正常工作，无法利用所收集的材料完成对影响速度因素的测试。
2. 学生在帮助下，能够在小组中工作，并利用所收集的材料完成对影响速度因素的测试。
3. 学生能够参与小组工作与小组讨论，并利用所收集的材料完成对影响速度因素的测试。
4. 学生参与小组工作，并担任引领者的角色，根据要求内容，延伸对影响速度因素的测试。

分享阶段

在分享阶段，学生能够参与探究的讨论，解释他们的发现，利用从实验中收集到的重要信息，得到解释或结论，完成最后的实验报告。

1. 学生无法参与探究讨论，无法利用从实验中收集到的重要信息来完成最后的实验报告。
2. 学生在帮助下，能够参与力的讨论，并利用有限的信息来完成最后的实验报告。
3. 学生参与探究讨论，利用从实验中收集到的信息来完成最后的实验报告。
4. 学生积极参与关于实验主题的各种讨论，利用从实验中收集到的信息来完成最后的实验报告，报告中包括额外要求的内容。



探究阶段

学生通过预览首页视频，了解大致的实验内容，并对其进行讨论。

介绍视频

以下是关于视频的讨论点，仅供参考：

1. 汽车可以从一边行驶到另一边，可很久以前，汽车的速度还不如马。
2. 在寻求改进的过程中，汽车工程师发现诸多影响汽车速度的因素。
3. 工程师认真研究汽车的每一个部件，设计出更为强大的引擎和汽车装置。
4. 工程师通过改变车轮与轮胎的大小及材料，从而改进车速。
5. 当今汽车的最高行驶速度是400公里/小时。





探究阶段

讨论问题

根据课程的进度来使用以下问题。

1. 汽车通过哪些方式获得了速度提升？

有诸多影响速度的因素：车轮的大小、马达的功率、齿轮、空气动力学，重量是最为普遍的因素。汽车的颜色、品牌或驾驶员的行车经验不在考虑的范围。

2. 当汽车在一定距离内，以最快的速度行驶时，什么因素会影响到行驶时间？

因为回答这个问题需要对实验内容的理解和所学知识的掌握，所以在实验开始前，学生所给的答案可能不正确，但随着课程的发展，学生能够找到准确的答案。

让学生在乐高文档中记录下他们的答案，并附上图片或文字。

其他问题的探究

1. 能否找到车轮的大小与行驶时间的关系？

在其他参数条件不变的情况下，车轮越大，汽车行驶的速度越快。

2. 滑轮装置有何改变？它对汽车的速度有什么影响？

滑轮装置的改变可以使汽车的速度加快或减慢。

3. 如何计算一个物体的速度？

速度的计算方式是将汽车行驶的总长度除以行驶的时间。速度的单位是每小时行驶多少公里。（速度=距离 / 时间）



创造阶段

搭建一辆赛车，并为其编写程序。

学生将根据搭建指导完成赛车的搭建。这种类型的交通工具经过优化后可以行驶得很快。

1. 搭建一辆赛车。

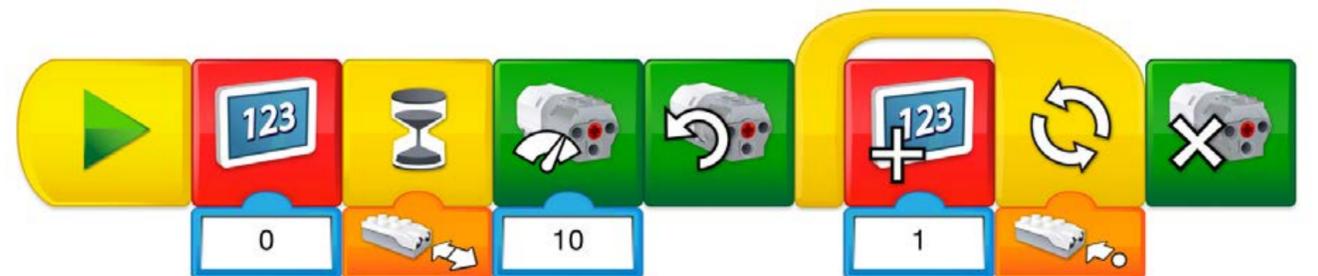
实验中的行驶组件使用滑轮。滑轮系统可以被安装在两个不同的地方：减速位置(小轮对大轮)或者普通速度位置(大轮对大轮)。

2. 为赛车编程，并计算时间。

在为赛车编写程序前，学生需要将一只手挡在赛车前面。程序从第0号开始，等待信号后开始行驶。当学生将挡在车前的手移开后，赛车会以最快的速度向前行驶，重复之前的程序，并加入第1号程序。程序链会不停地重复，直至赛车到达终点，最后关闭马达。

注：

1. 在程序链启动前，学生需要将一只手挡在赛车前。当手移开后，赛车会以最快的速度向前行驶。
2. 在探究过程中，使用同一套装置是至关重要的。这是学生每次可以隔离一个因素的唯一方法：
测试行驶的长度应该始终不变，可以选择一面墙的长度，或在一个长盒子里。
测试行驶的长度应该大于等于2米。





创造阶段

探究影响速度的因素

通过这个模型，学生能够逐个测试影响速度的不同因素。测试的距离应该大于等于2米长。

1. 测试1：马达调至10档、小车轮。

学生需要在实验中用显示屏记录数据。实验应该重复三次，以确保数据的一贯性。

如果三次的实验结果都不相同，可以重复第四次实验。记录的数据是所行驶的时间，请精确到秒或毫秒。

2. 测试2：马达调至10档、大车轮。

更换车轮后，赛车可以用更短的时间行驶一样长度的距离，这是因为为大车轮可以提升速度。重复测试三次，以确保数据的一贯性。如果三次测试的数据都不相同，请重复第四次测试。

▶ 建议：

为了使测试结果更为准确，可以采用增加测试次数或取测试平均值的方法。

3. 预测赛车行驶双倍距离时需要的时间。

在马达档位与车轮大小不变的情况下，行驶双倍的距离，时间应该是之前实验的一倍。



创造阶段

“深层探究”是选择性的拓展教学内容。其中的探究内容是为高年级或高级别的学生所设计的。

探究更多影响速度的因素

学生可以使用同样的赛车模型和同样的装备，通过测试验证其他可能影响速度的因素。

1. 变换马达的档位。

变换马达的档位(5-10档)，依次行驶相同的距离，所用的时间会随着档位的上升而缩短。

2. 更改汽车配置（滑轮装置）。

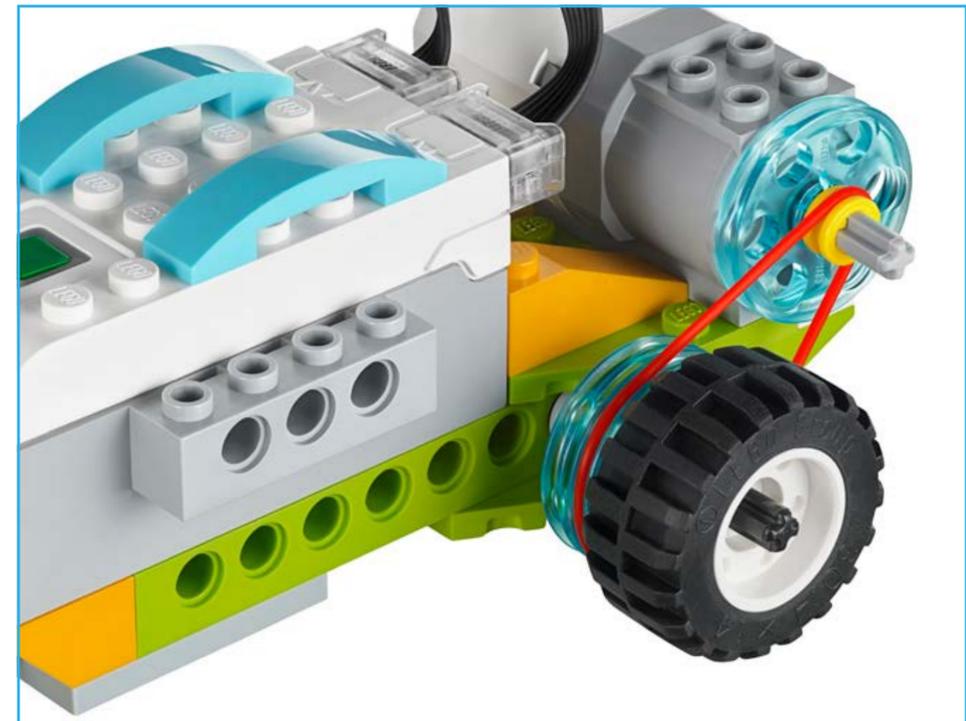
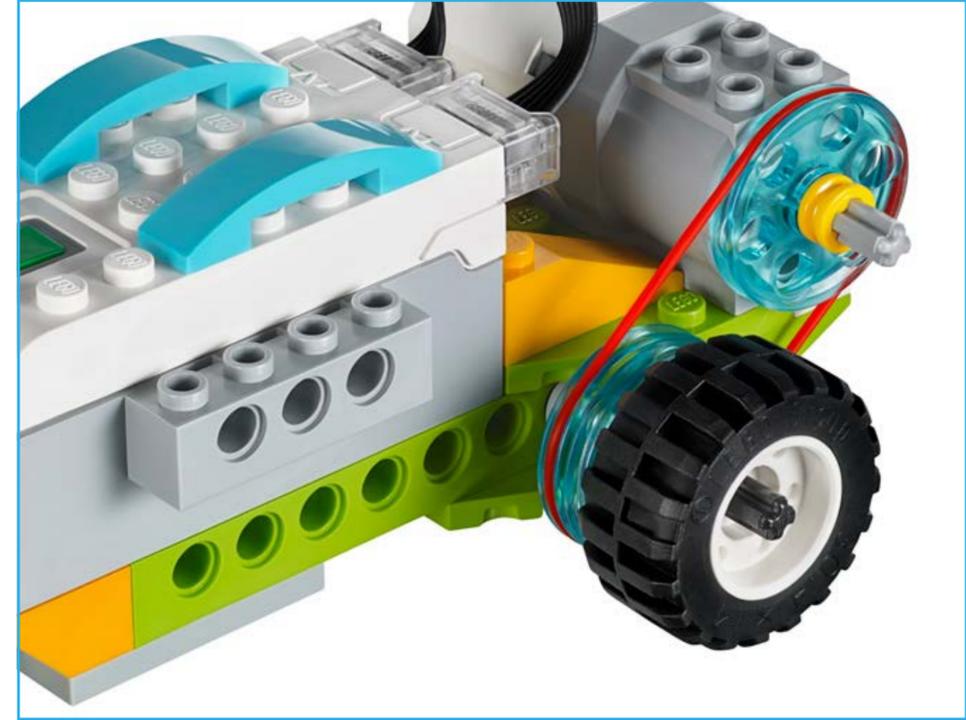
将汽车配置从普通位置换到减速位置，汽车需要更多的时间来行驶相同的距离。

3. 探究其他因素。

让学生基于自己认为可能影响速度的其他因素(如：汽车宽度、长度、高度和汽车重量等)进行测试。

协同合作建议

让学生独立设计和搭建自己的赛车，使其能够更好地运用所学到的知识，让赛车跑得更快。实验完成后，组织一场赛车比赛，看哪一组的赛车跑得最快。





分享阶段

完成乐高文档

让学生用不同的方式记录他们的实验，建议包括以下内容：

- 用截屏的方式记录实验结果。
- 比较拍摄的图片与现实的印象。
- 让学生用视频的方式记录下对实验的描述。

建议：

学生可以通过手画表格或电子表格方式来收集数据。

学生也可以用图标的方式，展示他们的实验结果。

展示实验结果

实验结束后，学生需要展示影响汽车速度的因素。实验总结应反映出：车轮越大、马达越强大、汽车马力越大，速度就越快。

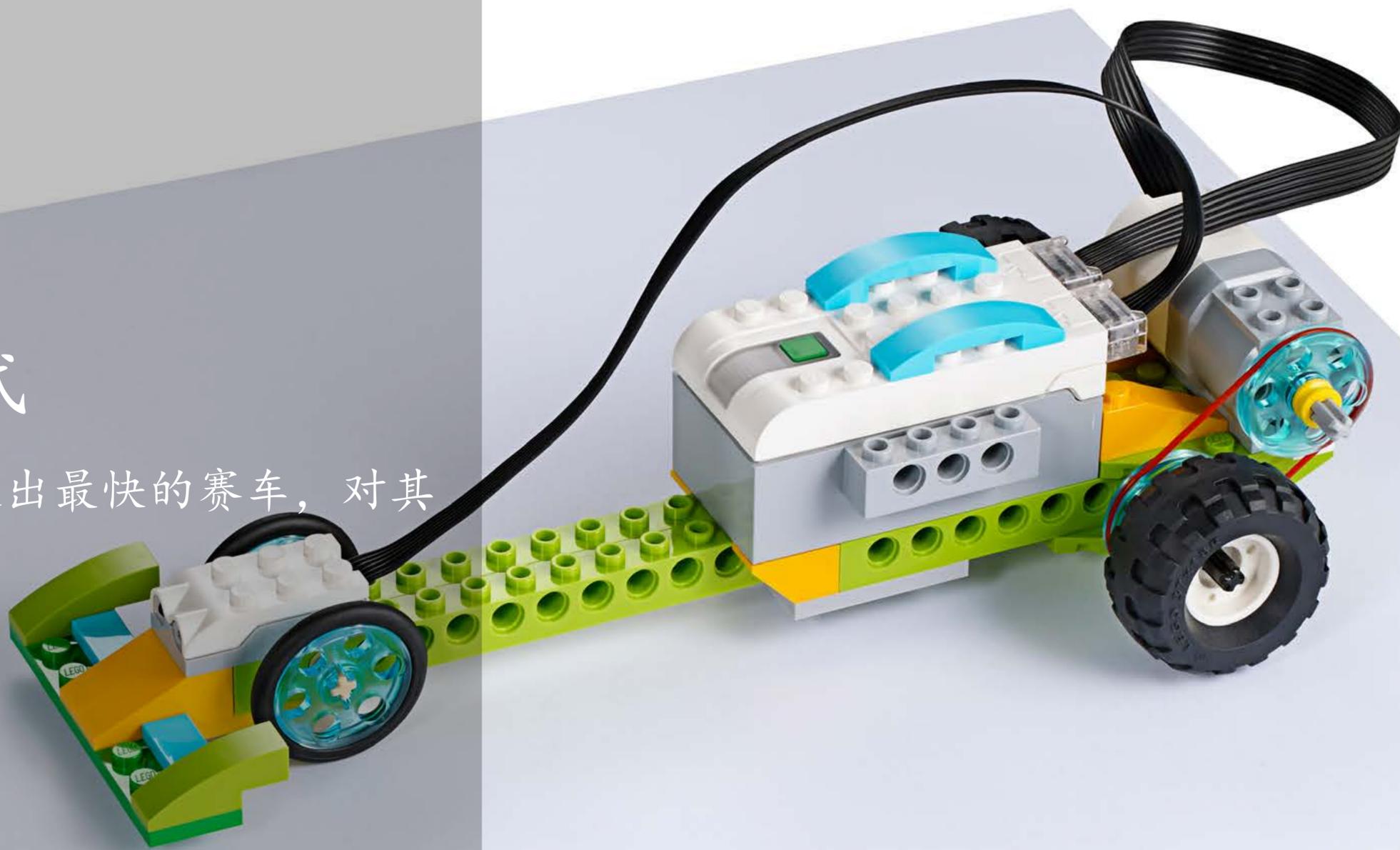
学生的展示包括：

- 需要有文字解释说明。
- 让学生运用其观察到的速度影响因素来分析现实生活中的一些情况。
- 讨论他们的发现与一些特别情况的联系。

速度

可行的分享方式

组织一场赛车比赛，选出最快的赛车，对其做进一步的探究。



实验3

坚固的建筑物结构

运用乐高积木搭建的地震模拟器，
探究什么样的建筑特点可以抵御地震。





课程链接

《小学科学课程标准》具体内容：

四、物质世界

1. 物体与物质

(1) 物体与物质之一：物体的特征

五、地球与宇宙

2. 地球运动与所引起的变化

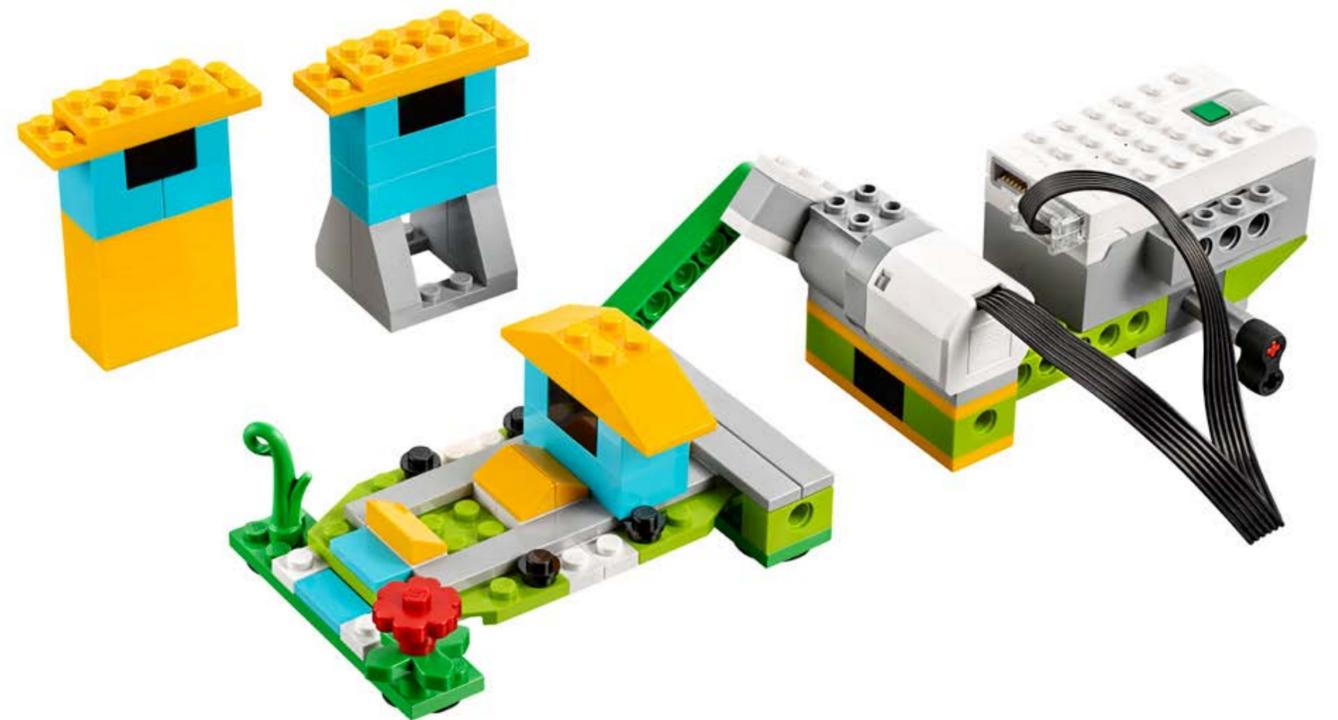
(3) 地球运动与所引起的变化之三：地球运动与地表变化

3.1 了解地球表面是在不断变化的。

3.2 了解火山喷发现象。

3.3 了解地震的现象。

3.4 认识各种自然力量对地表改变的作用。





WeDo 2.0 实验计划

准备：30分钟

- 请阅读“课堂管理”中的备课准备。
- 阅读实验内容，思考如何能够更好地开展教学。
- 确定如何介绍实验：使用WeDo2.0软件中所提供的视频，或使用自己选择的材料。
- 确定实验的最终结果：展示参数并制作乐高文档。
- 确保充足的教学和实验时间，以达到最终的教学目标。

►注：

这是探究型实验；若需要具体的内容解释，请参照“[WeDo 2.0 课程](#)”。

探究阶段：30-60分钟

- 播放首页视频来开始实验。
- 小组讨论。
- 允许学生使用文档工具来记录下对麦克斯和米娅问题的回答。

创造阶段：40-60分钟

- 让学生根据搭建指导，完成地震模拟器和三个房屋的搭建。
- 根据编程样本，尝试编程。
- 给予学生充足的时间，便于其认识编程的工作、尝试修改程序参数并继续进一步测试。

深层创造阶段：40-60分钟

- 如果需要分层教学，或有高年级学生参与课程，可以使用实验的拓展内容。
- 此部分可根据课程内容及学生需要进行选择性教授。

分享阶段：40分钟（或更多）

- 确定学生将每次建筑测试的结果记录下来。
- 让学生对在探究过程中通过收集实验证据所注意到的东西进行分享。
- 要求学生创建最后的研究报告，并展示他们的实验。

►建议：

请查看与实验3相关的开放性实验：

- [灾害警报](#)
- [搬运材料](#)



分层教学

为确保实验的成功，请在搭建和编写程序上给予更多的指导：

- 解释如何进行探究。
- 利用实验证据来做解释。
- 通过独立变量测试来增加更多的实验经验。

明确说明学生应以哪种方式展示和记录其实验发现。

► 建议：

为了让学生可以尝试更多的实验，应在搭建和编程上给予更多的时间，以便他们可以运用自己的方式去探索和设计。学生可以改变参数：地震模拟器的震级、搭建房子的材料或测试房子的接触面。

深层探究

学生将设计一座可以抵抗8级地震的最高建筑。他们需要应用之前的探究经验。

学生容易误解的内容

学生可能认为地震会随机地在世界各地发生。大部分地震活动与地球的板块构造有关。地壳的浅层断裂也会引发地震，导致山体滑坡、地面崩裂或地面沿崩裂线隆起。

词汇：

地震

是地壳快速释放能量过程中造成震动，期间会产生地震波的一种自然现象，其中地震波又分为S波（横波）及P波（纵波）。

板块

板块构造学说所提出的概念，学说认为，岩石圈并非整体一块，而是分裂成许多块，这些大块岩石称为板块。

里氏震级（里氏地震规模）

亦称近震震级，是表示地震规模大小的标度。

变量

非常量即为变量

独立变量

独立变量，即一个量改变不会引起除因变量以外的其他量的改变。

模版

一个模型的雏形，为做测试所用。



实验评估标准

可以使用“观察评估表”做学生评估，详情参照“WeDo 2.0 测试”。

探究阶段

在探究阶段，学生应积极参与讨论，提出疑问和回答问题，并可以用自己的话来回答关于地震的问题。

1. 学生无法完全回答问题或参与讨论。
2. 学生通过帮助，能够回答问题，参与讨论，或说明可能抵御地震的建筑物结构因素。
3. 学生能够完整回答问题，参与各种实验讨论，并说明可能抵御地震的建筑物结构因素。
4. 学生可以在讨论中延伸对讨论内容的解释，且能非常详细地说明可能抵御地震的建筑物结构因素。

创造阶段

在创造阶段，学生能够利用文档记录预测和发现，在每次的探究测试中，只改变一个参数。

1. 学生无法在探究过程中完成所有的记录，在探究实验中，无法精确地改变一个参数。
2. 学生记录实验内容，但缺少关键信息，在探究实验中，常常无法精确地改变一个参数。
3. 学生能够完整记录下实验预测和发现，在探究实验中，可以精确地改变一个参数。
4. 学生能够充分利用文档工具，完全记录下实验预测和发现，在探究实验中，能够精确地改变一个参数。

分享阶段

在分享阶段，学生能够充分利用文档工具，相互交流，解释地震模拟器的实验内容，并做测试后的最终总结。

1. 学生无法提供解释，且无法进行交流。
2. 学生无法有效地利用文档工具，能够进行交流，但对实验内容的解释不够完整或精确。
3. 学生能够有效地利用文档工具，进行交流，并对实验内容做出解释。
4. 学生能够充分有效地利用文档工具，积极参与交流，并对实验内容做出完整且精确的解释。



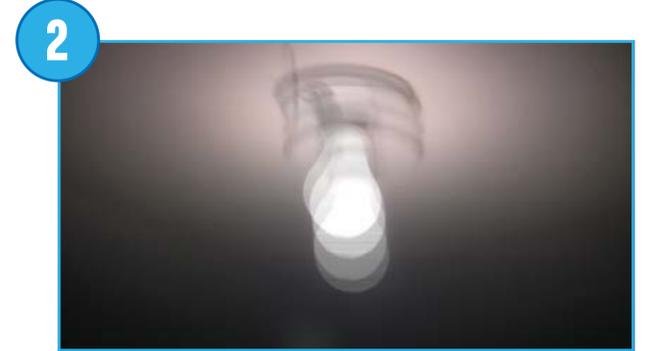
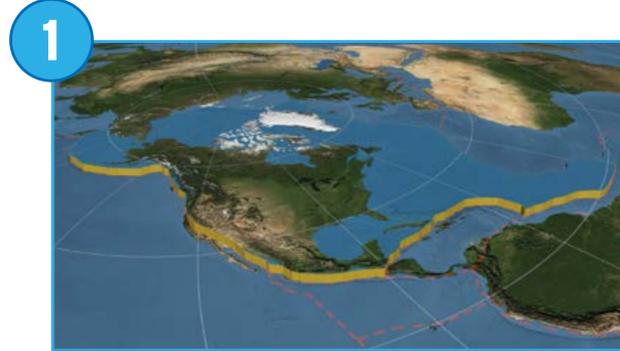
探究阶段

学生通过预览首页视频，了解大致的实验内容，并对其进行讨论。

介绍视频

以下是关于视频的讨论点，仅供参考：

1. 地表的形状已经被改变。就像一块巧克力曲奇，从上面被按压后，该板块导致地面滑动，相互摩擦和碰撞。
2. 发生以上现象后，会产生地面的震动。
3. 地震中，房屋和其他建筑可能会被损坏或摧毁，这取决于震动的强度和其他各种因素。
4. 现在，我们拥有抵御地震的房屋建筑，这要归功于在科学设计上的进步。





探究阶段

讨论问题

探究阶段的问题，旨在激发学生初步的思考和 / 或总结之前的学习，从而评估实验学习的表现。

1. 地震是什么？它会造成什么灾害？

由于地球板块的移动，导致地壳之间的摩擦，从而产生地震。

2. 科学家如何测量地震的强度？

科学家运用里氏地震规模来测量地震。地震分为1-10级，数字越大，地震强度就越大。

3. 什么因素能使房屋抵御地震？

这个回答需要学生的假设，这意味着学生可能会给予不正确的答案。

让学生在乐高文档中记录下他们的答案，并附上图片或文字。

其他问题的探究

1. 建筑的大小、高度和承受能力之间是否有什么联系？这会对地震有什么影响？

高且纤细的建筑一般不够稳定，在侧力的作用下，更容易倒塌。

2. 如何确保每次实验的公平性？

每次试验中，只改变一个参数。

3. 有无其他重要因素需要探究？

建筑的设计与材料都是重要因素，可以在实验过程中予以考虑。

4. 模型建筑如何抵御地震？

建筑师与工程师根据建筑结构、建造原理和模拟数据来测试模型的弱点。

5. 坚硬材料与弹性材料，哪个能更好地抵御地震？

地震抵御能力取决于多种因素，但一般弹性比较大的材料比坚硬的材料能更好地抵御地震。



创造阶段

搭建一个地震模拟器和房屋模型，并为其编写程序。

根据搭建指导，学生要搭建一个地震模拟器。通过这个设备，进行地震测试，并收集有效证据，最终确定哪个建筑的抗震能力最佳。

1. 搭建一个地震模拟器。

模拟器通过活塞来推拉测试盘。马达功率的强度决定了地震的振幅。

2. 为模拟器编写程序。

开始屏幕上会显示数字“0”，之后程序链将重复运动5次。当屏幕上显示数字“1”时，开始地震晃动，马达运行2秒，之后等待1秒。

►注：

如果学生想要尝试更强烈或更微弱的地震震级，他们可以通过更改程序链中的数字来加以实现。给学生更多的自由空间来编写自己的程序。

►建议：

教师可以通过视屏或其他模型引入纵波（P波），并结合 WeDo 2.0 的地震模拟器（S波），让学生更全面地认识和了解地震。





创造阶段

探究所设计的建筑

既然学生知道了地震模拟器的工作方式，就让他们按照每次只改变一个变量的方式来探究不同的因素。

1. 改变高度

学生应使用两个基盘比较小的建筑（A和B）。

学生会发现，基盘小的高建筑，在震级最小的时候，就会倒塌。通过同样方式，学生需要探究基盘小的矮建筑能否更好地抗震。

学生能够发现，基盘大小相同时，高度较矮的建筑抗震性更好。

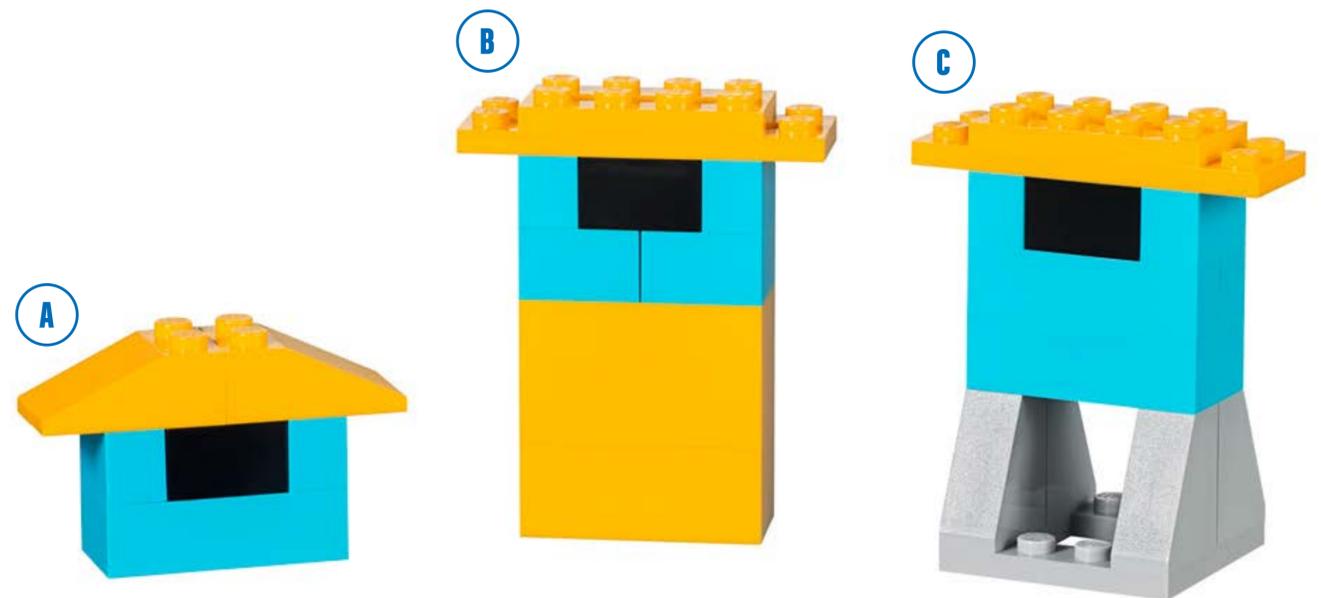
►注：

因为每个马达的功率不同，所以每个小组的探究震级结果会有所不同。

2. 改变地基的宽度

采用同样的方式测试两个高度相同、基盘一大一小的建筑（B和C）。

学生能够发现，高度相同时，基盘较大的房屋抗震性更好。





创造阶段

“深层探究”是选择性的拓展教学内容。其中的探究内容是为高年级或高级别的学生所设计的。

运用地震模拟器做深层探究

让学生探究更多关于影响建筑抗震的因素。

1. 改变震级

让学生预测，如果震级增加，在房屋A、B和C上会发生什么？(震级可调至8级)

让学生记录下自己的预测，并测试每一种情况。

2. 改变建筑

运用科学事实（基盘大的建筑抗震性更好），让学生搭建一个可以抵抗8级地震的最高建筑。

让学生探究不同的建筑组合？

- 探索不同的建筑形状。
- 介绍新建筑材料（需要老师自行准备，如：硅胶、纸、金属等）。

协同合作建议

让小组之间比较建筑设计，并向对方描述建筑结构和地震测试：

- 建筑结构中，最坚固的是什么？
- 建筑结构中，最薄弱的是什么？
- 建筑能否抵御地震测试？



分享阶段

完成乐高文档

让学生用不同的方式记录他们的实验，建议包括以下内容：

- 要求学生拍摄每个实验过程，以证实他们的探究结果。
- 要求学生用生活实际案例与探究结果进行比较。

►建议：

学生可以通过手画表格或电子表格方式来收集数据。

学生也可以用图标的方式，展示他们的实验结果。

展示实验结果

在实验结束时，学生应展示他们的探究结果。

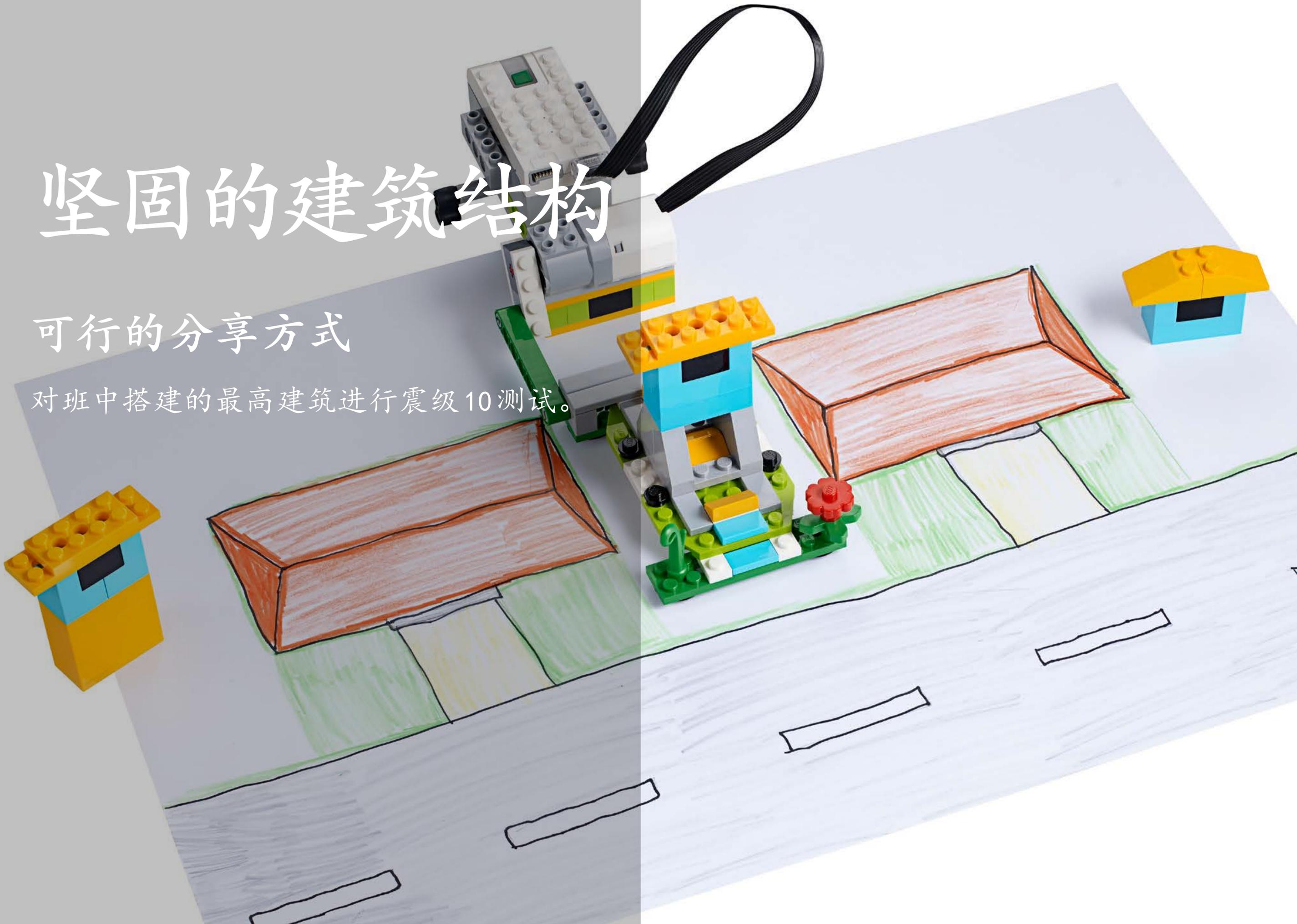
学生的展示包括：

- 影响建筑稳定性的因素。
- 比较他们的预测与他们的发现。
- 需要有文字解释说明。
- 对自己的总结做反思。
- 讨论他们的实验结果是否反映了现实情况。

坚固的建筑结构

可行的分享方式

对班中搭建的最高建筑进行震级10测试。



实验4

青蛙的生长变化

运用乐高积木展示青蛙生长变化的过程，
发现它们每个生长阶段的体貌特征。





课程链接

《小学科学课程标准》具体内容：

三、生命世界

1. 多样的生物

(3) 多样的生物之三：常见的其他生物

1.2 经历饲养小动物的过程，描述动物生长的大致过程。

1.3 了解不同生物的生命过程是不一样的，感受不同生物生命过程的复杂多样。

2. 生命的共同特征

(1) 生命的共同特征之一：动植物的一生

(2) 生命的共同特征之二：生物的繁殖

2.1 知道繁殖是生命的共同特征。

2.2 列举常见的几类动物的不同生殖方式。

2.3 关注与生物繁殖有关的生物技术问题。

(5) 生命的共同特征之五：遗传现象

5.1 知道生物的很多特性是遗传的。

5.2 了解遗传和变异也是生物的特性之一。

3. 生物与环境

(1) 生物与环境之一：生物对环境的适应

1.3 列举同类生物在形态方面适应环境的具体事例。

1.5 列举一些动物适应环境的事实，如冬眠、保护色、拟态等。

1.6 知道环境对生物生长、生活习性等多方面有影响。

1.7 懂得食物链的含义。

1.8 能认识到人类是自然的一部分，既依赖于环境，又影响环境，影响其他生物的生存。





WeDo 2.0 的实验计划

准备：30分钟

- 请阅读“课堂管理”中的备课准备。
- 阅读实验内容，思考如何能够更好地开展教学。
- 确定如何介绍实验：使用WeDo 2.0软件中所提供的视频，或使用自己选择的材料。
- 确定实验的最终结果：展示参数并制作乐高文档。
- 确保充足的教学和实验时间，以达到最终的教学目标。

注：

请参照“[WeDo 2.0 课程](#)”，以获得更多的模拟实验内容解释，本章节以青蛙的生命周期为例对生物的生命周期进行了介绍。实验意图：让学生将所学到的知识运用到生物与植物的生命周期学习中。

探究阶段：30-60分钟

- 播放首页视频来开始实验。
- 小组讨论。
- 允许学生使用文档工具来记录下对麦克斯和米娅问题的回答。

创造阶段：40-60分钟

- 让学生根据搭建指导，完成第一个基础模型。
- 根据编程样本，尝试编程。
- 给予学生充足的时间，搭建一个幼蛙和成年青蛙。根据学生在探究阶段的讨论结果搭建青蛙。

深层创造阶段：40-60分钟

- 如果需要分层教学，或有高年级学生参与课程，可以使用实验的拓展内容。
- 此部分可根据课程内容及学生需要进行选择性教授。

分享阶段：40分钟(或更多)

- 要求学生将青蛙的演变过程记录下来，并解释他们是如何通过修改模型来突出青蛙成长过程的变化。
- 运用不同的方法让学生做实验介绍。
- 要求学生准备最后的实验介绍。
- 让学生展示他们的实验。

建议：

请查看与[实验4](#)相关的开放性实验：

- [捕食者和猎物](#)
- [生物的生存环境](#)



分层教学

为确保实验的成功，请在搭建和编写程序上给予更多的指导：

- 如何将后腿做得更长，如何搭建前腿。
- 如何通过改变蛙眼来改变青蛙的外形。
- 利用运动传感器来探测捕食者和逃生路径。

明确说明学生应以哪种方式展示和记录其实验发现。

建议：

对于有经验的学生，可以给予他们更多的时间搭建其他动物模型和为这些模型编写程序，并比较不同动物生命周期的变化。

回顾蝌蚪的模型，确定一个搭建尾巴的方法。可以在设计库中获得更多帮助。

运用模型做深层探究

要求学生探究哪些外界因素会影响青蛙的生命周期和身体。比如：污染问题捕食者的灭绝与青蛙数量的改变。

学生容易误解的内容

学生可能会认为所有的生物都有身体的变形。而事实上，只有部分动物与青蛙有类似的变形过程，更多的生物却与之不同。比如：哺乳动物和昆虫有着非常不同的生命周期，但马和猫的成长过程却非常相似，那是因为他们都是哺乳动物。在了解生命周期的过程中，请学习以下词汇。

词汇：

生命周期

一个有机体在特定阶段所发生的重要变化。

变态

在生物学上，是指一种生物在出生或者孵化后，通过细胞繁殖和分化。产生显著相对的形态或结构上的急剧变化的过程。

变态发育

指动物在胚后发育过程中，形态结构和生活习性上所出现的一系列显著变化。幼体与成体差别很大，而且改变的形态又是集中在短时间内完成，这种胚后发育叫变态发育。

不完全变态

在生物学上，生命周期需经历三个阶段(卵、幼虫(若虫或稚虫)、成虫)，这类昆虫没有明显的幼虫期、蛹期。幼虫形态、生活习性都与成虫类似。

完全变态

在生物学上，生命周期需经历四个阶段的昆虫。完全变态的昆虫一生要经历卵、幼虫、蛹和成虫4个阶段。如：蝴蝶

幼体(动物)

动物的幼年雏形，将会经历变态发育。如：蝌蚪就是青蛙的幼体。

幼虫(昆虫)

昆虫的幼年雏形，将会经历变态的过程。如：毛虫就是蛾的幼体。

注：

两栖类的变态发育要经过四个时期，如青蛙：

受精卵(水中)——蝌蚪(水中)——幼蛙(水中)——成蛙(陆水两栖)

其中幼体和成体的根本区别是呼吸方式。幼体用鳃呼吸，成体用肺呼吸，皮肤也能辅助呼吸。



实验评估标准

可以使用“观察评估表”做学生评估，详情参照“WeDo 2.0测试”。

探究阶段

在探究阶段，学生应积极参与讨论，提出疑问和回答问题，记录所做出的回答，并可以用自己的话回答关于实验内容的问题，如：“青蛙的生命周期分为几个阶段？”

1. 学生无法参与探究阶段的实验问题讨论，也无法做记录。
2. 学生极少参与探究阶段的实验讨论，并只能记录做出的部分回答。
3. 学生能够参与探究阶段的实验讨论，并记录所做出的回答。
4. 学生能够积极地参与探究阶段的实验讨论，并完整地记录所出的回答。

创造阶段

在创造阶段，学生能够通过计划、设计、设计修改，积极地探究解决方案。如果需要，学生还能够利用模型对青蛙生命周期做出解释。

1. 学生无法通过创建一个青蛙模型来展示对青蛙生命周期的理解。
2. 学生能够创建一个青蛙模型，并展示对青蛙生命周期的理解。
3. 学生能够创建一个形象的青蛙模型，并能清楚地解释青蛙的生命周期。
4. 学生能够创建一个形象的青蛙模型，并能通过模型完全且清楚地解释青蛙的生命周期。

分享阶段

在分享阶段，学生能够解释青蛙的生命周期以及其间的变化，分享模型的限制性(哪些贴近实际，哪些与实际不符)，并利用从实验中收集到的重要信息来完成最后的实验报告。

1. 学生无法讨论青蛙模型的限制或青蛙的生命周期，无法利用信息完成最后的实验报告。
2. 学生在帮助下，能够讨论青蛙模型的限制和青蛙的生命周期，并利用一些信息来完成最后的实验报告。
3. 学生能够讨论青蛙模型的限制和青蛙的生命周期，并利用信息来完成最后的实验报告。
4. 学生能够积极地讨论青蛙模型的限制和青蛙的生命周期，并利用所需要的信息来完成最后的实验报告。



探究阶段

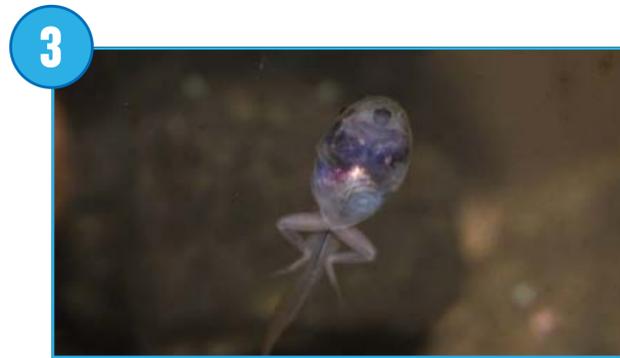
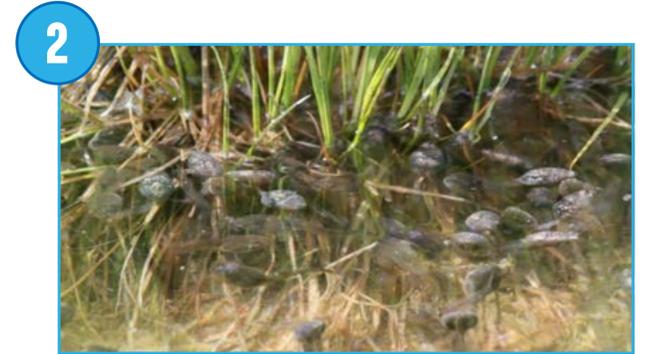
学生通过预览首页视频，了解大致的实验内容，并对其进行讨论。

介绍视频

与哺乳动物不同，青蛙的一生需要经历变态过程：

1. 青蛙的一生从蛙卵开始。不是所有的蛙卵都会存活，部分会被捕食者吞食。
2. 当卵孵化后，小蝌蚪会开始寻找食物。
3. 小蝌蚪慢慢长出腿来，成为幼蛙。
4. 在十二周后，某些青蛙物种已经发育完全，可以进行跳跃、捕食昆虫和繁殖。

一般典型的青蛙从出生到长成需要十六周的时间。当青蛙进入成熟期后，就可以开始繁殖。青蛙的生命周期一般在两年内，某些可以活到十五年以上。





探究阶段

讨论问题

1. 青蛙是卵生还是胎生动物？

青蛙属于两栖动物，成体无尾，卵产于水中，体外受精，孵化成蝌蚪，用鳃呼吸，经过变异，成体主要用肺呼吸，兼用皮肤呼吸。

青蛙一向被认为是卵生动物，不过科学家发现，一种生活在印度尼西亚苏拉威西岛雨林的青蛙能够产下蝌蚪。这种青蛙是全球6000多种青蛙中唯一一种能够“下蝌蚪”的青蛙。

2. 从蝌蚪到成年青蛙，青蛙的身体特征有什么变化？

下颚形状变化，尾巴变短，舌头的发育（为捕捉飞虫），四肢变得强健，肺部开始发育，鳃开始退化。这只是一个青蛙成长变化的大致概括，而不是变化的详细描述。

3. 青蛙的生理特征的变化与生活环境有什么联系？

动物的变形是为了在新环境中生存下来。蝌蚪从水里发展到陆地，进食、呼吸和移动的方式都在向着成年青蛙改变。

学生可以使用文档工具记录回答。

其他问题的探究

1. 植物或类似动物的生命周期是怎么样的？

植物的生命周期与青蛙类似。因为它们体貌特征都有变化，幼年与成年都不相同。（蝌蚪—青蛙；种子—植物）

2. 青蛙有哪几个生命阶段？

蛙卵—蝌蚪—幼蛙—成年青蛙。其他动物的生命阶段与此不同。

3. 青蛙是否是唯一需要进行变态发育的动物？

不是，很多两栖动物都需要进行变态发育，如：大鲵和无尾目等。

4. 人类需要进行变态吗？请提供答案出处。

人类的身体会成长，但不会变态。



创造阶段

1. 搭建一个蝌蚪模型（幼体）。

学生首先搭建一个只有眼睛和长尾巴的蝌蚪（没有腿）。在搭建幼蛙前，为蝌蚪拍照或画素描。

2. 搭建一个幼蛙模型。

学生通过搭建指导，将蝌蚪变为通过程序可以移动的幼蛙。让学生描述模型的变化。

幼蛙最重要的变化是长出了两条后腿。移动模块使用的是齿轮，通过齿轮使青蛙后腿移动。

学生为幼蛙拍照或画素描。

3. 为幼蛙模型编写程序。

程序会向一个方向启动马达，为第8档，持续3秒钟后，会停止。

建议：

在学生修改模型前，让他们试着修改参数，以便其更好地理解实验。





创造阶段

从幼蛙到成年青蛙的变化

在搭建完幼蛙后，学生应该自行修改他们的模型。

需要修改的方面有很多，具体如下：

1. 改变前后腿。

幼蛙时期，前后腿会长出。学生可以搭建两条长长的后腿和短前腿。学生也可以改变蛙腿的位置，展示出成年青蛙的移动方式。学生可以修改现有的程序或编写一个新程序，使四条蛙腿能够移动。

2. 外貌的其他变化。

拆下尾巴，添上舌头，更改眼睛的位置，然后在皮肤上加上条纹，使模型看起来更像一个成年青蛙。

3. 模仿成年青蛙的行为。

学生可以通过声音或运动传感器来改变青蛙的行为。比如：可以将运动传感器安装在蛙头上，在传感器检测到物体(如：手)时，蛙头可以向后移动。

注：

由于搭建的方式完全取决于学生的设计，所以上述实验不提供搭建指导或程序样本。





创造阶段

“深层探究”是选择性的拓展教学内容。其中的探究内容是为高年级或高级别的学生所设计的。

运用模型做深层探究

青蛙是两栖动物，对周围环境非常敏感。如：青蛙的皮肤有呼吸孔，水中或空气中的化学物品会影响它们的发育。

让学生研究外界因素对青蛙生命周期的损害，如：

- 环境的改变：青蛙无法找到配偶、不能自由移动或没有它们所需要的食物。
- 污染或疾病：青蛙变异，多长出一条腿，或腿部发育不良。
- 人类的捕杀：大肆捕杀青蛙，影响青蛙的繁殖。

让学生使用模型来模拟青蛙在以上情况下的行为。

建议：

科学教育的框架强调，植物、昆虫与动物在生长过程中都有显著特点。它们都会继承上一代的体貌特征。可以拓展模型试验，尝试其它的植物、昆虫或动物。

协同合作建议

让小组比较他们的模型，并交流他们的发现和关于影响青蛙数量的外界因素。



分享阶段

完成乐高文档

让学生用不同的方式记录他们的实验，建议包括以下内容：

- 用截屏的方式记录实验结果。
- 比较拍摄的图片与现实的印象。
- 让学生用视频的方式记录下对实验的描述。

展示实验结果

实验结束后，学生应该展示他们的探究结果。

学生的展示包括：

- 解释青蛙的生命周期。
- 对每个生长周期的解释。
- 与其他动物或昆虫的生命周期做比较。
- 描述模型的局限性。
- 用文字和图片的方式来展示青蛙的变化过程。

青蛙的生长变化

可行的分享方式

让学生解释从水中到陆地，青蛙经过了哪些身体变化。



实验 5

植物与授粉

运用乐高积木展示在授粉过程中，
传粉者与花之间的关系。





课程链接

《小学科学课程标准》具体内容：

三、生命世界

1. 多样的生物

(1) 多样的生物之一：常见的植物

1.1 能说出周围常见植物的名称，并能对常见植物进行简单分类。

1.3 了解更多的植物种类，感受植物世界的多姿多彩。

1.4 养成爱护花草树木的习惯。

(3) 多样的生物之三：常见的其他生物

1.1 通过栽培植物的过程了解植物生长的过程。

2. 生命的共同特征

(3) 生命的共同特征之三：生生物的基本结构和功能

3.1 能指认植物的六大器官，知道各种器官的作用。

3.2 探究根、茎的作用。

3. 生物与环境

(1) 生物与环境之一：生物对环境的适应

1.1 观察植物的外形，并将观察结果和它们的生活环境建立联系。

1.4 了解植物适应环境的几个特性，如向光性、向水性、向地性。





WeDo 2.0 实验计划

准备：30分钟

- 请阅读“课堂管理”中的备课准备。
- 阅读实验内容，思考如何能够更好地开展教学。
- 确定如何介绍实验：使用WeDo 2.0软件中所提供的视频，或使用自己选择的材料。
- 确定实验的最终结果：展示参数并制作乐高文档。
- 确保充足的教学和实验时间，以达到最终的教学目标。

注：

实验运用模型代替现实概念。请参照“[WeDo 2.0课程](#)”，以获得更多的模拟实验内容解释。

探究阶段：30-60分钟

- 播放首页视频来开始实验。
- 小组讨论。
- 允许学生使用文档工具来记录下对麦科斯和米雅问题的回答。

创造阶段：40-60分钟

- 让学生根据搭建指导，完成第一个基础模型。
- 根据编程样本，尝试编程。
- 给予学生充足的时间，搭建不同类型的花朵和与其相应的传粉者。确保学生能够解释两种生物之间的联系。

深层创造阶段：40-60分钟

- 如果需要分层教学，或有高年级学生参与课程，可以使用实验的拓展内容。
- 此部分可根据课程内容及学生需要进行选择性教授。

分享阶段：40分钟（或更多）

- 确定学生将每次建筑测试的结果记录下来。
- 让学生对在探究过程中通过收集实验证据所注意到的东西进行分享。
- 要求学生创建最后的研究报告，并展示他们的实验。

建议：

请查看与[实验5](#)相关的开放性实验：

- [动物与昆虫的表达方式](#)
- [\(野生\)动物的穿越过道](#)



分层教学

为确保实验的成功，请在搭建和编写程序上给予更多的指导：

- 提供一份预选的传粉者列表。
- 提供一份花朵特点列表。

要给予学生更宽裕的想象空间来搭建花朵，要注意花的形状和颜色。

明确说明学生应以哪种方式展示和记录自己的发现（比如：在小组内建立文件分享）。

建议：

对于有经验的学生，可以在搭建和编程上给予他们更多的时间，通过加入花蕊、花柱、花瓣等，使花的模型与现实中的花更加接近。

运用模型做深层探究

要求学生利用模型，来探究植物在接受授粉后所处的生命周期。如：果实的形成和种子的播种。

学生容易误解的内容

学生可能认为，授粉的主要目的是帮助植物繁殖，大部分的授粉发生在偶然现象中。其实，植物会通过蓄意吸引、幽禁等各种手段传粉，大部分传粉者是为了吸取植物的营养，间接传递了花粉。

词汇：

花粉

是种子植物的微笑孢子堆，成熟的花粉粒实为其小配子体，能产生雄性配子。

花蜜

开花植物的花内蜜腺等分泌的一种主要成分为小分子糖类的液体。

花蕊

花的组成部分，花蕊分雌蕊与雄蕊，其中雄蕊可制造花粉。

花柱

是花中雄蕊的一部分，连接柱头与子房。

传粉者

传播花粉的生物。

异花授粉

有的植物雄蕊和雌蕊不长在同一朵花里，甚至不长在同一株植物上，这些花就无法自行授粉了，它们的雌蕊必须得到另一朵雄花的花粉，叫做异花授粉。



实验评估标准

可以使用“观察评估表”做学生评估，详情参照“WeDo 2.0 测试”。

探究阶段

在探究阶段，学生能够有效地解释自己的想法和对实验问题的理解。

1. 学生无法分享自己对研究问题的想法。
2. 学生通过帮助，能够分享自己对研究问题的想法。
3. 学生能够完全表达自己对研究问题的想法。
4. 学生能够对研究问题进行深度解析并做详细解答。

创造阶段

在创造阶段，学生能够使用恰当的词汇进行精确的表达，并能够利用文档工具来选择适当的分享方式。

1. 学生无法使用恰当的词汇进行精确的表达，也无法利用文档工具来选择适当的分享方式。
2. 学生通过帮助，可以使用部分恰当的词汇进行表达，基本可以利用文档工具进行分享。
3. 学生能够使用恰当的词汇进行精确的表达，并能够利用文档工具来选择适当的分享方式。
4. 学生能够使用恰当的词汇和专业术语进行精确的表达，并能够利用文档工具来选择适当的分享方式。

分享阶段

在分享阶段，学生能够提供有科学依据的授粉信息，并能够通过自己的模型来展示动物或昆虫如何为植物的繁殖做出贡献。

1. 学生无法提供有科学依据的授粉信息，也不能利用自己的模型来展示动物或昆虫如何为植物的繁殖做出贡献。
2. 学生在帮助下，能够提供一项有科学依据的授粉信息，并能够利用自己的模型粗略地展示动物或昆虫如何为植物的繁殖做出贡献。
3. 学生能够提供几个有科学依据的授粉信息，并能够通过自己的模型来展示动物或昆虫如何为植物的繁殖做出贡献。
4. 学生能够提供多项有科学依据的授粉信息，并能够通过自己的模型来详细地展示动物或昆虫如何为植物的繁殖做出贡献。



探究阶段

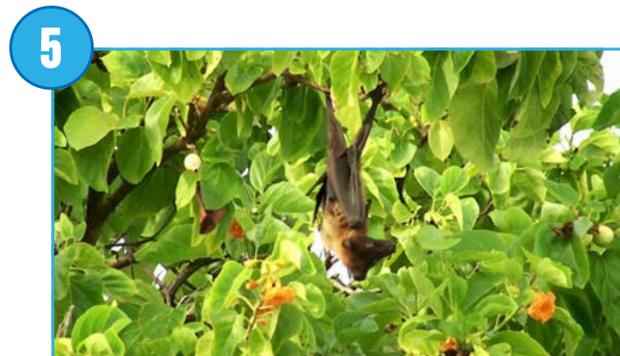
学生通过预览首页视频，了解大致的实验内容，并对其进行讨论。

介绍视频

传粉是一个重要过程，花朵使用各种方法，将花粉传送到花柱上：

1. 花依赖外界因素（风、昆虫、动物）进行繁殖。
2. 花朵的设计要能够吸引动物或昆虫，包括：颜色、大小、香味和花蜜。
3. 蝴蝶和蛾都有长舌头，所以它们喜欢管状花，而且容易被鲜亮的蓝紫色的花吸引。
4. 蜂鸟的喙很长，非常适合从管状花中采取花蜜，鸟类更容易被红花吸引。
5. 蝙蝠也是传粉者，在夜里，它们通过长长的舌头采取花蜜。

在花朵的生命周期中，传粉是其中的一个环节。当花授粉后，植物就会结果，同时产生种子。通过动物、昆虫或其他的外力（风或雨）来播撒种子。





探究阶段

讨论问题

1. 花由哪几部分组成？
通常由花梗、花托、花萼、花冠、雄蕊群和雌蕊群等几个部分组成。
雄蕊由花丝和花药组成，花药中含有花粉。
2. 举几个动物或昆虫帮助植物繁殖的例子并作解释。
传粉的动物或昆虫为了采食花蜜，经常会沾到周围的花粉，然后在花间传递。大部分的植物都需要依赖动物或昆虫来传粉。
3. 传粉的媒介有哪些？
传粉的媒介大致分为虫媒、风媒、鸟媒、蝙蝠传粉和水媒。
4. 花粉传递过程叫什么？
传粉是花朵繁殖的一个步骤。地球上90%的传粉都需要生物帮助，这一过程称为“生物传粉”。

让学生在乐高文档中记录下他们的答案，并附上图片或文字。

其他问题的探究

1. 说出一种开花植物生命周期的三个阶段。
种子、幼苗和成熟的植物。
2. 在植物王国里，花扮演着什么角色？
花是植物的繁殖器官之一，是用来繁殖的。
3. 是不是所有的花都需要靠传粉者传粉？
有些通过风或水传粉。
4. 不是所有的花都有雄蕊和雌蕊。
既有雄蕊又有雌蕊的花叫两性花，只有雄蕊或雌蕊的花是单性花。常见的单性花有：黄瓜、丝瓜、南瓜。



创造阶段

搭建一个传粉模型，并为其编写程序。

学生通过搭建指导，创建蜜蜂和花朵。

1. 搭建一个传粉模型。

这个模型需要运用齿轮帮助蜜蜂旋转；花朵利用运动传感器来探测蜜蜂是否到达花朵的上空。

2. 为蜜蜂和花朵编写程序。

马达会让蜜蜂往一个方向旋转，直至花朵探测到蜜蜂，这时候，马达会停止，并发出蜜蜂采蜜的声音。

让学生用透明的积木代替花粉。

建议：

在学生修改模型前，让他们尝试改变程序参数，以便其更好地了解实验。





创造阶段

描述传粉模型的脚本

运用第一个传粉模型，尝试改变花朵和传粉者。

在学生搭建完蜜蜂之后，思考什么样的花朵会被蜜蜂所喜欢。鼓励学生设计和测试他们的模型，并阐述其选择搭建这种花和动物的理由。

1. 搭建一枝新的花。

- 学生可能会搭建一枝管状花朵、多色的花朵或体型较大的花朵。
在花的设计中，需要注意：
- 将运动传感器安装在花上。
- 用透明的积木代替花粉。
- 设计一个正确的传粉者。

2. 搭建一个新的传粉者。

- 学生可能会搭建一只蜂鸟、蝴蝶、飞虫、蝙蝠或其他传粉生物。
在传粉者的设计中，需要注意：
- 将传粉者安装在齿轮上。
- 设计正确的花朵。

3. 为新的模型编写程序。

学生可能会搭建两枝花，模仿异花传粉。这里需要注意：

- 为新的传粉者编写与之前不同的程序。

注：

学生会根据自己的选择来搭建模型，所以在这一环节不提供搭建指导或程序样本。

协同合作建议

小组之间可以互相协作，看看对方的传粉者能否帮助自己的花朵传粉。



创造阶段

“深层探究”是选择性的拓展教学内容。其中的探究内容是为高年级或高级别的学生所设计的。

运用模型做深层探究

花朵授粉后，结出果实，同时产生种子。

1. 搭建一个播撒种子的模型，并为其编写程序。

让学生修改模型，要求模型是授粉后的花朵。描述授粉后花的变化及探究不同传播种子的方式。从中选出一个，并用模型展示出来。

比如：

- 藏在果实里的种子，将会被动物吞食。
- 种子被其他动物或鸟类带走。
- 种子被风或水传播。
- 种子自行脱落传播。



分享阶段

完成乐高文档

让学生用相机记录最后的模型设计和传粉过程。

- 比较拍摄的图片与现实的印象。
- 拍摄动物或昆虫是如何帮助植物繁殖的并做解释。

展示实验结果

在实验结束时，学生应展示他们的探究结果。

学生的展示包括：

- 利用模型解释：在植物的生命周期中，传粉者与花朵之间的关系。
- 学生能够清楚地解释：传粉者在传粉过程中为何扮演着一个积极的角色以及如何做到这一点的。
- 要求学生在解释过程中提供背景信息，如：对花的描述或什么时候会出现传粉等。

植物与授粉

可行的分享方式

让学生用模型来解释蜜蜂是如何帮助花朵传粉的。



实验 6

预防洪水

设计一个自动的乐高水闸，使其根据不同的降水情况来控制水位。





课程链接

《小学科学课程标准》具体内容：

四、物质世界

2. 运动与力

(3) 运动与力之三：简单机械

3.2 知道利用机械可以提高工作效率，了解一些简单机械的使用，如斜面、杠杆、齿轮、滑轮等。

五、地球与宇宙

1. 地球的概貌与地球的物质

(1) 地球的概貌

1.2 知道地球是由小部分陆地和大部分水域构成的。

(3) 地球的物质之二：水

3.1 知道自然界水资源的分布。

2. 地球运动与所引起的变化

(1) 地球运动与所引起的变化之一：地球运动与天气变化

1.1 知道天气可以用一些可测量的量来描述（如温度、风向、风力、降水量、云量等）。

1.2 会用温度计、简易风向仪、雨量器进行观测，搜集有关数据，并能分析数据得出某些结论。

1.3 探究雨或雪的成因。

1.5 体会到长期的测量和记录天气数据是非常有用的。

1.8 体验到天气对人类工作、生活的影响。





WeDo 2.0 实验计划

准备：30分钟

- 请阅读“课堂管理”中的备课准备。
- 阅读实验内容，思考如何能够更好地开展教学。
- 确定如何介绍实验：使用WeDo 2.0软件中所提供的视频，或使用自己选择的材料。
- 确定实验的最终结果：展示参数并制作乐高文档。
- 确保充足的教学和实验时间，以达到最终的教学目标。

►注：

这是设计型实验；若需要具体的内容解释，请参照“[WeDo 2.0课程](#)”。

探究阶段：30-60分钟

- 播放首页视频，开始实验。
- 小组讨论。
- 允许学生使用文档工具来记录下对麦克斯和米娅问题的回答。

创造阶段：40-60分钟

- 让学生根据搭建指导，完成第一个基础模型。
- 根据编程样本，尝试编程。
- 给予学生充足的时间，搭建不同的设备，创建自动水闸。

深层创造阶段：40-60分钟

- 如果需要分层教学，或有高年级学生参与课程，可以使用实验的拓展内容。
- 此部分可根据课程内容及学生需要进行选择性教授。

分享阶段：40分钟(或更多)

- 在学生使用传感器时，要求用文档记录工作。
- 让学生通过不同的方式来分享实验经验。
- 要求学生准备最后的实验报告，并展示他们的实验。

►建议：

请查看与[实验6](#)相关的开放性实验：

- [灾害警报](#)
- [生物的生存环境](#)



分层教学

为确保实验的成功，请在搭建和编写程序上给予更多的指导：

- 解释如何使用传感器。
- 和学生确定每一季的降水情况，帮助他们选择一个季节，集中探究。
- 解释基础工程的设计。

明确说明学生应以哪种方式展示和记录其实验发现。

►建议：

对于有经验的学生，可以在搭建和编程上给予他们更多的时间，以便其创造各种类型的设备。要求他们以设计的角度来解释其所做的模型。

深层探究

让学生利用对水闸和不同水源的了解，来描述他们如何尝试控制水流，以及水在山中、城市里和湖中的位置。允许他们拓展模型的设计，如：水闸如何运作或其他类型的自动水闸门。

学生容易误解的内容

学生可能认为地球表面是静止不变的。他们通常很难理解坚硬的石头在风化后，会被改变或磨损。他们也不理解水坝或水闸是用来保护土地的。

词汇：

水闸门

用来控制水，可以调节的闸门。

蓄水

为了灌溉、水力发电、防汛或类似的用途而将水拦蓄起来。

水堤

用来挡住水的墙。

上游

水的来源地。

下游

水从来源地流淌至各方。

降水量

是一定时间内，降落到水平面上，假定无渗漏，不流失，也不蒸发，累积起来的水的深度，是衡量一个地区降水多少的数据。其单位是毫米，符号是mm。

水坝

建筑在溪流、河流和河口的屏障，用来防止洪水泛滥水力发电，或是做储存饮用水或灌溉之用。

侵蚀

是自然界的一种现象，是指地球的表面不断受到风、水的磨损。

自动

自行作业，由机器或计算机操作，非人工作业。



实验评估标准

可以使用“观察评估表”做学生评估，详情参照“WeDo 2.0 测试”。

探究阶段

在探究阶段，学生应积极参与讨论，提出疑问和回答问题，并能够创建每个季节的降水量图表。

1. 学生无法回答问题，或参与讨论，也无法创建每个季节的降水量图表。
2. 学生通过帮助，能够回答问题，或参与讨论，或创建每个季节的降水量图表。
3. 学生能够完整回答问题，参与各种实验讨论，并创建每个季节的降水量图表。
4. 学生可以在讨论中延伸对讨论内容的解释，并创建每个季节的降水量图表。

创造阶段

在创造阶段，学生能够在团队中协同合作，分析自己的最佳解决方案，并运用在探究阶段收集的信息。

1. 学生无法在小组中正常工作，无法分析自己的解决方案，或运用在探究阶段收集的信息。
2. 学生在帮助下，能够在小组中工作，并运用收集的信息来分析解决方案。
3. 学生能够在团队中协同合作，在小组讨论中分享自己的观点，分析解决方案，并运用在探究阶段收集的信息。
4. 学生能够在团队中协同合作，担任引领者的角色，运用在探究阶段收集的信息，并讨论分析解决方案。

分享阶段

在分享阶段，学生能够解释如何创造新的水闸设计，如何使用传感器控制闸门，并可利用从实验中收集到的重要信息完成最后的实验报告。

1. 学生无法参与探究讨论，无法解释传感器的运用，或无法使用信息来完成最后的实验报告。
2. 学生通过帮助，可以参与水闸设计的讨论，使用传感器，并利用有限的信息来完成最后的实验报告。
3. 学生能够参与水闸设计的讨论，使用传感器，并收集大量信息来完成最后的实验报告。
4. 学生能够积极参与关于实验主题的各项讨论，并利用实验中收集到的信息来完成最后的实验报告，报告中包括额外要求的内容。



探究阶段

学生通过预览首页视频，了解大致的实验内容，并对其进行讨论。

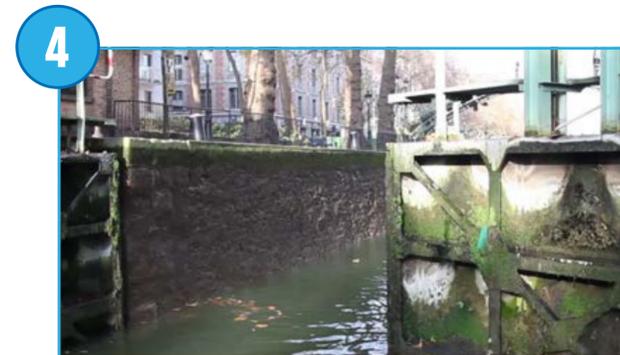
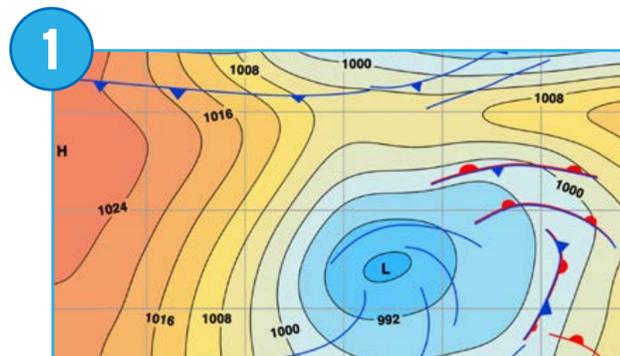
介绍视频

几个世纪以来，人们一直通过在洪水多发地修建防洪设备来抵御洪水的袭击：

1. 天气导致一年四季的降雨量不同。
2. 河流和小溪有时无法保留过多的水。
3. 在降雨量大的地区，水蚀是非常普遍的现象。
4. 水闸是让水通过运河或其他河流流向下游的设备。
5. 在降雨量正常的情况下，水闸会打开，降低水库水位。
6. 在降雨量较高的情况下，水闸会关闭，提高水库水位。

设想水闸将要灌满一个浴缸：

- 打开闸门，让上游的水直接往下流：打开水龙头，让水直接流入浴缸的水槽里。
- 关闭水闸，阻止上游的水往下流，制造上游洪水：关上水槽，水会注满浴缸。





探究阶段

讨论问题

1. 雨水的形成。

大气层中的水蒸气凝结成小水珠或小冰晶附着在尘埃上，大量的小水珠或小冰晶聚集便形成了云。当云中的水珠达到一定质量以后就会下落至地表，这就是降雨。雨是地球水循环不可缺少的一部分，是大部分生态系统的水分来源，是几乎所有的远离河流的陆生植物补给淡水的唯一方法。

2. 了解积云、卷云与积雨云。

高于层云，看上去像棉花堆一样的云叫做积云，它通常是晴好天气的标志，但也有可能发展成积雨云，并形成雷阵雨的天气。纤细的羽状云是卷云，卷云只有在温度非常低的高空才能形成，所以卷云是由微小的冰晶组成的。

3. 用条状图显示学生生活地一年四季的降水情况。

由于地区不同，回答可能也各不相同。在解释中请使用专业术语，如“高降雨季节、低降雨季节和洪水”。图标能够显示高、低和普通降雨量。

4. 降雨量如何影响河床水位。

降雨量不是唯一影响河床水位的因素，但一般来说：

- 降雨量高，河床水位高。
- 降雨量低，河床水位低。

5. 举例如何抵御洪水。

人类运用多种方法抵御洪水：水堤、水坝、壕沟蓄水和造林等。

6. 设想一个设备可以抵御突发洪水。

带着这个问题让学生进入设计阶段。

让学生在乐高文档中记录下他们的答案，并附上图片或文字。

其他问题的探究

1. 什么是水蚀？

水蚀，是指土壤及其母质、岩石等受水力作用造成的侵蚀。我国水蚀较重的地区分布在大兴安岭—阴山—贺兰山—青藏高原东缘一线以东。水蚀对农业生产和人类生活影响很大。

2. 比较不同的降雨图表的差异。

由于地区不同，回答可能也各不相同。

►注：

大部分水闸的闸门都是上下开关的，在实验前或实验后，可以给学生做相关的介绍和解释。

在创造阶段，可以比较哪种闸门的设计较合理，更便于使用。



创造阶段

搭建一个水闸，并为其编写程序。

根据搭建指导来搭建水闸。闸门可以通过马达自动开关。

1. 搭建一个水闸。

锥齿轮可以改变旋转轴线，从而闸门可以开关。

2. 为闸门编写程序，使其可以自行开关。

按下“启动块”后，屏幕显示降雨量的图片，然后马达从一个方向打开闸门（2秒），之后屏幕显示太阳的图片，马达从另一个方向关闭闸门（2秒）。

►注：

图片可以帮助学生解释为什么要开关水闸。

►建议：

在学生修改模型前，让他们尝试改变程序参数，以便其更好地了解实验。





创造阶段

自动水闸门

学生通过在模型上安装传感器，使水闸对周围环境产生反应。他们至少需要考虑以下的一个方面：

1. 使用倾斜传感器手柄来控制闸门。

借助倾斜传感器手柄，可以在地面上控制水闸门的开关。

2. 使用运动传感器来测试水位。

借助运动传感器，可以根据水位来控制闸门的开关。请用手或乐高积木来模拟不同的水位。

3. 使用声音插入传感器来启动预警方案。

预警方案可以采用：播放警报声音、预警闪灯、发送信息或关闭闸门。

►注：

根据学生的选择，他们的模型可能各不相同。这里不提供搭建指导或程序样本。

►建议：

学生可以通过设计库，获取搭建或设计灵感。



创造阶段

“设计新方案”是选择性拓展教学内容。其中的探究内容是为高年级或高级别的学生所设计的。

更多的设计方案

洪水和水蚀不是在任何地方都会发生的。

1. 画一张地图，包括土地、河流和水闸位置：

- 要求学生画一张地图，展示河流以及山岳、山谷和城市等其他元素。
- 让学生说明水闸应该放在什么位置。
- 让学生说明水从何处来以及将会流向何方。

2. 发现水闸的其他用途。

除了抵御洪水，水闸还有其他用途。用途可以借鉴普通的门或大门。

协同合作建议

水闸还可用于运河的导航。两小组合作，预演小船航运过程中会发生什么。

3. 为两个水闸编写程序，使其在河段内外均可控制水位高低及流向。

让学生按照航运方法编写程序，操作水闸。



分享阶段

完成乐高文档

让学生用不同的方式记录他们的实验，建议包括以下内容：

- 让学生拍下其设计的每一个模型，说明哪个是最好的解决方案，并用证据来证实自己的观点。
- 让学生比较拍摄的图片与现实的印象。
- 让学生用视频的方式记录下对实验的描述。

展示实验结果

学生展示他们所选择的传感器如何帮助水闸工作。

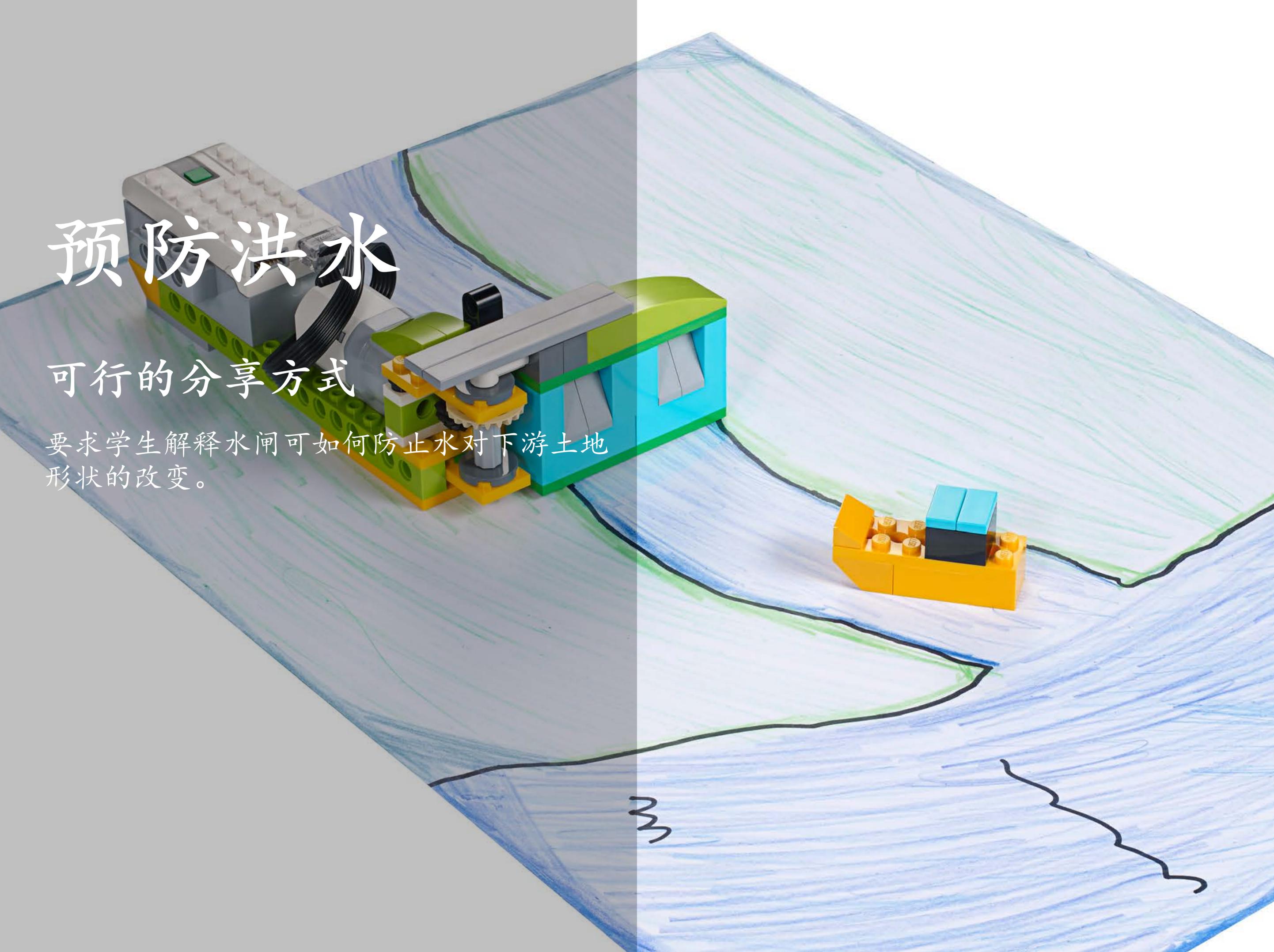
学生的展示包括：

- 可以清楚地解释：为什么水闸可以防止水对地形的改变。
- 将解释内容用文字标示出来：哪里会发生洪水？在哪个季节？在什么情况下？

预防洪水

可行的分享方式

要求学生解释水闸可如何防止水对下游土地形状的改变。



实验7

空投和营救

设计一个营救设备，使其可以降低气象灾害对人类、动物和环境造成的破坏。





课程链接

《小学科学课程标准》具体内容：

四、物质世界

2. 运动与力

(1) 运动与力之一：位置与运动

1.3 知道描述物体的运动需要位置、方向和快慢。

(3) 运动与力之三：简单机械

3.1 探究怎样才能让天平和杠杆保持平衡。

3.2 知道利用机械可以提高工作效率，了解一些简单机械的使用，如斜面、杠杆、齿轮、滑轮等。

五、地球与宇宙

2. 地球运动与所引起的变化

(1) 地球运动与所引起的变化之一：地球运动与天气变化

1.8 体验到天气对人类工作、生活的影响。

(3) 地球运动与所引起的变化之三：地球运动与地表变化

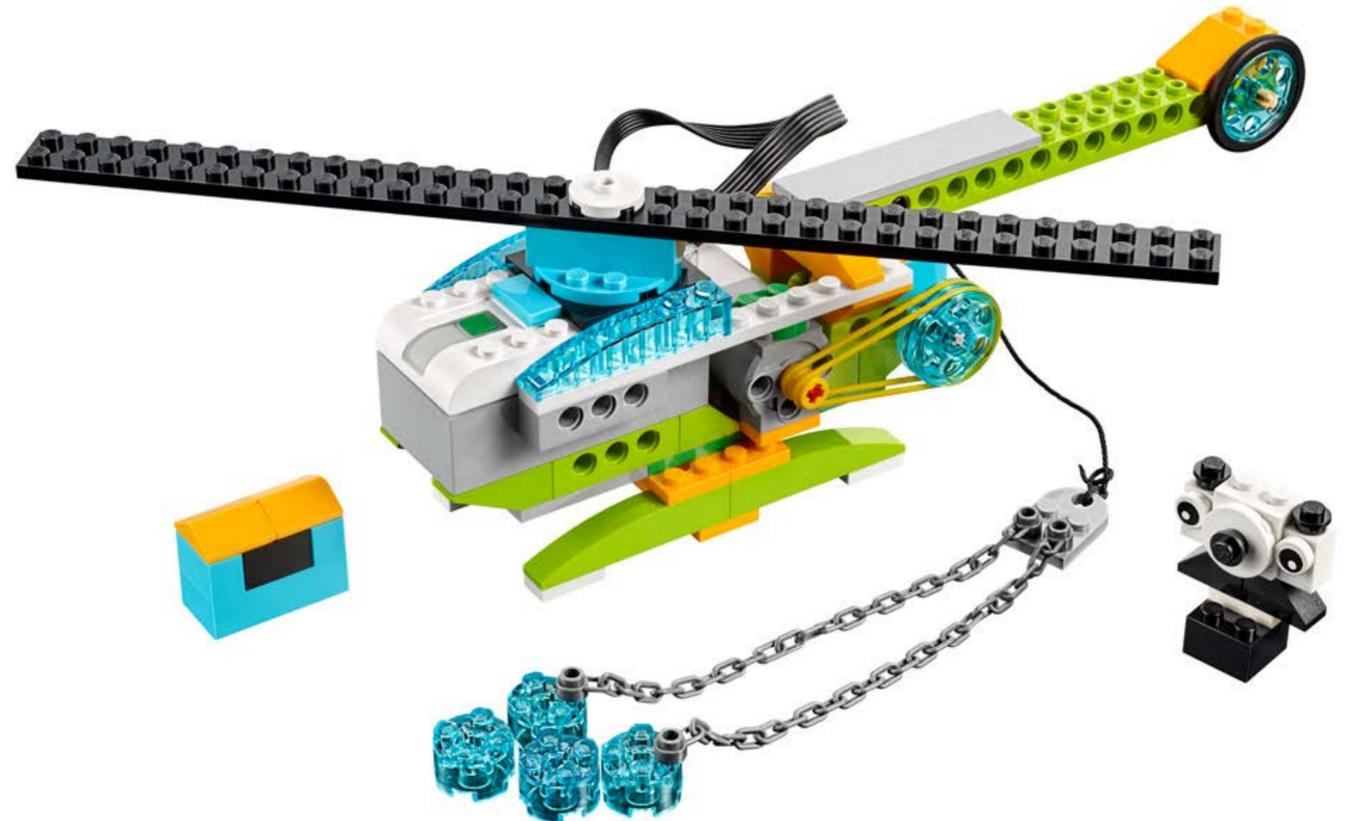
3.1 了解地球表面是在不断变化的。

3.2 了解火山喷发现象。

3.3 了解地震的现象。

3.4 认识各种自然力量对地表改变的作用。

3.5 了解人类活动对地表改变的影响。





WeDo 2.0 实验计划

准备：30分钟

- 请阅读“课堂管理”中的备课准备。
- 阅读实验内容，思考如何能够更好地开展教学。
- 确定如何介绍实验：使用 WeDo 2.0 软件中所提供的视频，或使用自己选择的材料。
- 确定实验的最终结果：展示参数并制作乐高文档。
- 确保充足的教学和实验时间，以达到最终的教学目标。

►注：

这是设计型实验；若需要具体的内容解释，请参照“[WeDo 2.0 课程](#)”。

探究阶段：30-60分钟

- 播放首页视频，开始实验。
- 小组讨论。
- 允许学生使用文档工具来记录下对麦克斯和米娅问题的回答。

创造阶段：40-60分钟

- 让学生根据搭建指导，完成第一个基础模型。
- 根据编程样本，尝试编程。
- 给予学生充足的时间，设计两个不同的模型，执行同一个营救任务：将濒临灭绝的动物转移地点向灾民空投援助物资或空投水弹灭火。

深层创造阶段：40-60分钟

- 如果需要分层教学，或有高年级学生参与课程，可以使用实验的拓展内容。
- 此部分可根据课程内容及学生需要进行选择性教授。

分享阶段：40分钟(或更多)

- 学生应记录每次的测试结果。
- 让学生分享他们为每一个营救任务所设计的模型并说明理由。
- 让学生讨论基础工程设计的过程和方法：如何改变和修改模型。
- 要求学生准备最后的实验介绍。
- 运用不同的方法让学生做实验介绍。
- 让学生展示他们的实验。

►建议：

请查看与实验7相关的开放性实验：

- [海洋清理](#)
- [太空探索](#)



分层教学

为确保实验的成功，请在搭建和编写程序上给予更多的指导：

- 学生能够清楚地理解所要解决的问题。
- 要求学生写下或录下对问题的描述。
- 解释基础工程的设计。
- 解释如何使用传感器。

明确说明学生应以哪种方式展示和记录其实验发现。

► 建议：

为了让学生获得更多的实验经验，要求他们使用倾斜传感器来控制链条的上下移动。

设计更多解决方案

要求学生设计一个全新的设计方案，将直升飞机改造成其他营救设备。

学生容易误解的内容

学生可能只能表述与他们生活相关的营救经历，如：沿海居民可能会想到海上救援。让学生设想自己处于其他境地以探索营救方案。

词汇：

担架

用来转移受伤人员或濒临灭绝的动物的一种特殊工具。

营救

用以拯救人类生命或受到危险伤害的居民的应急行动。

模型雏形

一个模型的雏形，为做测试所用。

天气

日常条件下的大气情况，包括：温度、气压、风力、风向和潮湿程度。

气象灾害

由于天气原因所造成的自然灾害。



实验评估标准

可以使用“观察评估表”做学生评估，详情参照“WeDo 2.0 测试”。

探究阶段

在探究阶段，学生应积极参与讨论，提出疑问和回答问题，并能够清晰说明每个营救任务中的解决方案。

1. 学生无法完全回答问题或参与讨论，也无法说明每个营救任务中的解决方案。
2. 学生通过帮助，能够回答问题，或参与讨论，或大致说明每个营救任务中的解决方案。
3. 学生能够完整回答问题，参与各种实验讨论，并说明每个营救任务中的解决方案。
4. 学生可以在讨论中延伸对讨论内容的解释，且能非常详细地说明每个营救任务中的解决方案。

创造阶段

在创造阶段，学生能够在团队中协同合作，讨论他们认为最佳的解决方案，并利用在探究阶段收集的信息来为每个营救任务创造最佳解决方案。

1. 学生无法进行团队工作，参与讨论，或展示工程设计能力。
2. 学生通过帮助能够进行团队工作，参与讨论解决方案，利用工程设计方法，收集并运用信息来解决问题。
3. 学生能够在团队中协同合作，参与讨论解决方案，延伸工程设计，并利用收集的信息来解决问题。
4. 学生能够在团队中担任引领者的角色，延伸工程基础设计，并利用收集的信息以多种方式来解决问题。

分享阶段

在分享阶段，学生能够描述针对每个任务的不同解决方案，解释他们验证的方法，并利用从实验中收集到的重要信息完成最后的实验报告。

1. 学生无法参与任务与设计的讨论，无法解释问题的解决方法，或无法利用信息完成最后的实验报告。
2. 学生通过帮助，能够参与关于设计过程的讨论，利用部分信息来尝试解决现实中的问题，并完成实验报告。
3. 学生能够参与关于设计过程的讨论，或使用收集来的信息完成最终可以解决相关问题的实验报告。
4. 学生能够积极地参与主题交流，或使用收集来的信息完成最后的实验报告，实验报告中包括额外要求的内容。



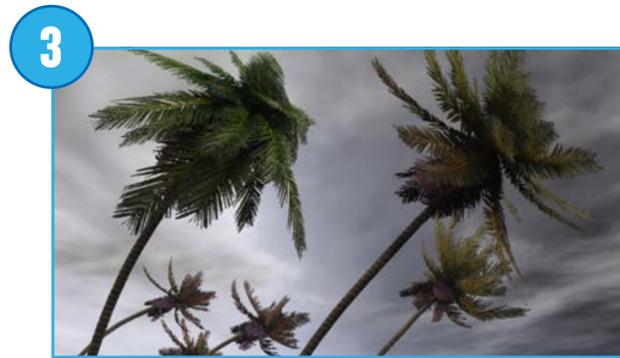
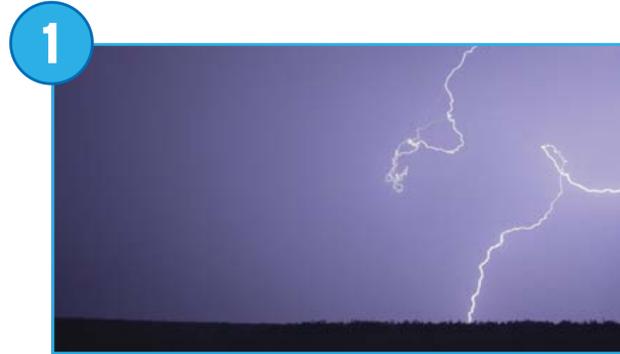
探究阶段

学生通过预览首页视频，了解大致的实验内容，并对其进行讨论。

介绍视频

气象灾害可以非常快速且猛烈地摧毁一个地区。当灾害发生的时候，人类和动物就会处于危险之中：

1. 闪电会引起多种自然火灾。
2. 火灾会快速摧毁生态环境。
3. 强风和洪水也会造成灾害。
4. 在极端情况下，当局派出营救小队。
5. 直升飞机可以将动物和人吊起并转移到安全地带，或为灾民带去所需的救援物资。





探究阶段

讨论问题

1. 学生居住的区域或其他地方都有什么气象灾害？
回答取决于学生居住的区域，但回答可能是：森林火灾、洪水、飓风或龙卷风。
2. 气象灾害如何影响到动物与人类？
通常气象灾害会破坏动物的栖息地，给人类造成财产损失。严重情况下会危及动物与人类的生命。
3. 我们如何运用直升飞机救援受灾地区的人或动物？
直升飞机可以到达不同的地方，方便转移人、动物以及救援物资。

让学生在乐高文档中记录下他们的答案，并附上图片或文字。



创造阶段

搭建一架营救直升机，并为其编写程序。
根据搭建指导，完成直升飞机的搭建。

1. 搭建一架直升机。

滑轮使马达轴连在链条轴上，使其可以转动。

2. 为直升机编写程序，使链条可以上下移动。

点击“启动块”，马达会向一个方向转动（2秒）。再次点击“启动块”，马达会向另一个方向转动。

建议：

在学生修改模型前，让他们尝试改变程序参数，以便其更好地了解实验。





创造阶段

实验要求学生能够自己设计空投或营救设备。

学生需要修改直升飞机模型，以便在气象灾害区域使用。要求确保设计的安全性、易用性和适用性。在完成这项搭建挑战期间，定会涌现出很多出色的营救设备，但优秀的设计必须要符合设计标准。

要求学生为一个营救任务设计两个不同的营救设备，并对二者加以比较。

1. 搭建一个可转移濒临灭绝动物的营救设备。

学生可以搭建一个能够吊起动物的平台、箱子或担架。要确保在运输过程中，小动物不会摔下。

2. 搭建一个可空投救援物资的营救设备。

学生可以搭建一个能够运输空投物资的篮子、网或担架。要确保在运输过程中，救援物资不会掉落。

3. 搭建一个可空投水弹的灭火营救设备。

学生可以对直升飞机的机身部位进行改造，利用马达来空投水弹。

►注：

1. 根据学生的选择，他们的模型可能各不相同，要求他们阐述设计的理念及使用方法，这里不提供搭建指导或程序样本。
2. 要求学生选择以上任意一个营救方案，为其设计两个不同的营救设备，并对设备的功能进行比较（设备需符合搭建的标准）。



创造阶段

“设计新方案”是选择性的拓展教学内容，其中的探究内容是为高年级或高级别的学生所设计的。

更多的设计方案

在某些情况下，直升飞机无法实施营救任务。

说说哪些情况不适合直升飞机救援？要求学生为不适合的情况设计一个新的解决方案：

- 龙卷风灾害的援救。
- 雪崩后的援救。
- 在干旱时期运送重要物资。

要求学生对之前的实验学习做反思，并解释他们如何找到更好的解决方案。

协同合作的建议

要求至少两组学生探究同一个灾害问题，要求学生设计一个可以应对多个营救任务的新方案，比如：一组可以负责清理废墟，另一组可以营救动物或人。



分享阶段

完成乐高文档

让学生用不同的方式记录他们的实验，建议包括以下内容：

- 让学生拍下其设计的每一个模型，说明哪个是最好的解决方案，并用证据来证实自己的观点。
- 让学生比较拍摄的图片与现实的印象。
- 让学生用视频的方式记录下对实验的描述。

展示实验结果

学生需要展示两个设计模型，并解释他们的设计为何符合营救的标准。

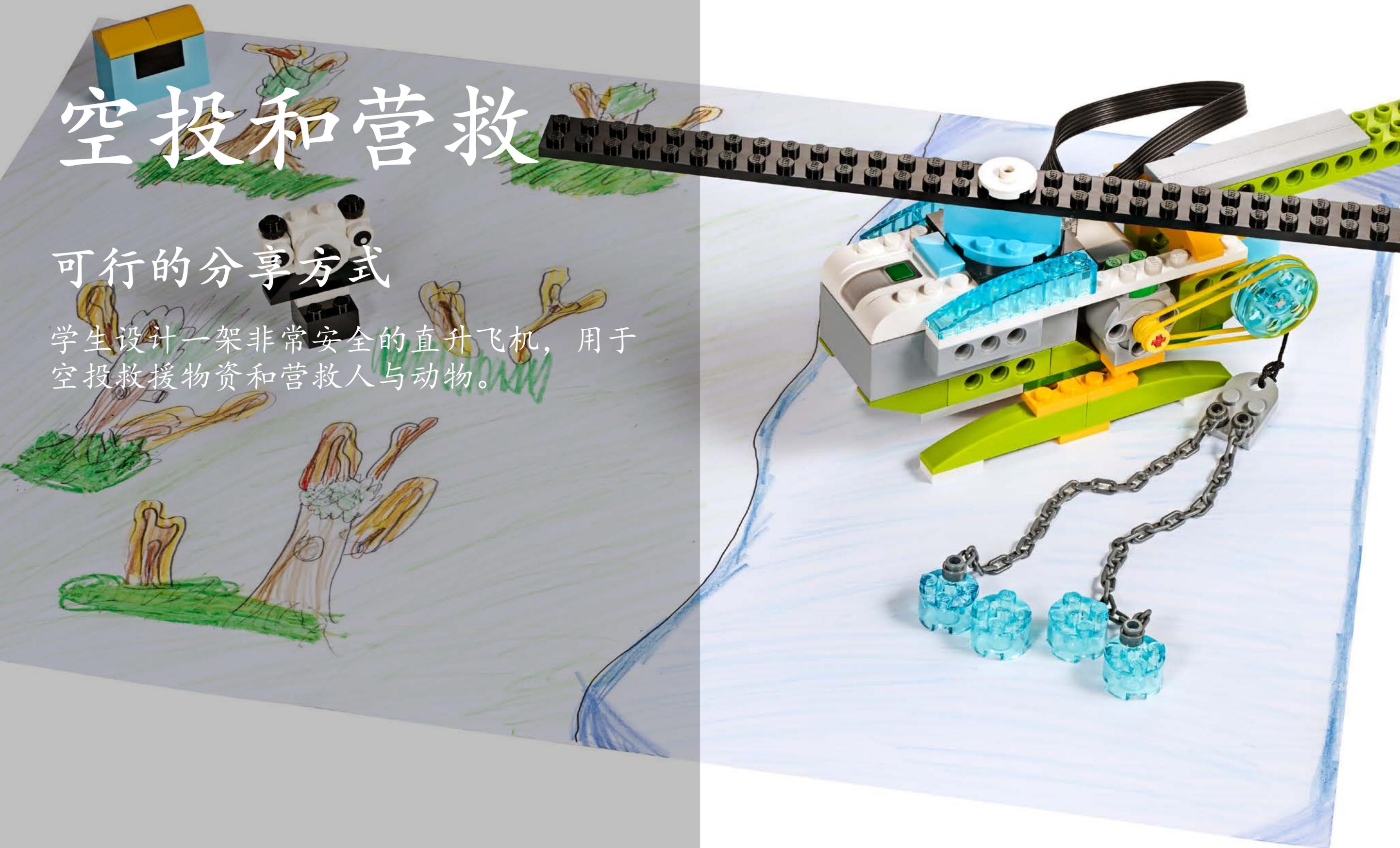
学生的展示包括：

- 可以清楚地解释：解决方案如何解决所选择的营救问题。
- 需要有文字解释说明。
- 要求描述：灾害发生在哪里、灾害的情况如何，以及他们所需考虑的营救安全问题。

空投和营救

可行的分享方式

学生设计一架非常安全的直升飞机，用于空投救援物资和营救人与动物。



实验 8

废品分类回收

运用物理特性（形状、尺寸）设计一个用以分类物品的设备。





课程链接

《小学科学课程标准》具体内容：

一、科学探究

- 1.7 懂得交流与讨论可以引发新的想法。
- 1.8 知道科学探究可为进一步研究提供新经验、新现象、新方法、新技术。
- 7.1 能尝试用不同的方式分析和解读数据，对现象作合理的解释。

四、物质世界

(2) 物体与物质之二：材料的性质与用途

- 2.1 能判断物体是由不同材料组成的，如木头、金属、塑料、纸等，并能按材料对物体进行分类。
- 2.2 认识某些材料的性质（如是否导电、是否溶解、是否传热、沉浮性等），根据这些性质对材料进行分类。能将材料的特性与它的用途相联系。
- 2.3 能区分常见的天然材料和人造材料。意识到人类为了满足自身的需求，不断在发明新的材料。增强对新事物的敏感性，激发创新意识。

(4) 物体与物质之四：物质的利用

- 4.1 知道物质有可再生的和不可再生的，认识保护资源的重要性。
- 4.2 意识到物质的利用对人具有有利和有害的方面以及正确使用物质的重要性。注意安全与健康，知道一些常用的防范、安全和健康措施。
- 4.3 意识到物质的利用会给环境带来正面和负面的影响，人对环境负有责任。

2. 运动与力

(3) 运动与力之三：简单机械

- 3.1 探究怎样才能让天平和杠杆保持平衡。
- 3.2 知道利用机械可以提高工作效率，了解一些简单机械的使用，如斜面、杠杆、齿轮、滑轮等。





WeDo 2.0 实验计划

准备：30分钟

- 请阅读“课堂管理”中的备课准备。
- 阅读实验内容，思考如何能够更好地开展教学。
- 确定如何介绍实验：使用WeDo 2.0软件中所提供的视频，或使用自己选择的材料。
- 确定实验的最终结果：展示参数并制作乐高文档。
- 确保充足的教学和实验时间，以达到最终的教学目标。

►注：

这是设计型实验；若需要具体的内容解释，请参照“[WeDo 2.0 课程](#)”。

探究阶段：30-60分钟

- 播放首页视频来开始实验。
- 小组讨论。
- 允许学生使用文档工具来记录下麦科斯和米雅问题的回答。

创造阶段：40-60分钟

- 让学生根据搭建指导，完成第一个基础模型。
- 根据编程样本，尝试编程。
- 给予学生充足的时间，设计两个可以分类两种垃圾的方案。
- 可以考虑让学生将他们设计和修改的内容画下来，作为实验的一部分。

深层创造阶段：40-60分钟

- 如果需要分层教学，或有高年级学生参与课程，可以使用实验的拓展内容。
- 此部分可根据课程内容及学生需要进行选择性教授。

分享阶段：40分钟（或更多）

- 要求记录所设计的模型雏形——哪些是可行的，哪些是不可行的。解释所遇到的设计挑战。
- 要求学生运用不同的方式来分享他们的实验经历。
- 要求学生准备最后的实验介绍。
- 让学生展示他们的实验。

►建议：

请查看与实验8相关的开放性实验：

- [海洋清理](#)
- [生物的生存环境](#)



分层教学

为确保实验的成功，请在搭建和编写程序上给予更多的指导：

- 给予学生更多的时间，以便其能够更好地理解模型雏形的工作方式。
- 给予学生更多的时间，以便其能够创建至少两个模型。
- 解释基础工程的设计。

明确说明学生应以哪种方式展示和记录其实验发现。

深层探究

给予学生更多的搭建与编程时间，允许他们创建不同类型的分类设备（按照物体的形状）。

学生容易误解的内容

学生经常混淆重量、体积和质量。他们认为物体的重量越重，体积就越大。学生也无法对地心引力和实验内容建立联系。在开展实验前，和学生理清重量、体积和质量的计算公式。

词汇：

物理性质

物质不需要发生化学变化就表现出来的性质，如外形、味道或高度。

回收

运用废弃的材料。

分类

按类型分组。

高效率

最好的工作方式。

废品

被视为无法再使用的丢弃材料。



实验评估标准

可以使用“观察评估表”做学生评估，详情参照“WeDo 2.0 测试”。

探究阶段

在探究阶段，学生应积极参与讨论，提出疑问和回答问题，并了解根据物体属性分类的原因和如何根据物体属性进行分类。

1. 学生无法回答问题，或参与讨论，无法了解根据物体属性分类的原因和如何根据物体属性进行分类。
2. 学生通过帮助，能够回答问题，或参与讨论，或了解根据物体属性分类的原因和如何根据物体属性进行分类。
3. 学生能够完整回答问题，并参与各种实验讨论，或了解根据物体属性分类的原因和如何根据物体属性进行分类。
4. 学生可以在讨论中延伸对讨论内容的解释，且非常详细地了解根据物体属性分类的原因和如何根据物体属性进行分类。

创造阶段

在创造阶段，学生能够在小组中出色工作，运用工程设计的方法，并利用收集的信息解决问题。

1. 学生无法在小组中正常工作，无法运用工程设计方法来解决问题。
2. 学生在帮助下，能够在小组中工作，或运用工程设计的方法，或利用收集的信息解决问题。
3. 学生能够在小组中工作，展示运用工程设计的方法，或利用收集的信息解决问题。
4. 学生能够在小组工作中担任引领者的角色，延伸工程设计的运用，并能利用收集的信息以多种方式解决问题。

分享阶段

在分享阶段，学生能够解释自己是如何解决问题的，并能够说明自己是如何通过物体形状进行分类的。

1. 学生无法解释自己是如何解决问题的，或无法说明自己是如何通过物体形状进行分类的。
2. 学生在帮助下，能够解释自己是如何解决问题的，或说明自己是如何通过物体形状进行分类的。
3. 学生能够完整地解释自己是如何解决问题的，并说明自己是如何通过物体形状进行分类的。
4. 学生能够详细地解释自己是如何解决问题的，并清楚地说明自己是如何通过物体形状进行分类的。



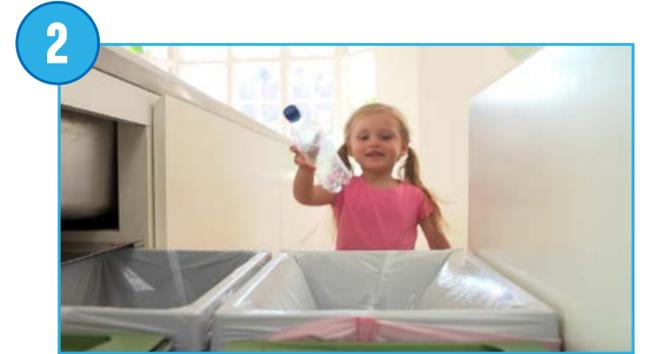
探究阶段

首页的介绍视频衔接了实验的内容，需要学生对内容问题进行讨论。

介绍视频

21世纪最大的挑战之一就是垃圾回收。回收可以给予使用过的物品第二次生命。让更多的人加入到回收的行列是相当困难的，所以要想更广泛地推行回收行动，回收方式的有效性至关重要。

1. 人们必须改变将所有的垃圾丢弃在一起的习惯。
2. 回收的第一步就是要分类垃圾。
3. 人或机器可以根据材料的类型来分类垃圾，如：纸张、塑料、金属和玻璃。
4. 当机器在分类材料的时候，需要利用材料的物理性质分类，如：重量、大小、形状或带有磁性的材料。





探究阶段

讨论问题

1. 回收是什么意思？

回收是让丢弃的垃圾再次获得使用价值的过程。最普遍的回收材料有：纸张、塑料和玻璃。

2. 在生活区域中，回收工作是怎么做的？

与学生一起讨论垃圾是人工分类还是机器分类。询问学生是否在家做垃圾分类工作？在家是否还分类其他东西？

3. 在个人生活中，哪些废品可以重新使用？

学生的回答可能各不相同，如：淘米水可以洗碗，圆珠笔笔芯可以更换，鸡蛋壳可以混在泥土里肥沃土地。

4. 设想一个按照物体的形状来分类垃圾的设备。

这个问题会将学生引入设计阶段。

让学生在乐高文档中记录下他们的答案，并附上图片或文字。

其他问题的探究

回收垃圾应该被送去哪里？

根据居住地的不同，答案也会各不相同，一般会被送到当地的回收工厂。不可回收的垃圾会被送到其他地方，如垃圾填埋场或垃圾焚烧处。



创造阶段

搭建一辆可以分类物品的卡车，并为其编写程序。

根据搭建指导，搭建卡车和被分类的物品。

1. 搭建一辆分类物品的卡车。

利用滑轮系统，使车床升起。初期，所有形状的物品都可以通过车床。之后，学生需要修改设计，利用物品的大小分类。

2. 为卡车编写程序。

程序启动马达，向一个方向转动 1 秒，以确保车床还原水平放置，可以完全装载物品。等待 3 秒钟，此期间学生应将物品装满车床，接着机器工作的声音会被启动，然后升起车床以卸载盒子。

►注：

学生需要调节马达的强度，以确保程序的正常工作。马达有多个档位。

►建议：

在学生开始探究前，让他们尝试改变程序参数，以便其更好地了解实验。





创造阶段

设计另一个方案

学生修改卡车模型，以根据盒子的形状将其分成两类。不要给学生太多限定。解决方案既可以非常简单，也可以较为复杂，可能会涉及到对分类的工具和/或程序的修改。

解决方案

1. 修改卡车，分类盒子。

移除车床尾部的一根乐高积木，根据盒子的形状，一个会顺势自动卸下，而另一个会停留在卡车上。其他的设计也是可行的。

2. 利用运动传感器分类。

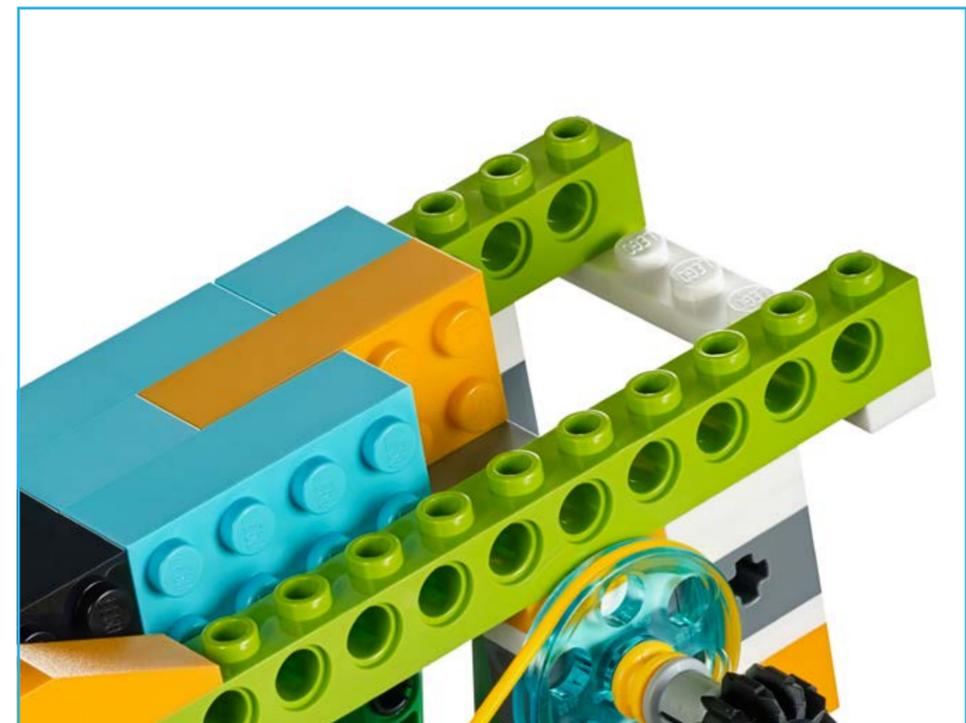
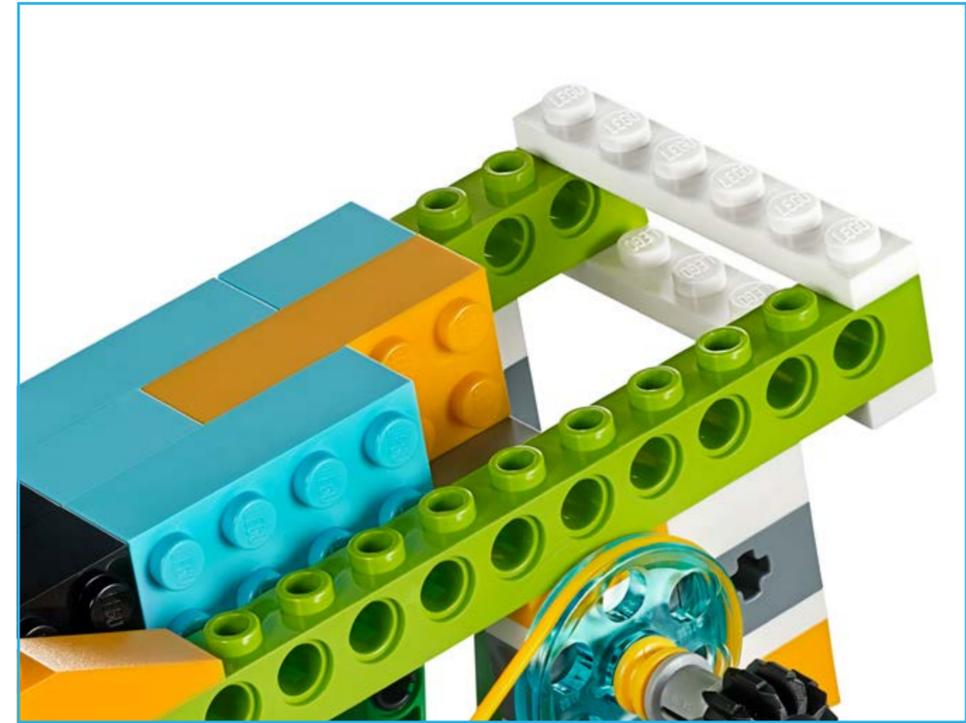
在正确的位置装上运动传感器，创建一个程序配合使用，传感器可以检测物体的大小。

3. 在卡车外分类盒子。

这个方案需要搭建一个附加的部分并将其装在卡车上，或搭建另一个设备来代替卡车。盒子可以在工厂用其他的方式进行分类。

注：

根据学生的选择，他们的模型可能各不相同，阐述设计的想法及使用方法。这里不提供搭建指导或程序样本。





创造阶段

“设计新方案”是选择性的拓展教学内容。其中的探究内容是为高年级或高级别的学生所设计的。

下一步可以要求学生设计一套方案解决较复杂的问题。

更多的设计方案

让学生设计第三种需要被分类的物品。为了能分类更多的品种，学生需要放弃卡车模型，重新设计一种新型模型：

1. 运用输送带分类的设备。
2. 运用机器人手臂分类的设备。
3. 运用两种不同的设备分类。

注：

只要学生找到了成功的解决方案，模型的工作效率并不重要。关键是：学生能将工程设计原理完全体现在设备的分类原理上。

协同合作建议

小组合作可以让学生有更多的选择，设计更多的分类方案。可以让一组学生分类部分物体，然后让另一组学生接着分类剩下的物体。比如：第一组可以将小体积的物品从中、大体积的物品中分类出来。第二组可以将中等体积的物品从大体积物品中分类出来。



分享阶段

完成乐高文档

让学生用不同的方式记录他们的实验，建议包括以下内容：

- 让学生拍下其设计的每一个模型，并说明哪个是最好的或最有潜力的解决方案。
- 让学生相互比较设计模型。
- 学生需记录并解释：如何通过形状分类一种物体，为什么物体的形状对分类如此重要。

展示实验结果

学生需要解释如何根据物体的形状设计解决方案。

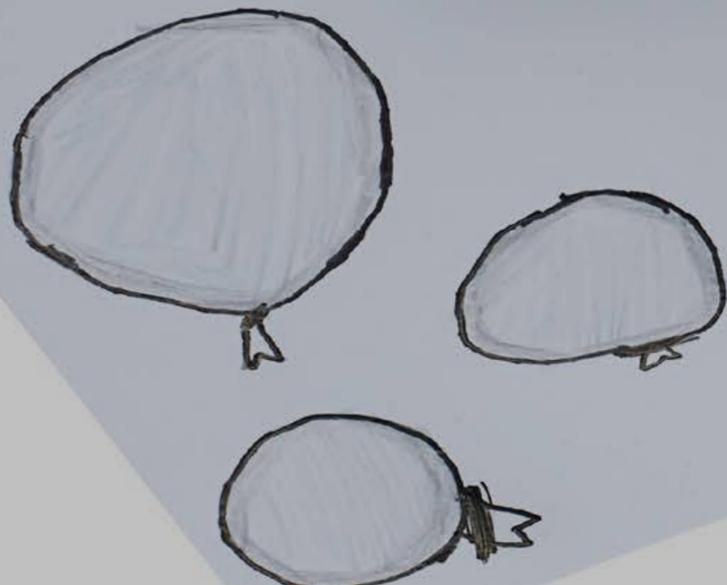
学生的展示包括：

- 如何一步步地找到解决方案。
- 解释在实验过程中所遇到的各种挑战，最后的模型经过了怎样的修改和编程。
- 需要有文字解释说明。
- 描述什么环境适合使用他们的方案。
- 讨论：方案是否适合现实生活。

废品分类回收

可行的分享方式

学生设计出多种以物体形状分类的设备。



开放性实验简介



实验 9

捕食者和猎物

运用乐高模型展现不同捕食者与猎物的行为。





课程链接

《小学科学课程标准》具体内容：

三、生命世界

3. 生物与环境

(1) 生物与环境之一：生物对环境的适应

1.7 懂得食物链的含义。

探究阶段

捕食者与猎物有着千丝万缕的联系。通过几个世纪的进化，它们各自找到了适合自己的生物链。这迫使猎物为了生存，要逃避天敌。

让学生探究不同组的捕食者与猎物之间的关系发展。



创造阶段

学生创建一个捕食者或猎物模型，并描述它与匹配的猎物或捕食者之间的关系。

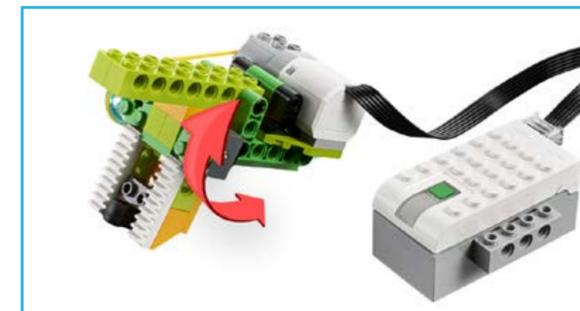
学生可借鉴设计库的资料获取灵感。允许学生测试并创建自己的解决方案，以便其对认为适合的基础模型进行修改。

设计库推荐的基础模型包括：

- 行走
- 抓取
- 推动

建议：

小组配对合作，一组搭建捕食者，另一组搭建猎物。



分享阶段

学生需展示他们的捕食者或猎物，并解释两物种之间的关系。他们可以利用研究报告和实验记录来支持他们的探究和观点。

测试：

学生需清楚地解释所选择的捕食者可以运用不同的方式来捕捉猎物。

实验10

动物与昆虫的 表达方式

运用乐高模型展示动物王国里不同的交流方式。





课程链接

《小学科学课程标准》具体内容：

三、生命世界

(3) 生命的共同特征之三：生物的基本结构和功能

3.1 能指认植物的六大器官，知道各种器官的作用。

3.3 观察哺乳动物实物或标本，或观看多媒体软件，指认一些主要器官。

3.4 知道细胞是生命体的基本单位。

探究阶段

生物发光是生命的生物所产生的光亮，如：萤火虫、虾和深海鱼。发光生物的发光目的各不相同，如：伪装、引诱猎物或交流。其他动物利用声音或肢体动作交流。

让学生探究生物之间的交流方式，以了解不同的交流方式如何帮助它们生存、寻找伴侣和繁殖下一代。



创造阶段

学生创建一种生物模型并模拟其交流方式。模型能够展示生物的独特社交方式，如：发光、移动或发声。

学生可借鉴设计库的资料获取灵感。允许学生测试并创建自己的解决方案，以便其对认为适合的基础模型进行修改。

设计库推荐的基础模型包括：

- 倾斜
- 摇摆
- 行走



分享阶段

学生需要展示他们的模型，并解释模型通过何种方式进行交流。他们可以利用研究报告和实验记录来支持他们的探究和观点。

测试：

学生需要清楚地解释所选择的交流方式是如何建立社会交际的，为什么动物会用这样的方式相互交流。研究动物的社交互动是非常有必要的。

实验 11

生物的生存环境

运用乐高模型展示栖息地对物种生存的影响。





课程链接

《小学科学课程标准》具体内容：

三、生命世界

3. 生物与环境

(1) 生物与环境之一：生物对环境的适应

1.2 能仔细观察动物的外形，同时能将观察结果和它的习性联系起来。

1.3 列举同类生物在形态方面适应环境的具体事例。

1.5 列举一些动物适应环境的事实，如冬眠、保护色、拟态等。

1.6 知道环境对生物生长、生活习性等多方面有影响。

探究阶段

化石揭示了动物曾经的生活环境。生态、气候、食物、栖息地和可用资源都与生物的生存有着密切相关的联系。

让学生探究食肉和食草恐龙，通过它们的化石，了解它们以前是如何生活的，并思考一些生物需要经过怎样的发展，才能适应不同时期的环境变化。比如：让学生搭建一个飞行或爬行恐龙，使之呆在树顶的巢穴里保护他们的恐龙蛋；或搭建一只鳄鱼以展示其是如何使用自己的身体、尾巴和下颚在水里生存的。

学生也可以尝试探究生物的生存环境或虚构的栖息地，只要他们能够将生物与其栖息地建立起关联即可。



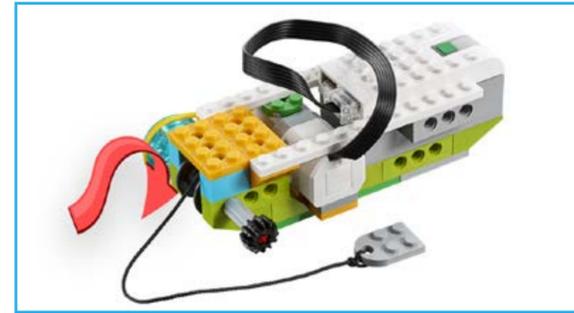
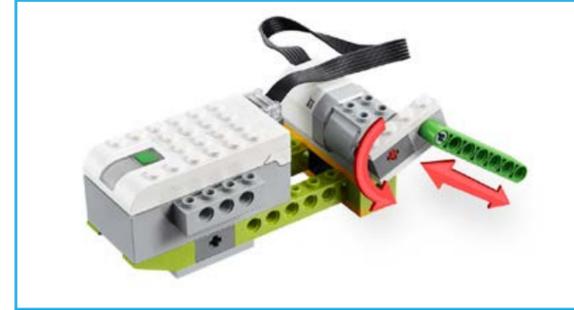
创造阶段

学生搭建一个生物及其栖息地，用以展示该生物是如何适应周围的环境的。

学生可借鉴设计库的资料获取灵感。允许学生测试并创建自己的解决方案，以便其对认为适合的基础模型进行修改。

设计库推荐的基础模型包括：

- 摇绕
- 左右摇摆
- 卷绕



分享阶段

学生需要展示他们的模型，并解释栖息地对生物的影响。他们可以利用研究报告和实验记录来支持他们的探究和观点。

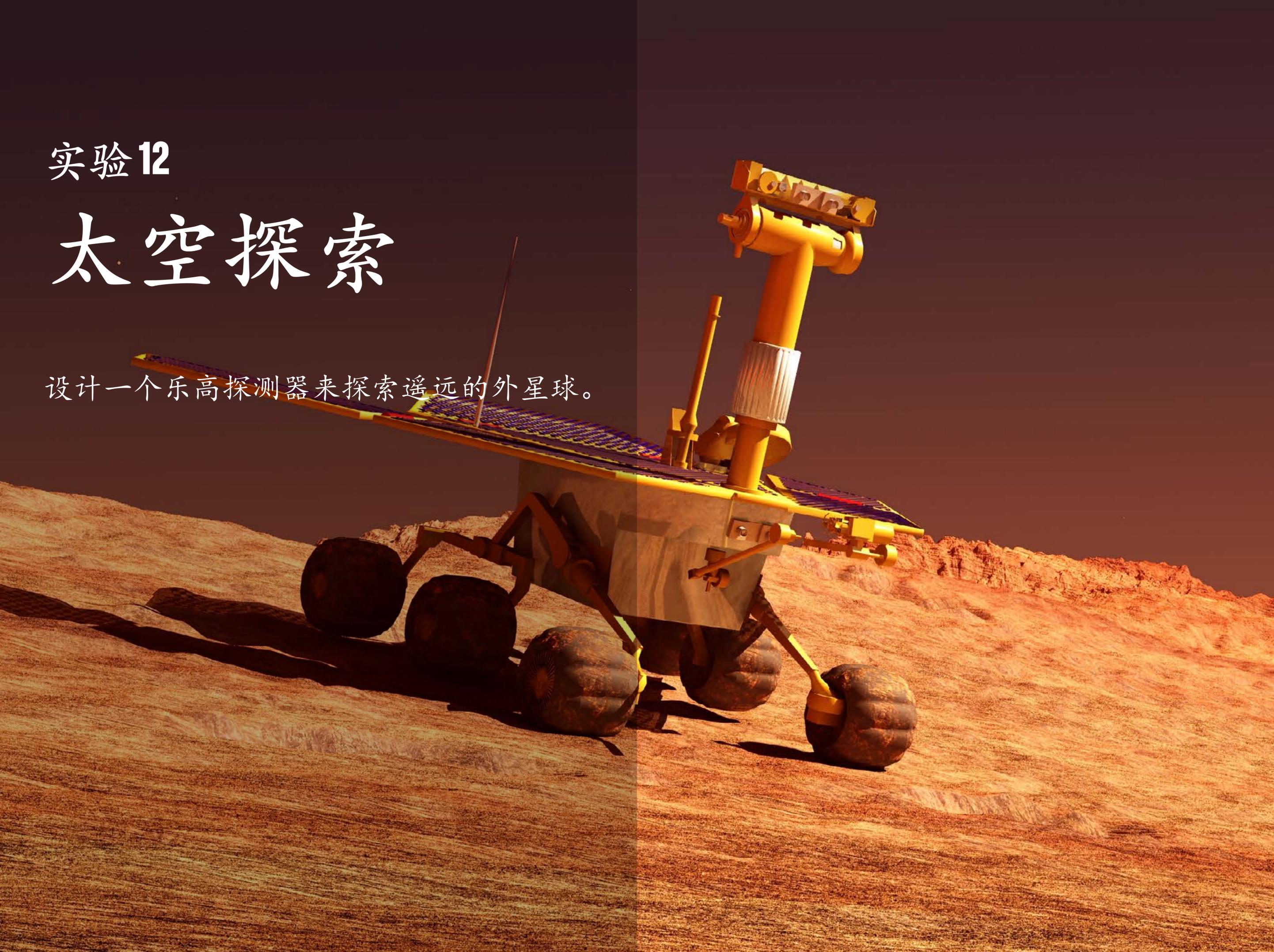
测试：

学生可以清楚地解释生物的适应能力和身体结构需要如何发展才能得以继续生存。

实验12

太空探索

设计一个乐高探测器来探索遥远的外星球。





课程链接

《小学科学课程标准》具体内容：

五、地球与宇宙

〈四〉技术领域内容的分解

一、人们设计不同的仪器和工具来满足各种用途

4.1.1 有的工具可以帮助我们加工物品

二、人们设计不同的工具来移动物体

4.2.1 移动任何物体都需要力的作用：拉力、推力或扭力

探究阶段

漫游器是一部带有自动马达的行驶工具，可以在行星表面自动行走。漫游器可以进行土地和有趣物种的考察、分析气候条件或检测材料，如：土壤和水。

让学生探究漫游器，发现它们有趣的特征和运行模式。学生需要为他们的漫游器设计不同的运行模式。



创造阶段

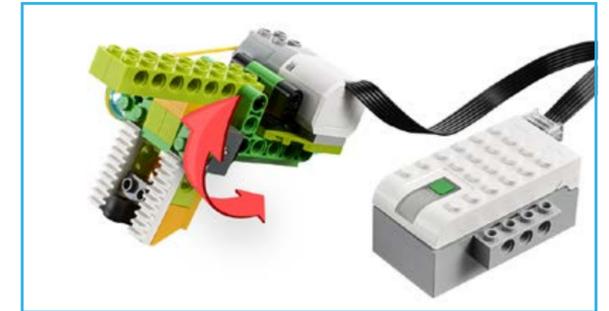
学生设计、搭建并测试漫游器，要求漫游器可以成功完成下列任意一项外太空任务。

- 在火山喷火口进出移动。
- 收集石头样本。
- 在地面上钻洞。

学生可借鉴设计库的资料获取灵感。允许学生测试并创建自己的解决方案，以便其对认为适合的基础模型进行修改。

设计库推荐的基础模型包括：

- 直线行驶
- 抓取
- 清扫



分享阶段

学生需要展示他们的模型，解释他们是如何设计和测试漫游器的，并完成一系列星球探究的基本工作。让学生相互比较各自的模型并给予反馈（模型是否满足约束条件，以及是否符合解决问题的标准）。

测试：

学生能够清楚地解释为何每种运行方式都非常重要，以及如何让漫游器在起伏不定的地表行走并完成（所选择的）任务。

实验 13

灾害警报

设计一个乐高气象警报器，减少强风暴所带来的影响。





课程链接

《小学科学课程标准》具体内容：

五、地球与宇宙

〈四〉技术领域内容的分解

三、人们设计不同的结构来实现不同的功能

4.3.2 设计结构时要考虑它的用途和条件的限制

探究阶段

美国国家海洋和大气管理局风暴预测中心的建立，就是为了能及时准确地预测龙卷风、野生火灾或其他灾害。风暴预警系统可以帮助保护建筑和个人财产以及挽救生命。

让学生探究报警设备和系统。



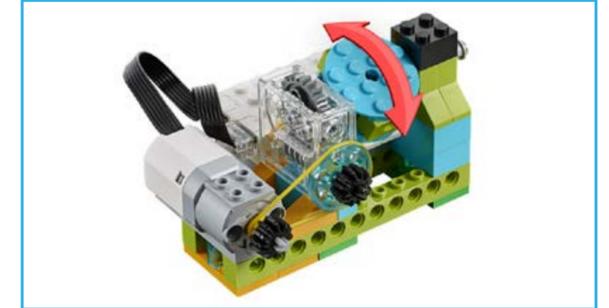
创造阶段

学生设计、搭建并测试一个能够针对风、雨、火灾、地震或其他气象灾害进行报警的设备。此环节可以根据老师限定的标准或开放性标准来完成。

学生可借鉴设计库的资料获取灵感。允许学生测试并创建自己的解决方案，以便其对认为适合的基础模型进行修改。

设计库推荐的基础模型包括：

- 旋转
- 侧转
- 运动探测



分享阶段

学生需要展示他们的模型，解释他们是如何设计并测试灾害警报的。他们可以利用研究报告和实验记录来支持他们的探究和观点。

测试：

学生可以清楚地解释为何警报如此重要、如何设计并检测模型，以及模型如何减少特殊灾害所带来的影响或如何警告人们潜在的危害。

实验14

海洋清理

设计一个帮助人类清除海洋塑料垃圾的设备。





课程链接

《小学科学课程标准》具体内容：

三、生命世界

3. 生物与环境

(1) 生物与环境之一：生物对环境的适应

1.8 能认识到人类是自然的一部分，既依赖于环境，又影响环境，影响其他生物的生存。

四、物质世界

1. 物体与物质

(3) 物体与物质之三：物质的变化

3.3 了解物质的变化有的可逆，有的不可逆。认识这些变化对人类生活的影响。

探究阶段

近几十年来，有数以百万吨的塑料进入了海洋。海洋清理的任务越来越艰巨，塑料袋、塑料瓶、塑料容器或其他给海洋动物或生态造成影响的垃圾都需要清理。

让学生对目前用于及推荐用于清理海洋塑料垃圾的收集技术和车辆进行探究。



创造阶段

学生设计并搭建一个收集塑料垃圾的车辆或设备。模型能够机械性地收集一种类型的塑料。

学生可借鉴设计库的资料获取灵感。允许学生测试并创建自己的解决方案，以便其对认为适合的基础模型进行修改。

设计库推荐的基础模型包括：

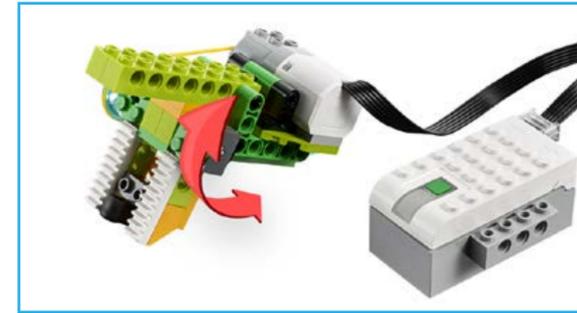
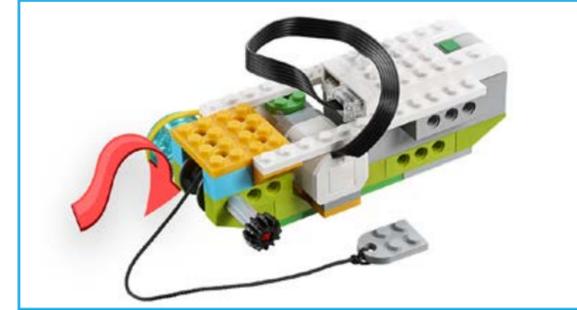
- 卷绕
- 清扫
- 抓取

分享阶段

学生需要展示他们的模型，并解释他们是如何根据塑料类型来设计收集模型的。他们可以利用研究报告和实验记录来支持他们的探究和观点。

测试：

学生可以清楚地解释清理海洋的重要性以及模型如何能够提供理想的解决方案。



实验 15

(野生) 动物的 穿越过道

设计一个帮助濒危物种安全穿过马路或其他危险区域的设备。





课程链接

《小学科学课程标准》具体内容：

三、生命世界

3. 生物与环境

(1) 生物与环境之一：生物对环境的适应

1.8 能认识到人类是自然的一部分，既依赖于环境，又影响环境，影响其他生物的生存。

探究阶段

野生动物过道的构造可以让动物安全地穿越人造屏障。野生动物过道包括：地下通道、隧道和高架桥。在极端和困难情况下，还可使用营救车辆。

让学生了解现存的野生动物过道，特别是当地特有的案例，如：地下隧道和牛过道。也可以向学生分享一些特别的案例，说明建立野生动物过道可能会是一个规避某些危险情况或条件的方法。

西方国家都有牛过道，牧民可以在非交通高峰时期，将牛从道路的一侧赶到另一侧。在我国内蒙古、青海等地也有此类的过道。





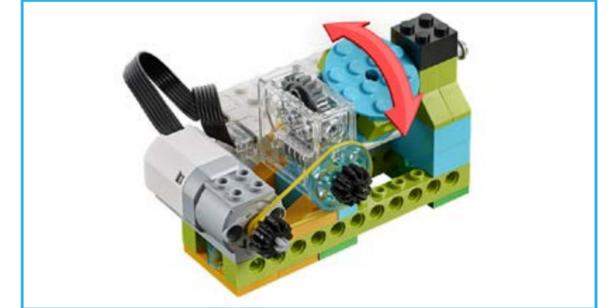
创造阶段

学生设计并搭建所选动物的穿越过道，需要考虑其实用性和安全性。

学生可借鉴设计库的资料获取灵感。允许学生测试并创建自己的解决方案，以便其对认为适合的基础模型进行修改。

设计库推荐的基础模型包括：

- 旋转
- 侧转
- 左右摇摆



分享阶段

学生需要展示他们的模型，并解释他们是如何通过设计的模型使得野生动物安全穿越过道的。他们可以利用研究报告和实验记录来支持他们的探究和观点。

测试：

学生可以清楚地解释为何保护濒临灭绝的生物是如此重要。强调人类给动物栖息地带来的影响。



实验 16

搬运材料

设计一个可以安全有效地移动物体的设备。





课程链接

《小学科学课程标准》具体内容：

四、物质世界

2. 运动与力

(3) 运动与力之三：简单机械

3.1 探究怎样才能让天平和杠杆保持平衡。

3.2 知道利用机械可以提高工作效率，了解一些简单机械的使用，如斜面、杠杆、齿轮、滑轮等。

探究阶段

电动叉车用于短距离提起和移动重物。早在20世纪初，叉车就已经投入使用了，但其真正得到广泛使用还是在第二次世界大战后。如今，叉车在仓库和制造业中发挥着非常重要的作用。

让学生探索叉车的设计和其他移动物品的方法，并观察叉车是如何提起和移动材料的。

►注：

实验要集中于两点：用以移动物体的设备和准备移动物体的方式，如：将物体叠起放在托盘上或盒子里。



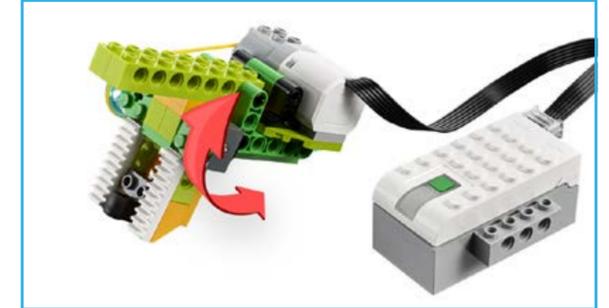
创造阶段

学生设计并搭建一个可以举起、移动和/或打包预先确定的物体的车辆或设备。他们还需要考虑如何设计盒子可以实现简便的移动和储存。

学生可借鉴设计库的资料获取灵感。允许学生测试并创建自己的解决方案，以便其对认为适合的基础模型进行修改。

设计库推荐的基础模型包括：

- 行驶（可改变行驶方向）
- 抓取
- 运动探测



分享阶段

学生需要展示他们的模型，并解释其所设计的车辆是如何移动物品的。他们可以利用研究报告和实验记录来支持他们的探究和观点。

测试：

学生可以清楚地解释如何将盒子设计得易于移动或储存，以及如何将车辆设计得更有效率。

乐高®教育 WeDo 2.0 工具箱

WeDo 2.0 软件
171-181

WeDo 2.0 编程
182-195

WeDo 2.0 搭建
196-218



乐高®教育 WeDo 2.0 软件

WeDo 2.0 软件将实验内容、实验工具和学生指导联系起来，将科学带入我们的生活中。





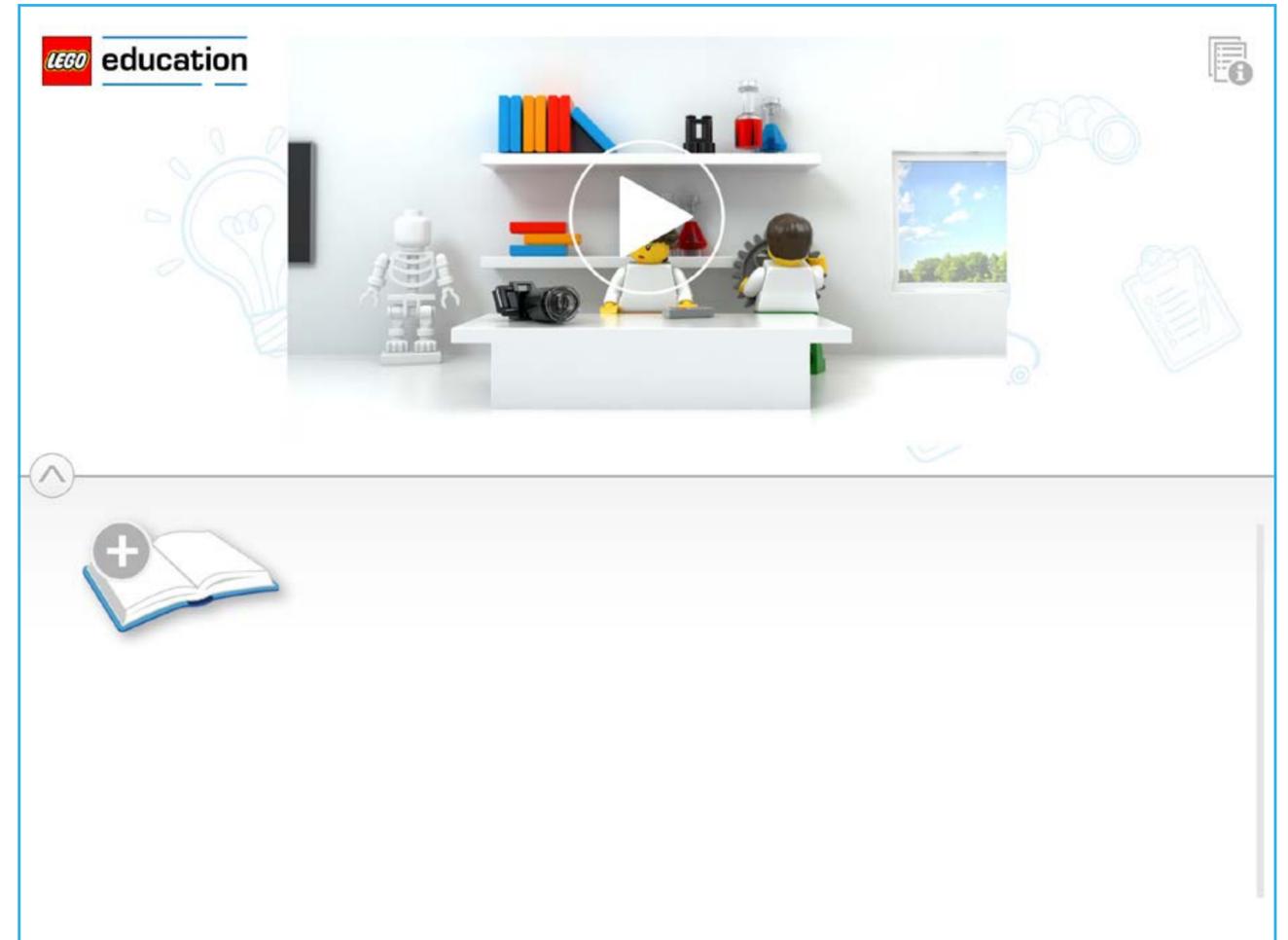
相关软件工具

软件在 WeDo 2.0 实验中是一个易于使用的核心组件。通过软件，教师和学生可以：

- 进入所有的实验。
- 为模型编写程序。
- 获取搭建和编程引导。
- 运用相应的文档工具。

教师可以进入教师指导，通过“PDF 阅读软件”阅读指导内容。

接下来将对重要的软件部分进行介绍。

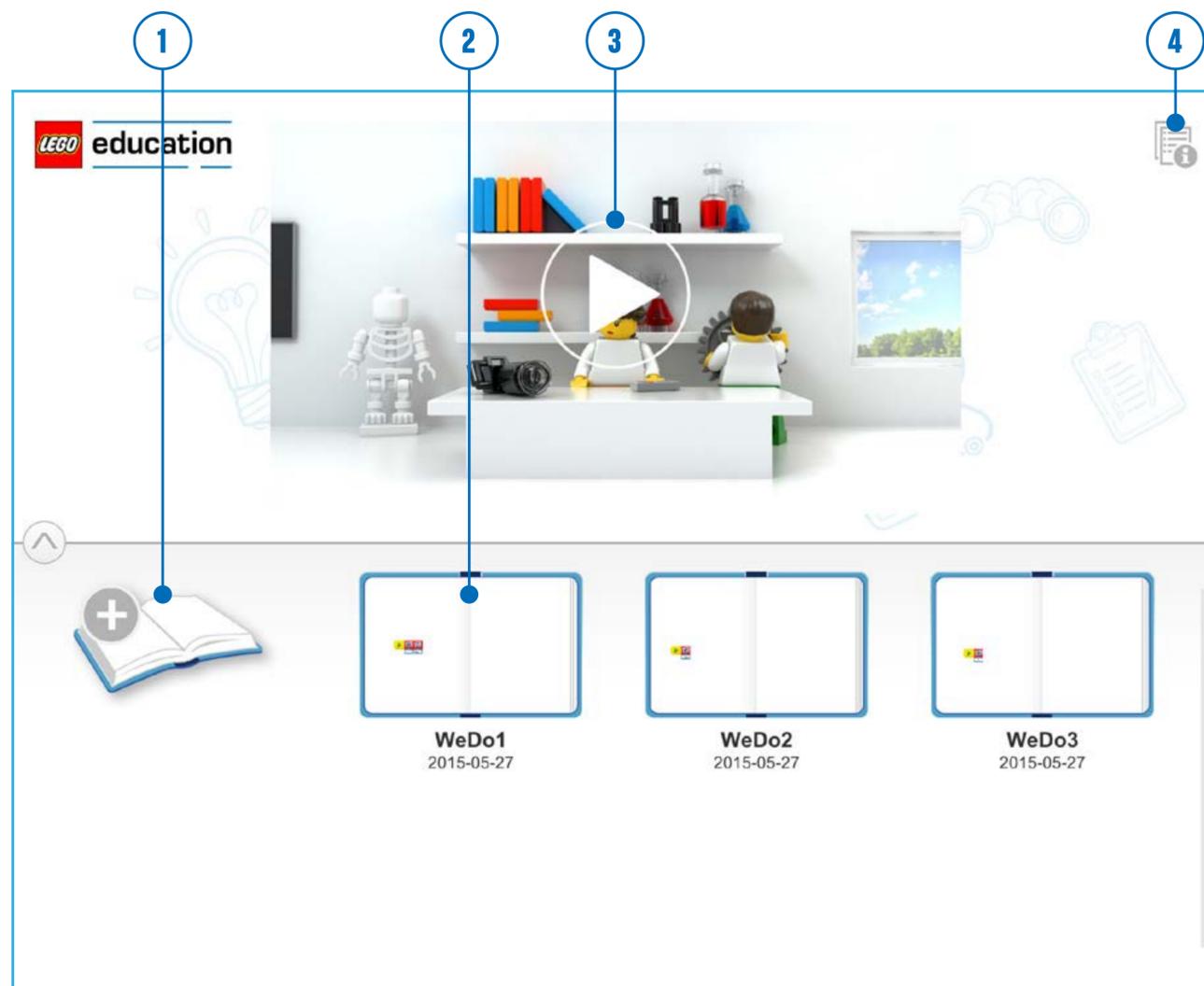




科学实验室大厅

从实验室大厅，可以进入以下操作：

1. 点击“添加新实验”，创建新的实验内容。
2. 点击现有的实验，找回已存档的文件。
3. 点击“首页视频”，了解更多 WeDo 2.0 软件应用。
4. 点击“信息”按钮，进入教师指导或获取其他相关信息支持。





WeDo 2.0 工具条

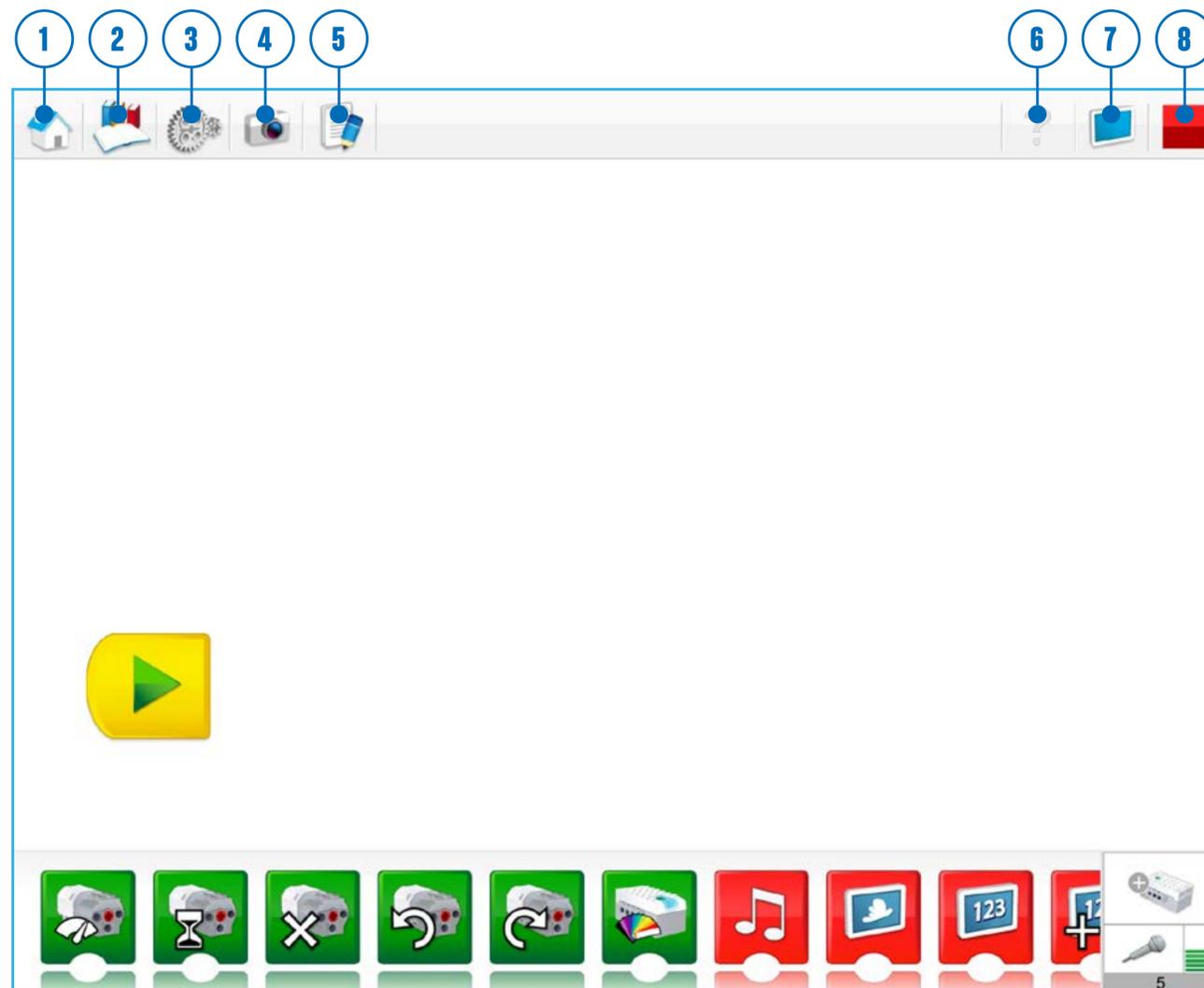
工具条位于每个实验界面的最上端。

1. 点击“首页”，可以回到实验室大厅。
2. 点击“实验库”，进入 WeDo 2.0 实验。
3. 点击“设计库”，获得搭建和编程灵感。
4. 点击“拍摄工具”，进入 WeDo 2.0 相机、视频和截屏功能。
5. 点击“文档工具”，进入乐高文档。
6. 点击“帮助”，获得附加信息。
7. 点击“展示”，选择显示或隐藏文字或图片。
8. 点击“停止”，停止所有程序链的运行。

在程序栏中，通过拖拉程序块，学生可以创建程序链。通过点击“启动块”可以启动每一个程序链。

注:

再次点击所选中的工具条内容，可以回到编辑程序版块。





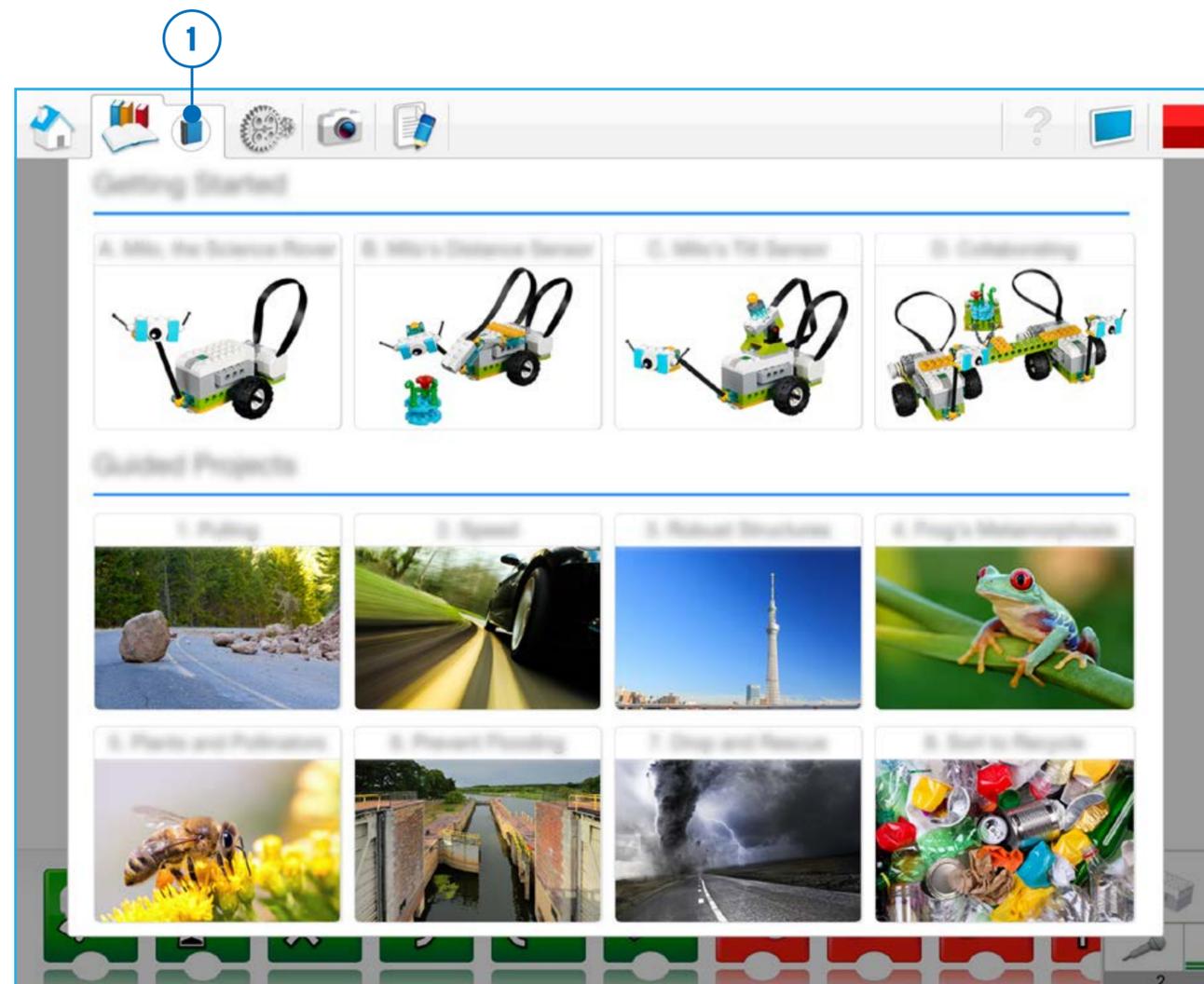
实验简介

从实验库中，可以进入：

1. 4 组基础实验
2. 8 组引导实验
3. 8 组开放性实验

点击任意一个实验时，都会出现相关实验的内容简介，之后正式进入实验。

1. 点击蓝色书本图标，可以从实验的任意一个阶段，直接回到“实验库”。





设计库

设计库分为两个部分：

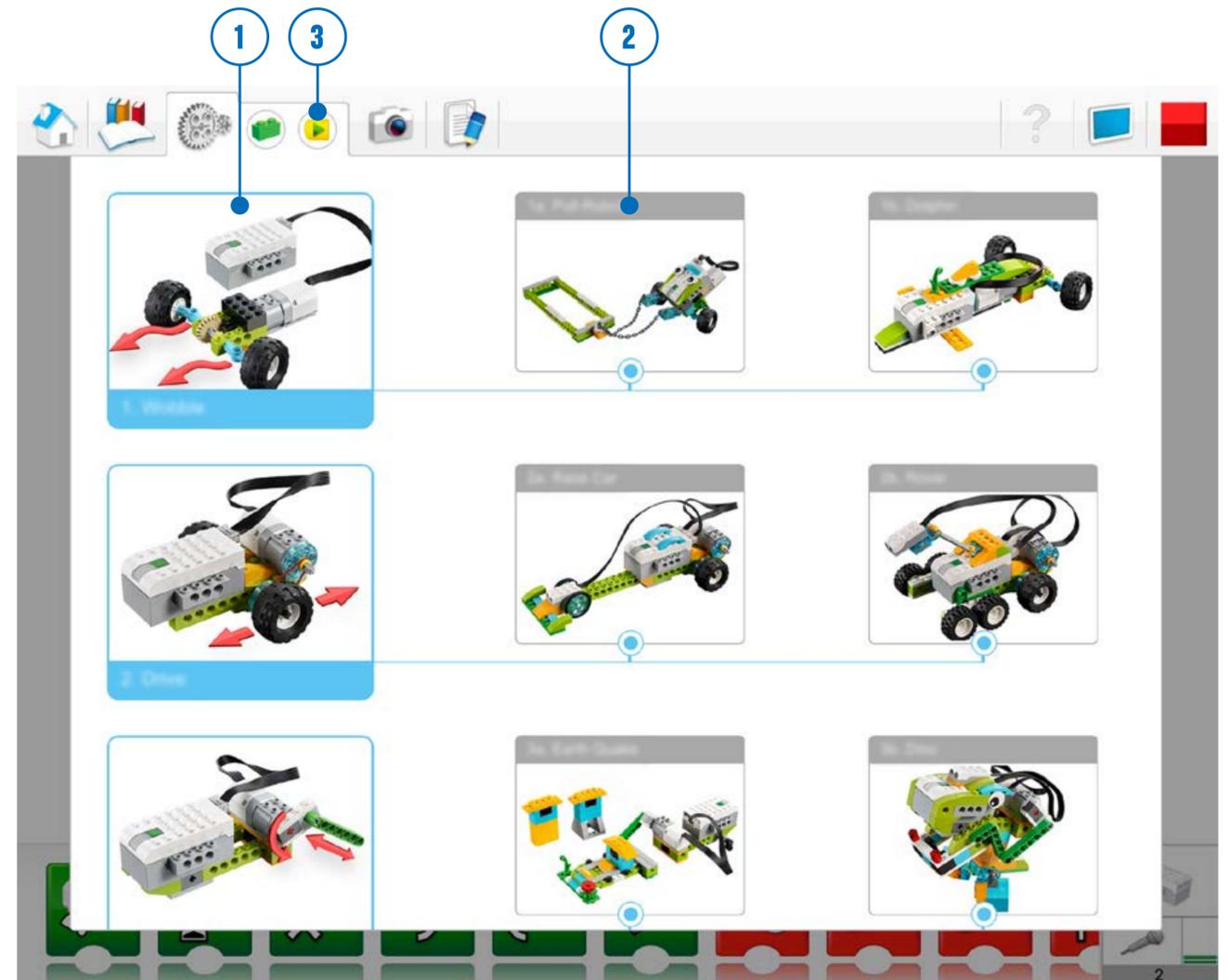
- 模型库
- 程序库

从模型库，可以发现：

1. 15 个基础模型及其相关搭建指导与编程建议。
2. 2 个基于基础模型的灵感模型，以及模型图片与编程建议。

从程序库，可以发现：

3. 5 个常规程序链：学生可以从中快速发现模型是否可以正常运行。



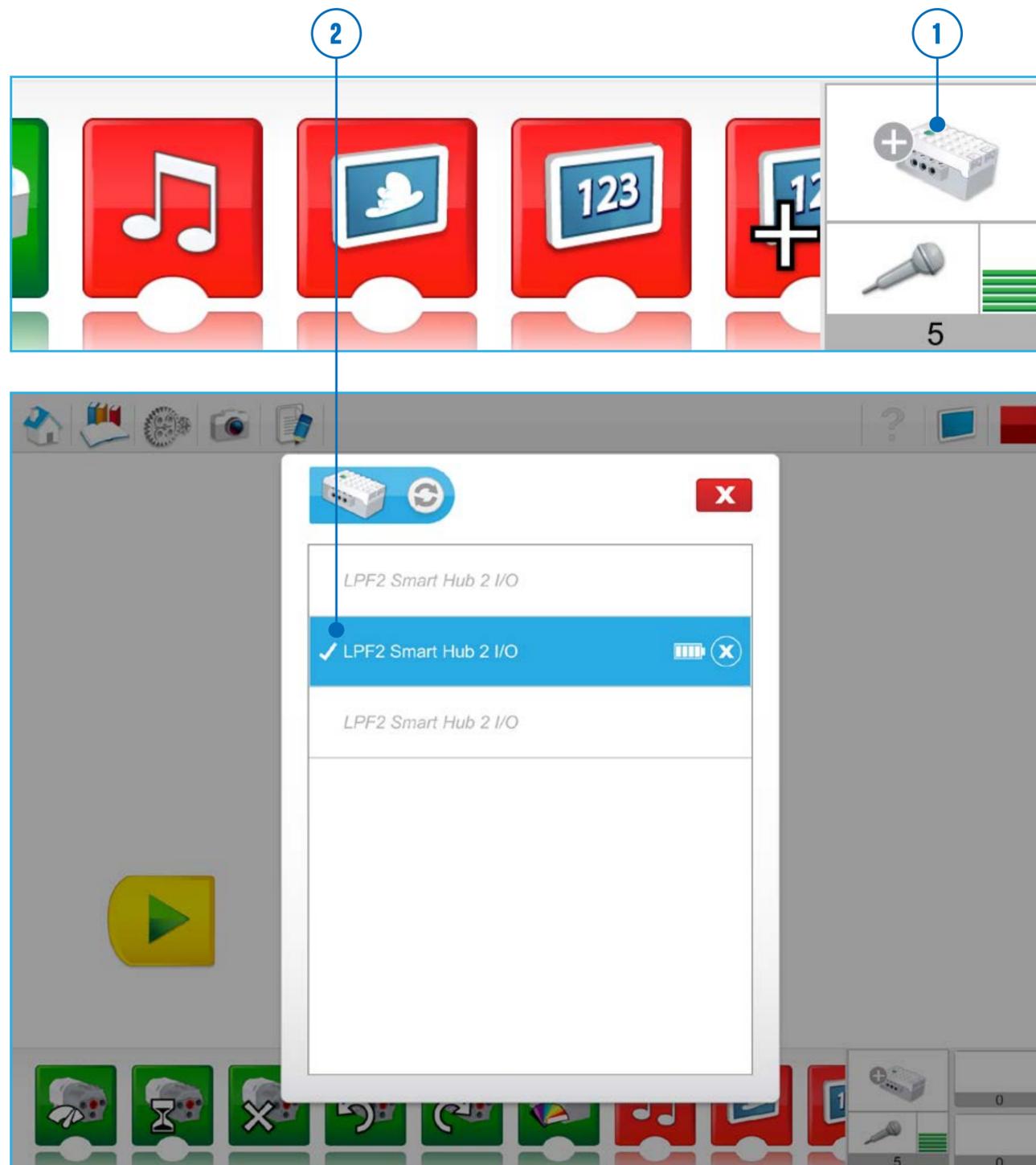


连接中心

在编程板块的右下方找到连接中心，点击进入。

此工具用于控制智能集线器与所用电子设备的连接。为了能成功地将智能集线器与设备连接，请记住打开智能集线器。

1. 点击“添加智能集线器”，可以发现等待连接的设备列表。
2. 选择需要连接的集线器。



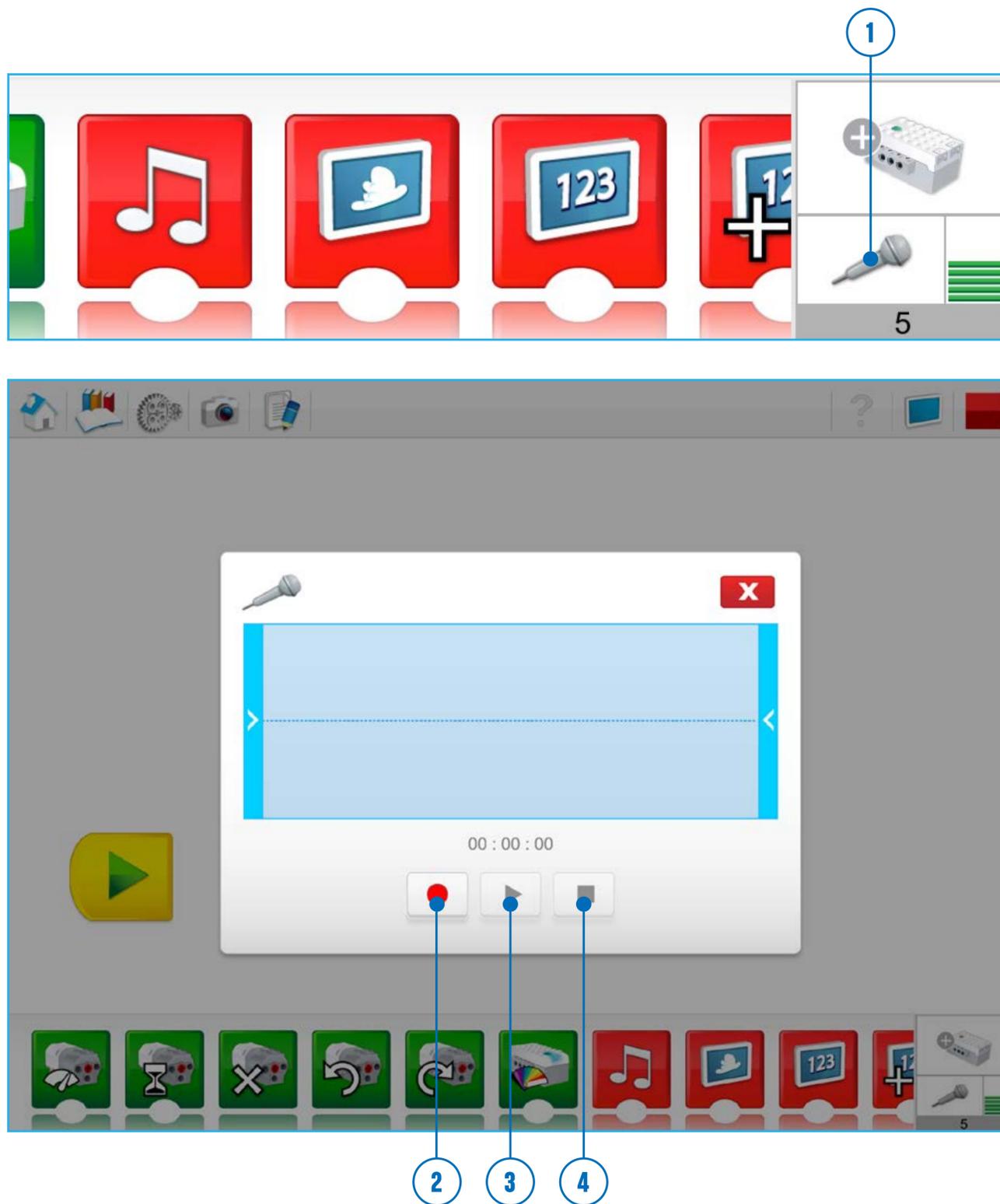


录音工具

录音工具一直显示在屏幕的右下方，可以随时点击进行录音。

程序允许录制各种声音。WeDo 2.0 软件可以记录最近一次录制的声音，并将其添加在声音程序块的第 21 个录音里：

1. 点击“麦克风”，进入录音页面。
2. 点击“录音”，开始录音。
3. 点击“播放”，开始试听。
4. 点击“停止”，停止录音。





拍摄工具

从拍摄工具，可以：

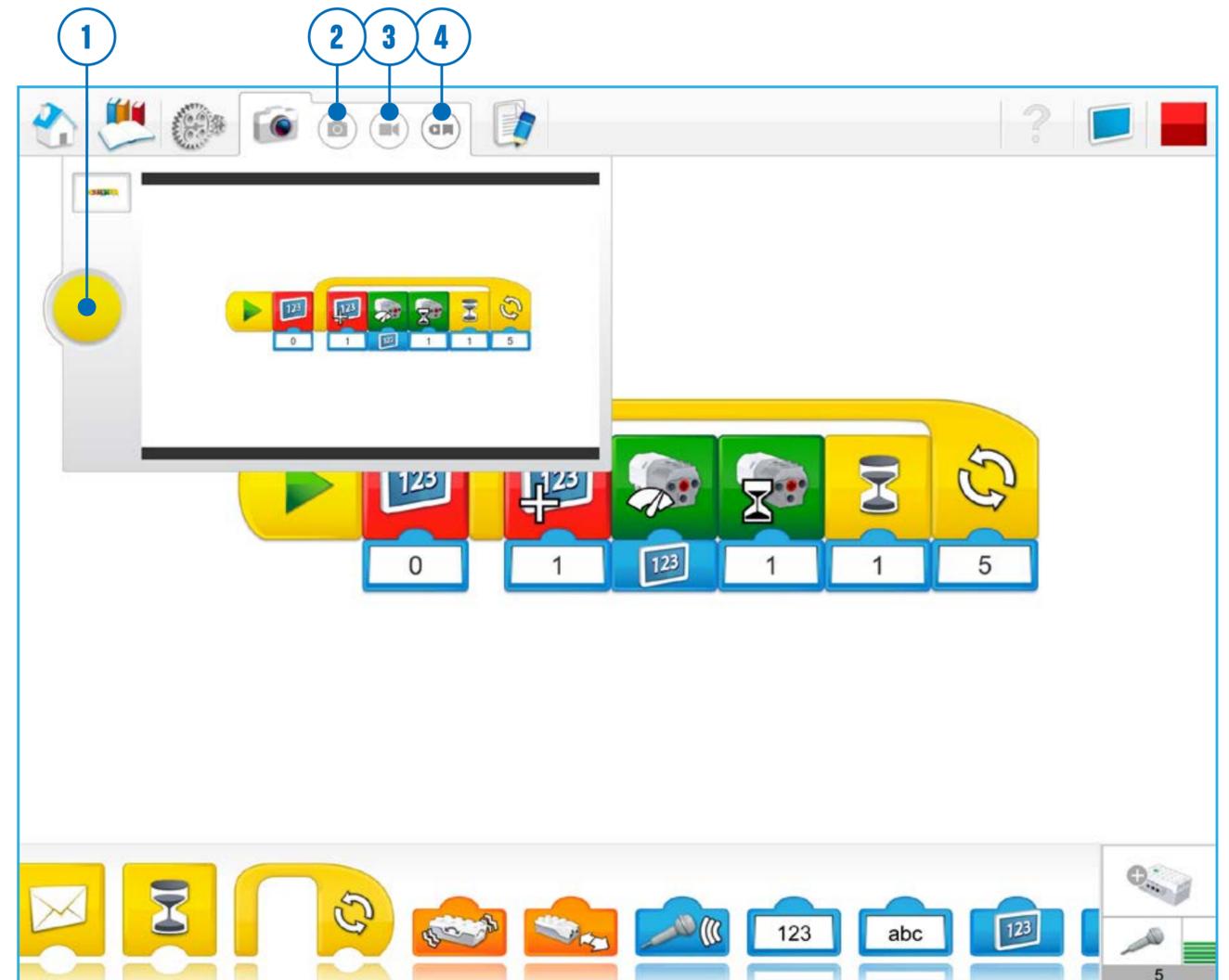
1. 点击“拍摄”按钮：

- 拍照。
- 开始或停止视屏拍摄。
- 截屏。

2. 选择要拍摄的照片内容，点击“拍照”按钮。

3. 选择要拍摄的视频内容，点击“拍摄视屏”按钮。

4. 选择要截屏的内容，点击“截屏”按钮。

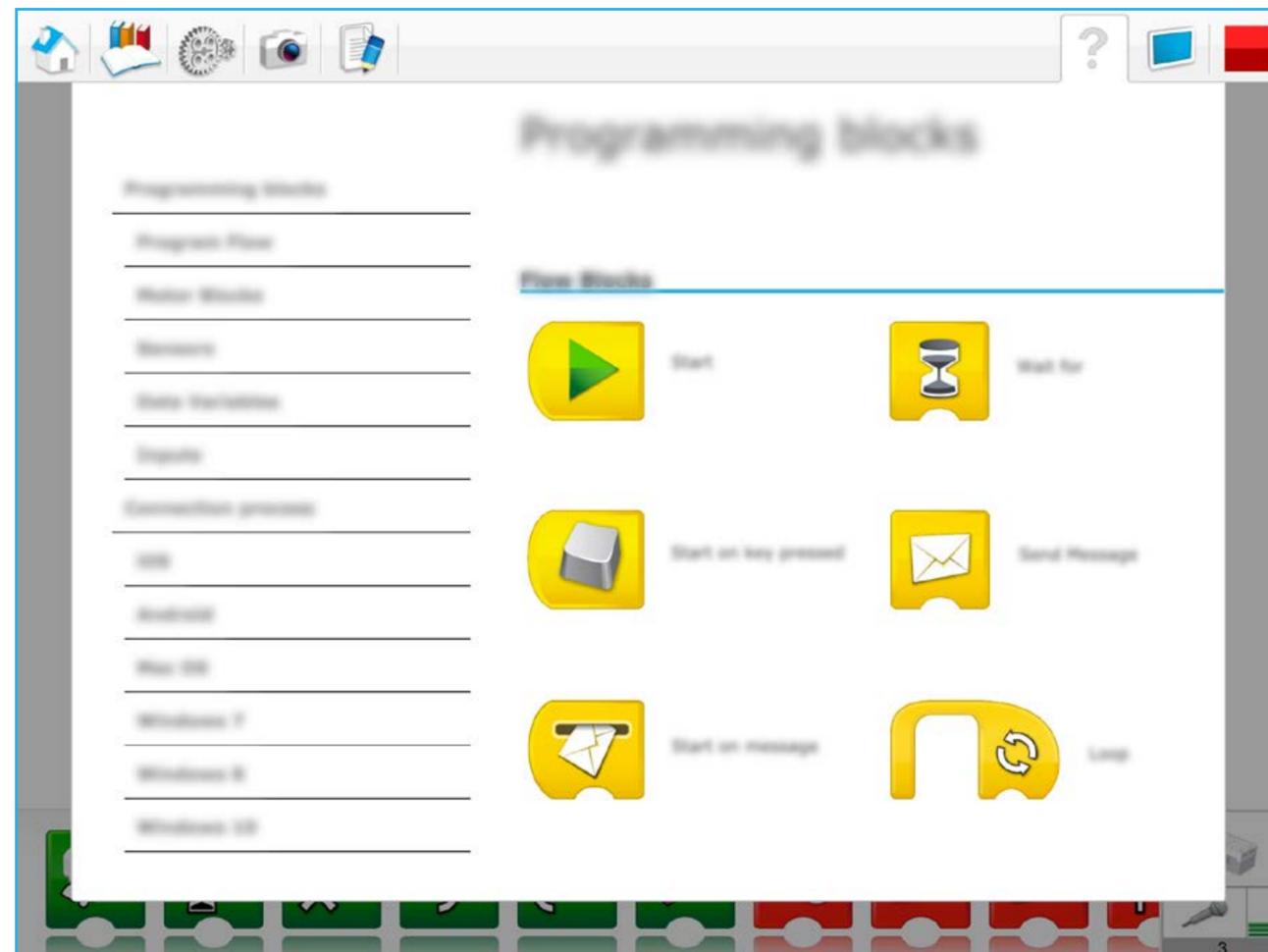




帮助

在帮助版块可以找到关于软件的指导：

1. 程序块的所有名称。
2. 连接程序。





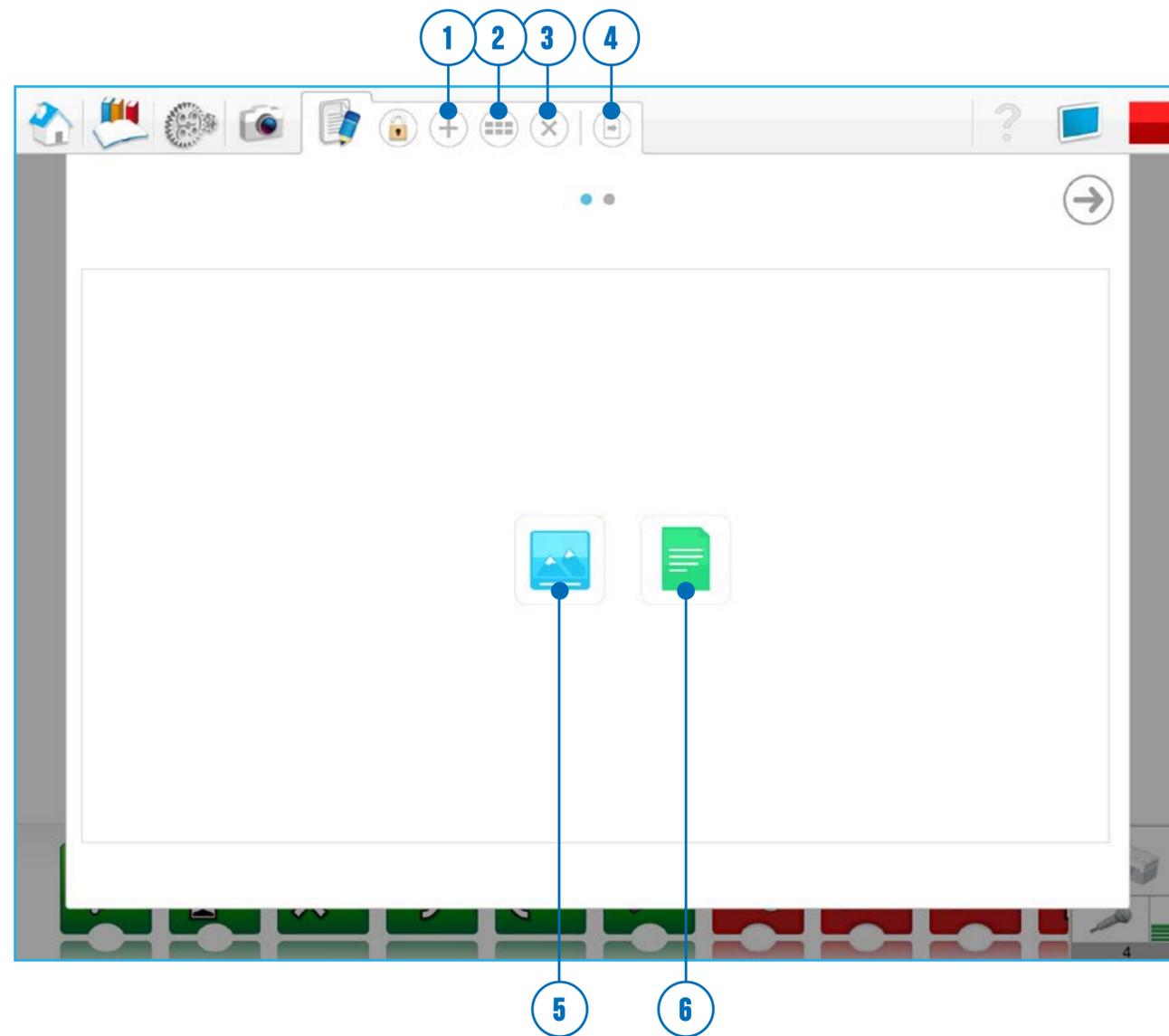
文档工具

运用文档工具，学生可以添加文字、图片和视屏，从而创建乐高文档，用以记录所做的实验。

1. 点击“添加页”，增加乐高文档的页数。
2. 点击“模板”，选择页面框架。
3. 点击“删除页”，删除当前页。
4. 点击“导出”，以PDF或图片方式保存文档。

文档的每一页：

5. 点击“插入文字”，开始编辑文档。
6. 点击“插入图片”，插入所储存的图片或视频。



WeDo 2.0 编程

编程是21世纪的一项重要学习内容，也是WeDo 2.0实验的精髓。它赋予模型生命，教会学生计算机思维。

乐高教育 WeDo 2.0 编程内容：

程序链说明

程序类型

程序块说明





WeDo 2.0 程序链介绍

学生想要赋予他们的模型生命时，他们可以拖动程序条上的程序块来创建程序链。他们可以创造多个程序链，但每个程序链都需要一个“启动块”来启动程序。

这里的一些重要术语可供使用：

1. 启动块

点击“启动块”，可以执行程序链。

执行程序：启动一连串程序块，直到程序结束为止。

2. 程序块

程序块用于WeDo 2.0软件程序链中。

带有符号的程序块取代了文字代码。

3. 程序链

程序链将程序块连接在一起，按次序执行任务。





五个重要的程序链

当学生第一次编写程序时，他们通常会将很多程序块加入到程序链中。他们希望程序块可以将头脑中的想法变成现实。为了能更好地实现这一目标，请阅读并掌握以下基本编程原理。

1. 直线程序链

直线程序链是将程序块依次排成一条程序直线。点击“启动”按钮，程序将按照学生所排列的顺序依次执行。

2. 平行程序链

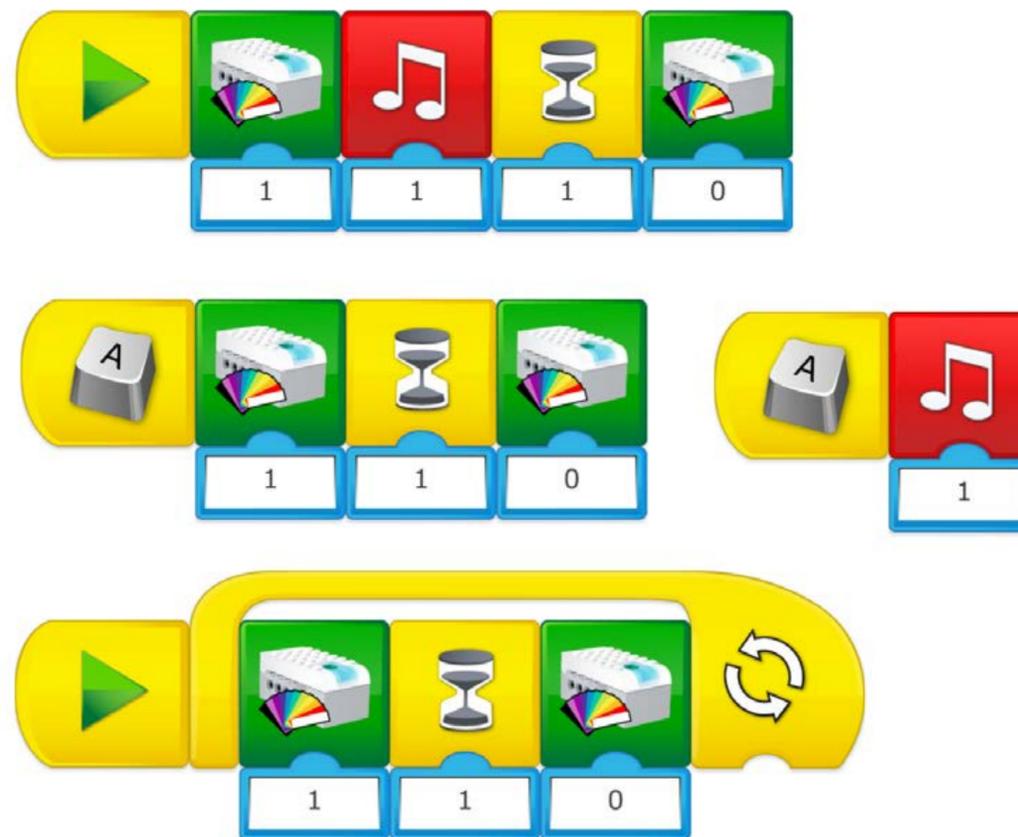
当学生需要同时执行两个及两个以上任务时，最好选择平行程序链。不同的运行方式应该被排列在不同的程序链中。在 WeDo 2.0 中有不同的技术方法可以同时启动多个程序链。

3. 重复程序链

当一个程序需要被多次重复运行时，最好选择重复程序链，这样可以避免学生过多使用程序块来编辑过长的程序链，在这一情况下，它比直线程序链更有效率。重复程序链可以无限制地重复被选中的程序或程序链。

建议：

要求学生在适合的时候进行程序编写，可以通过乐高文档工具来设计基本的编程方法，并使用思维图来确定是应该使用直线程序链、平行程序链，还是重复程序链。





程序块说明

在认识程序块的同时，请打开 WeDo 2.0 的编程部分，对每个程序块进行测试，以加深对编程的理解。

1



启动块

永远位于一条程序链的首端，点击可以启动所编写的程序。

2



按键块

永远位于一条程序链的首端，直接点击或点击键盘上相应的字母后，可以启动所编写的程序。所有以同字母开始的程序链会在点击后同时启动。

3



信息块

永远位于一条程序链的首端。在接到程序中心的任务后，会被启动。

4



马达左转块

设置马达的轮轴向左旋转。直接点击此程序块，可以改变马达旋转方向。

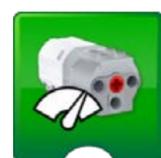
5



马达右转块

设置马达的轮轴向右旋转。直接点击此程序块，可以改变马达旋转方向。

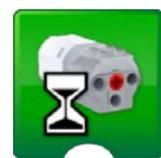
6



马达功率块

设定马达的运转功率。可通过输入0-10来选择马达功率。

7



马达运行块

可通过输入数字来设定马达的运转时间，时间可以精确到小数点。

8



马达停止块

终止马达运行。



程序块说明

1



闪灯块

智能集线器上的LED闪灯可以发出不同颜色的灯光。可通过设定0-10来选择灯光的颜色。

2



显示背景块

此程序块可以显示在软件列表中的图片。可通过设定1-20来选择图片。

3



显示块

此程序块可以在屏幕的一角开设显示窗口。

4



加法显示块

单独使用此加法程序块：在程序块下方输入需要加上的数字，此数字会在点击启动块后，加上右上角显示框内的数字，显示框会再次显示两个数字的和。（点击程序块，可以更改算数符号。）

5



减法显示块

单独使用此减法程序块：在程序块下方输入需要被减去的数字，此数字会在点击启动块后，被右上角显示框内的数字减去，显示框会再次显示两个数字的差。（点击程序块，可以更改算数符号。）

6



乘法显示块

单独使用此乘法程序块：在程序块下方输入需要乘以的数字，此数字会在点击启动块后，乘以右上角显示框内的数字，显示框会再次显示两个数字的积。（点击程序块，可以更改算数符号。）

7



除法显示块

单独使用此除法程序块：在程序块下方输入需要被除的数字，此数字会在点击启动块后，被右上角显示框内的数字除去，显示框会再次显示两个数字的商。（点击程序块，可以更改算数符号。）

8

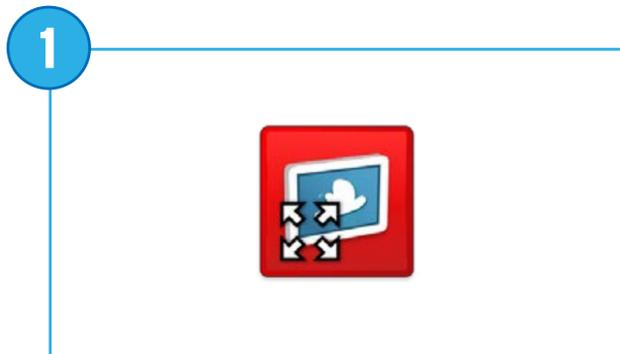


关闭显示块

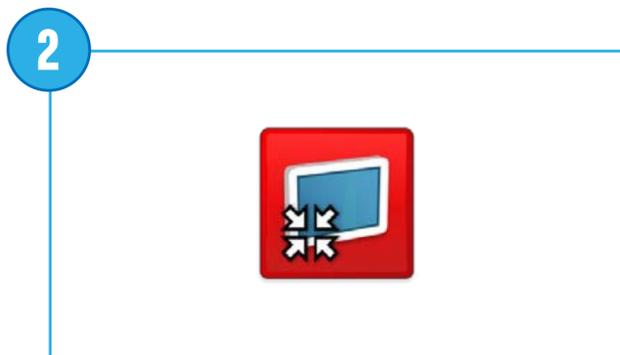
使用此程序块关闭屏幕上所显示的内容。（点击程序块，可以更改显示方式。）



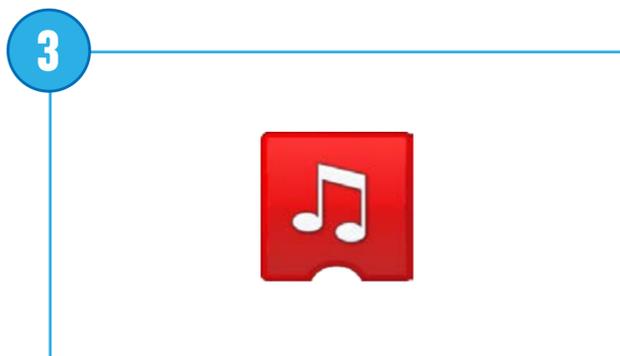
程序块说明



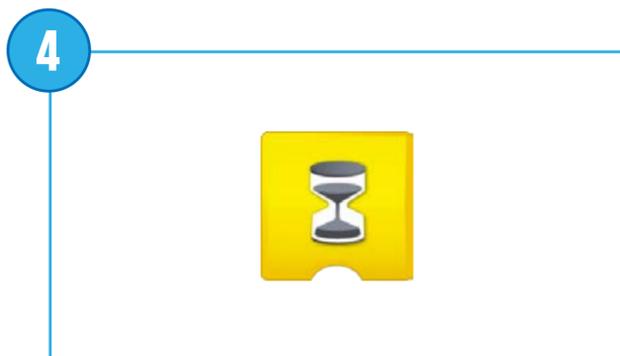
全屏显示块
使用此程序块可以全屏幕显示内容。(点击程序块, 可以更改显示方式。)



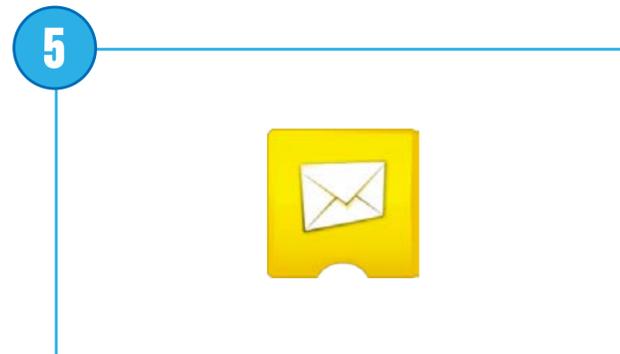
显示小屏幕块
使用此程序块可以小屏幕显示内容。(点击程序块, 可以更改显示方式。)



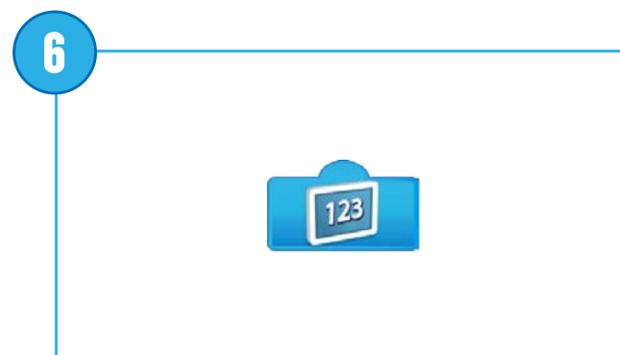
音乐块
播放音乐。可以在软件音乐列表中, 输入1-20来选取所需的音乐。输入21可以播放刚录制的音频。



等待块
可使用此程序块来等待下一个程序的运行: 可以输入所需等待的时间或插入传感器。此程序块总是需要插入附加功能块来运行。



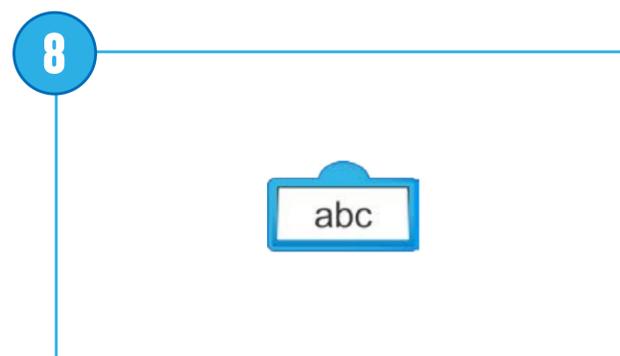
发送信息块
向编程中心发送信息。所有与信息内容相同的“信息块”会被同时启动。信息内容可以是数字或文字。



插入显示数值
需将其插入到其他程序块下方, 程序会根据右上角所显示的数字运行。



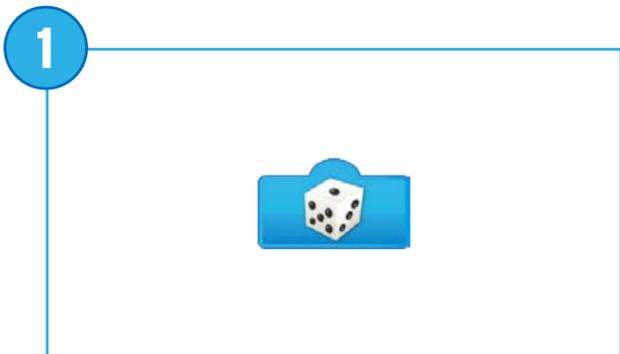
插入数字
输入所需的数字, 并插入到其他程序块下方。



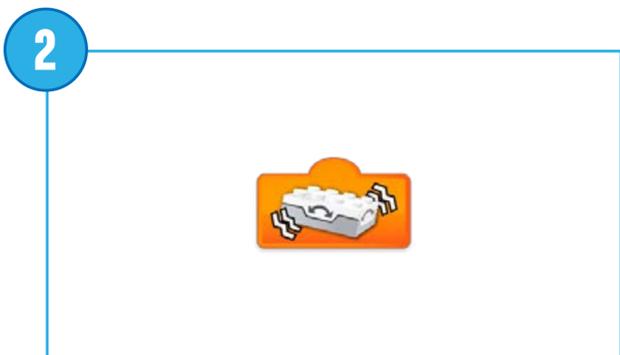
插入文字
输入所需文字内容, 并插入到其他程序块下方。



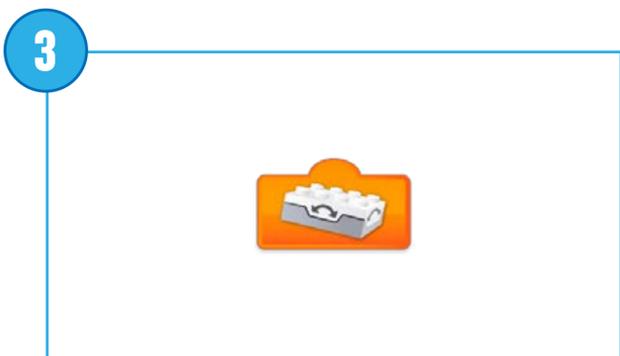
程序块说明



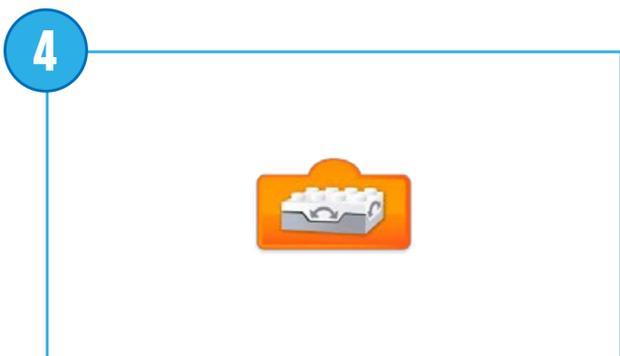
随机插入
 插入到其他程序块下方，随机选择1-9中的一个数字。



任何倾斜 (震动)
 需将其插入到其他程序块下方，可以感应任何角度的倾斜。(点击程序块，可以更改感应方式。)



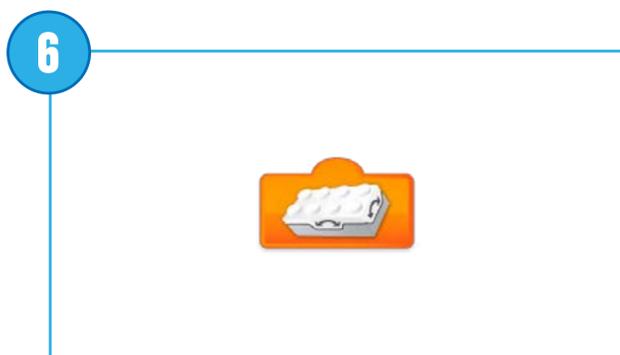
向下倾斜
 需将其插入到其他程序块下方，可以感应向下倾斜。(点击程序块，可以更改感应方式。)



倾斜传感器
 需将其插入到其他程序块下方，可以感应倾斜或无倾斜。(点击程序块，可以更改感应方式。)



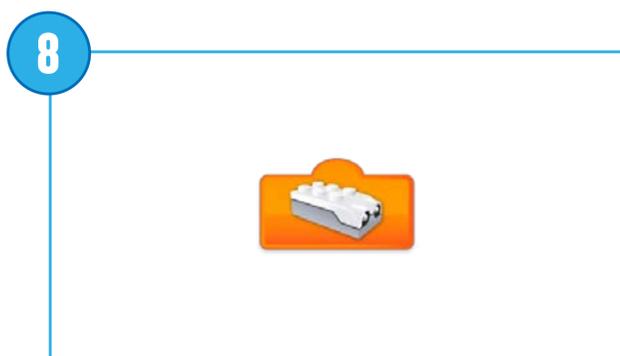
向右倾斜
 需将其插入到其他程序块下方，可以感应向右倾斜。(点击程序块，可以更改感应方式。)



向左倾斜
 需将其插入到其他程序块下方，可以感应向左倾斜。(点击程序块，可以更改感应方式。)



向上倾斜
 需将其插入到其他程序块下方，可以感应向上倾斜。(点击程序块，可以更改感应方式。)



插入运动传感器
 需将其插入到其他程序块下方，可以感应运动状态。(点击程序块，可以更改感应方式。)



程序块说明

1



任何距离

需将其插入到其他程序块下方，可以感应运动的变化。（点击程序块，可以更改感应方式。）

2



近距离

需将其插入到其他程序块下方，可以感应与物体之间的距离在逐渐缩小。（点击程序块，可以更改感应方式。）

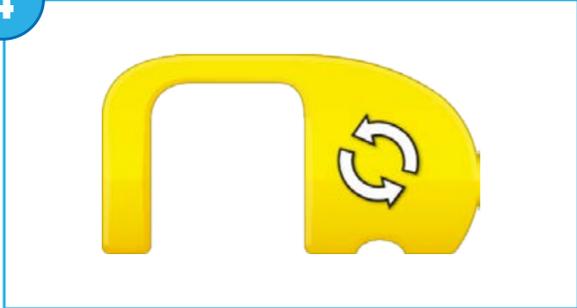
3



远距离

需将其插入到其他程序块下方，可以感应与物体之间的距离在逐渐扩大。（点击程序块，可以更改感应方式。）

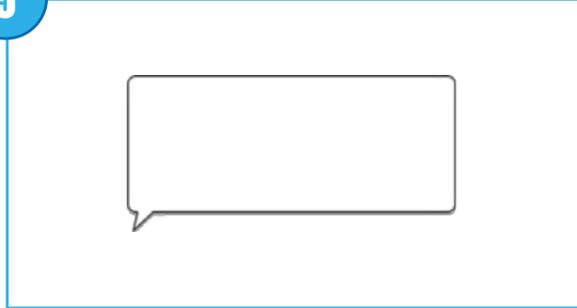
4



重复块

将需要重复的程序链插入到重复块内。

5



文字框

将注解输入到文字框中，并插入到程序链的上方。



五个重要的程序链

接下来的程序链是 WeDo 2.0 程序链中最重要的运行模式。建议老师和学生熟练掌握其程序模式。

注：

在 WeDo 2.0 中，时间被分解到秒，学生输入：

- 数字“1”，马达会运行1秒。
- 数字“4.5”，马达会运行4.5秒。

程序链1

模型可否正常运行？

设计这个程序主要是为了测试马达。点击“启动块”，马达的功率会被设定在第10档，然后马达开始向一个方向运行3秒，接着向另一方向运行3秒，最后停止。





五个重要的程序链

程序链2

传感器可否正常工作?

为了能够运行此程序，需要准备一个马达和运动传感器，并将它们连接到智能集线器上。程序执行中，马达开始向一个方向运行，然后需要一个物体（如：一只手）在运动传感器前面晃动。当传感器探测到晃动物体后，马达会停止运行。



程序链3

灯可否正常工作?

这个程序主要用于测试智能集线器上的灯。程序执行时，灯会闪烁1秒，然后停止1秒。这个动作会不停的重复，使智能集线器上的灯不停地闪烁。





五个重要的程序链

程序链4

模型可否播放声音？

这个程序可使模型播放声音1。



程序链5

电子设备可否展示图片？

这个程序可使电子设备显示图片1和“weDo”字样。





其他编程内容

以下是比较常见的程序链。

探究过以上5个程序链后，老师和学生应该已经对程序的运行有所了解。

程序链6

插入随机程序

这个程序链可以使智能集线器在每一秒随机变色。





其他编程内容

程序链7

同时启动两个马达

如果同时使用一个以上的马达或传感器，可以给它们注上颜色标记。学生可以同时使用三个乐高智能集线器。

如何给马达或传感器注上颜色标记？

长按需要注色的程序块。

- 色块出现在程序块上后，点击一次，用一种颜色作为标记。
- 再次点击，可用2-6个颜色注上标记。
- 继续点击，取消颜色标记。

如果马达程序块没有标注，且多个马达同时被连接，所有的马达会同时执行相同的任务。如果传感器程序块没有被标注，且一个以上的传感器被同时连接，程序将会等待被连接的传感器。



程序链8

使用声音传感器

程序链会旋转马达，且马达的档位会被麦克风探测到，声音的音量与马达的档位一致。

- 音量低时，马达转得慢。
- 音量高时，马达转得快。





其他编程内容

程序链9

创建倒计时

程序链会在屏幕上显示数字，从 5 开始，每一秒倒数一个数字。当程序连续运行 5 次后，会有声音提示。



程序链10

点击“启动块”，邮件（WeDo）会被发送至程序界面。所有接收到邮件（WeDo）的程序都会被触动，同时会显示图片和声音。



WeDo 2.0 搭建

WeDo 2.0 旨在给予学生绘画、搭建和测试模型的机会，它可以代替现实生活中的物体、动物和汽车等。

动手的学习方法鼓励学生充分参与设计与搭建过程。





WeDo 2.0 的设计要点

WeDo 2.0 实验将带着学生体验使用模型技巧之旅。

可以在设计库的功能里找到这些技巧。学生可以在软件里找到某些搭建技巧的指导：

1. 摇摆
2. 直线行驶
3. 摇绕
4. 行走
5. 旋转
6. 左右摇摆
7. 卷绕
8. 举起
9. 抓取
10. 推动
11. 侧转
12. 行驶
13. 清扫
14. 运动探测
15. 倾斜

这些技巧在学生寻找解决方案的过程中，可以给予他们灵感。所有功能都会使用到“简单机械”，教师和学生可以一起探索。





基础模型简介

部件名称：齿轮

齿轮是一个有齿的圆盘，可通过旋转使其他部件移动。自行车上就有齿轮，它们和链条连接在一起。多个齿轮啮合传动就形成了齿轮传动链。

齿轮类型

加速齿轮：大齿轮驱动小齿轮，产生较大的旋转动力。

减速齿轮：小齿轮驱动大齿轮，产生较小的旋转动力。

设计库中的基础模型

行走、旋转

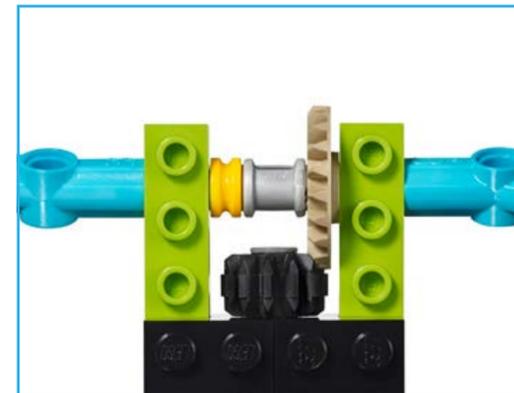


部件名称：锥齿轮

锥齿轮带有尖角，它可以垂直于另一个齿轮啮合，改变轴心的旋转。

设计库中的基础模型

左右摇摆、摇摆、抓取





基础模型简介

部件名称：齿轮条

齿轮条是一个齿条与圆形齿轮组合在一起的平面部件。这组齿轮改变了常规的旋转模式——齿轮的直线运动。

设计库中的基础模型
推动



部件名称：螺旋齿轮

螺旋齿轮看似像螺丝，可以与齿轮啮合。螺旋齿轮是为了驱动普通齿轮而设计的，但齿轮不可以推动螺旋齿轮，这也是刹车的原理。

设计库中的基础模型
侧转





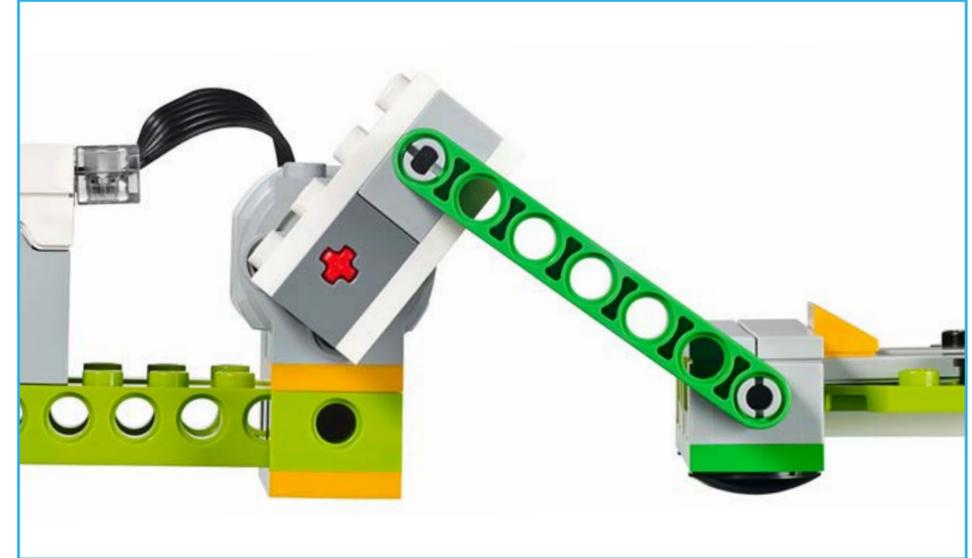
基础模型简介

部件名称：支杆

支杆连接于旋转部分，成为一个活塞。活塞是机器的一个运动部件，可将马达产生的能量转变成向上/向下或向前/向后的运动动力。活塞可以推、拉或驱动同台机器上的其他部件。

设计库中的基础模型

摇绕



部件名称：轮胎

一个通过旋转轴制造推进动力的圆形组件。

设计库中的基础模型

摇摆、直线行驶、行驶





基础模型简介

部件名称：滑轮

滑轮带有槽，可使皮带嵌于其中。皮带就像一根橡皮筋，连接着模型的另一部分，使其可以转动，并将转动状态传送到模型的另一部分。

加速滑轮：一个大滑轮带动小滑轮，可以产生更多的旋转动作。

减速滑轮：一个小滑轮带动大滑轮，可以产生更少的旋转动作。

交叉滑轮：用于构成相互平行但以反方向旋转的两个轴。

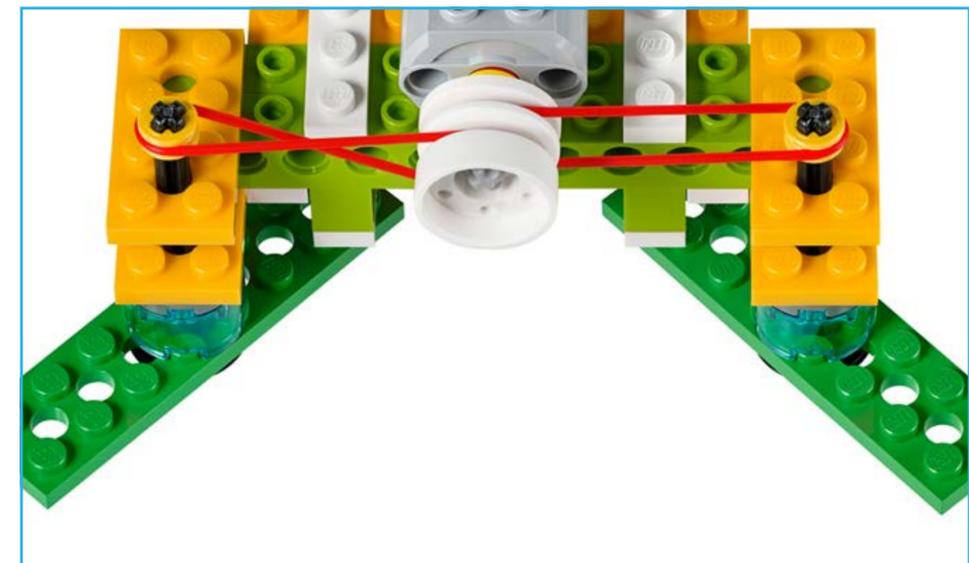


设计库中的基础模型

行驶、卷绕、举起、抓取、推动、侧转、清扫

注：

由于皮带会带动滑轮滑动，所以当模型遇到阻力时，在机械上使用滑轮就可以避免模型受到损坏。





设计库

在阅读以下内容时，请参照“编程”章节的编程块介绍与“搭建”章节的搭建组件名称。

模型 1.

在马达旁安装锥齿轮，以此来改变旋转方向。蓝色角模与轮轴的结合，使模型可以摇摆前行或后退。

1a.

蓝色角模与轮轴的结合，使模型可以摇摆前行。可以比较模型1“摇摆”与模型2“直线行驶”，看看谁的拉力更大。

1b.

蓝色角模与轮轴的结合，使模型可以摇摆前行。最大限度地模拟了海豚向前游水的姿势。学生也可参照模型6“左右摇摆”，给海豚安装一个尾巴。

模型 2.

红色皮筋，连接两个滑轮，马达的动力可以通过滑轮组合带动轮胎转动。可以通过改变滑轮的组合（小轮与大轮或大轮与大轮），比较行驶的速度。

2a.

红色皮筋连接两个滑轮（大轮与大轮），使行驶动力加大，加快赛车的行驶速度。

2b.

红色皮筋连接两个滑轮（小轮与大轮），使行驶动力减小，缓慢推动漫游器前行。



1. 摇摆



1a. 拉力机器人



1b. 海豚



2. 直线行驶



2a. 赛车



2b. 漫游器



设计库

模型 3.

马达靠旋转产生动力，动力通过绿色支杆传送。

3a.

将马达的动力，通过绿色支杆传递到地震模拟器上。每一次的摇绕就是一次地震晃动。

3b.

将马达的动力，通过绿色支杆传递到连接恐龙下颚的组件上。每一次的摇绕就是恐龙张口闭口的过程。



模型 4.

在模型两侧，搭建动物的手臂（或腿），模拟动物的行走。

4a.

在青蛙的腿部加上细轮胎，加大与地面的摩擦力，帮助青蛙跳跃前行。两个橘色滑板代替青蛙前腿，帮助青蛙顺利且平稳地前行。

4b.

在猩猩的前臂加上粗轮胎，帮助猩猩的前臂能够有力地向前行走。两个橘色滑板代替猩猩的后腿，帮助猩猩顺利且平稳地前行。





设计库

模型 5.

通过大小齿轮的组合，小齿轮带动大齿轮转动，减缓转动速度。嵌球与双边球积木的组合，使马达组件可以上下摆动，拓展了模型的使用空间。

5a.

通过大小齿轮的组合，将马达的转动力量减小，帮助蜜蜂采蜜。

5b.

通过大小齿轮的组合，将马达的转动力量减小，帮助吊车安全转移货物。



5. 旋转



5a. 花



5b. 吊车

模型 6.

在马达旁安装锥齿轮，以此来改变旋转方向。在马达启动后，根据马达的旋转方向，灰色支杆可以向左或向右摆动。

6a.

将水闸门与可以左右摇摆的灰色支杆连接，马达启动后，水门可以左右开关。

6b.

将鱼尾与可以左右摇摆的灰色支杆连接，马达启动后，鱼尾可以左右摇摆。



6. 左右摇摆



6a. 水闸



6b. 鱼



设计库

模型 7.

轮轴穿过卷线轴，与大轮连接，双根黄色皮筋连接两对滑轮（小轮与大轮），使卷绕力度加大，旋转速度减慢，卷线轮可以缓慢卷绕绳子。

7a.

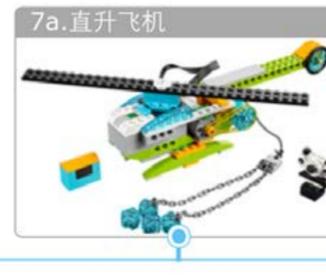
根据马达的旋转方向，可以控制卷线轴缓慢得上下移动，帮助直升飞机安全运输物资或实施援救。

7b.

根据马达的旋转方向，可以控制卷线轴缓慢得上下移动，模拟蜘蛛上下爬动。



7. 卷绕



7a. 直升飞机



7b. 蜘蛛

模型 8

用轮轴固定带有十字口镶嵌积木的两块灰白支架，在一边安装上大轮，用黄色皮筋将大轮与马达旁的小轮连接，形成滑轮装置。根据马达的旋转方向，滑轮会缓慢举起或放下灰白支架。

8a.

将卡车车床的一端安装在灰白支架上，当马达启动后，根据马达的旋转方向，车床会被缓慢举起或放下。

8b.

在灰白支架上安装一个活动叉板，当马达启动后，根据马达的旋转方向，叉板会被缓慢举起或放下。



8. 举起



8a. 废物回收卡车



8b. 垃圾车



设计库

模型 9.

使用齿轮条搭建一个活动组件，在一边安装上大轮，用黄色皮筋将大轮与马达旁的小轮连接，形成滑轮装置。根据马达的旋转方向，齿轮条的活动组件会远离或靠近绿色固定条。

9a.

在抓取模型的固定端搭建一个带有齿轮条的组件，能与齿轮条的活动组件啮合。马达启动后，根据旋转方向，齿轮条的活动组件会远离或靠近固定端，形成抓举。

9b.

通过嵌球积木与单边球积木的组合，将蛇尾，蛇身（智能集线器）与蛇头连接。马达启动后，根据旋转的方向，蛇会张大或闭合嘴巴，可以将模型托在手中，模拟蛇的移动。

模型 10.

通过锥齿轮，改变马达的旋转方向，并通过模型两边的灰色小齿轮将动力传送到齿轮条上，根据马达的旋转方向，齿轮条的框架会被推出或收回。

10a.

在模型橘色部位的前方搭建一个毛毛虫头，带有马达和齿轮条的组件代替毛毛虫的身体。马达启动后，齿轮在齿轮条上滚动，以此来推动毛毛虫向前移动。

10b.

在模型橘色部分的前方搭建螳螂前肢，带有马达的组件代替螳螂的身体。齿轮条作为螳螂的部分前肢。马达旋转方向，决定了齿轮在齿轮条上滚动的方向。马达启动后，螳螂的前肢会向前或向后移动。



9. 抓取



9a. 机器人手臂



9b. 蛇



10. 推动



10a. 毛毛虫



10b. 螳螂

设计库

模型 11.

黄色皮筋将小轮与大轮连接，形成滑轮装置，滑轮装置将马达动力从螺旋齿轮传到大齿轮上，以此来转动蓝色圆盘。根据马达的转动方向，圆盘会向两侧转动。

11a.

在圆盘上搭建一个带有倾斜传感器的装置，根据马达的转动方向，圆盘会向两侧转动，倾斜传感器会根据倾斜的角度发出警报。

11b.

在圆盘上搭建一个桥板，根据马达的转动方向，桥板会收起或放下。

模型 12.

使用带洞圆盘与轮轴，将模型的两个部分灵活地连接起来。根据马达的转动方向，模型可以直线或向左行驶。

12a.

在带有智能集线器的组件上搭建一个叉车头。启动马达后，叉车会直线行驶到灰色板前，然后改变马达行驶方向，叉车会向左边后退。

12b.

在带有智能集线器的组件上搭建一个扫雪车头。启动马达后，扫雪车会直线行驶，然后改变马达行驶方向，扫雪车会向左边后退。



设计库

模型 13.

用两根红色皮筋连接双槽滑轮与马达两边的小轮。启动马达后，动力通过皮筋传送到与小轮连接的轮轴上。绿色扫板会根据马达的旋转方向，同时向外或向内旋转。（如一端皮筋交叉连接到小轮，马达启动后，会使两块绿色扫板向同一方向旋转。）

13a.

在清扫装置的一端搭建船身，船底要与绿色扫板在同一水平面上，马达启动后，两块绿色扫板会同时向外或向内旋转，清扫海洋垃圾。

13b.

在清扫装置的一端搭建扫雪车车身，车身底部要与绿色扫板在同一水平面上，马达启动后，两块绿色扫板会同时向外或向内旋转，清扫积雪。

模型 14.

在直条板的一端装上运动传感器，轮轴的运用使带有传感器的组件可以灵活地纵向移动。在传感器探测到物体后，会发出警报。

14a.

当障碍物靠近传感器时，智能集线器会显示指定的颜色的闪灯。

14b.

将运动传感器竖起，纵向探测水平面物体，探测到物体后，探测器会发出警报。





设计库

模型 15.

基座搭建中使用了两组黑色梁盘，使模型可以灵活地向四周倾斜，顶部安装的倾斜传感器可以探测模型的倾斜角度。

15a.

在基础模型上搭建一支蜜蜂，蜜蜂在倾斜到指定方位时，智能集线器会闪烁指定颜色的闪灯（可以手托模型底盘）。

15b.

在基础模型上搭建一个操纵杆，当操纵杆移动到指定位置时，根据设置，屏幕会显示数字或文字。





电子部分

智能集线器

智能集线器无线连接电子设备与模型上的电子部件。使用低能耗蓝牙。智能集线器收到电子设备发出的程序链信息后，模型的电子部件开始执行任务。

智能集线器的重要特点:

- 两个连接传感器或马达的连接口。
- 一个灯
- 开关

智能集线器使用5号电池(+AA)或补充充电电池。

WeDo 2.0 软件中，介绍了如何通过蓝牙，将智能集线器通与电子设备连接。

智能集线器通过不同颜色的灯，发出不同的信号:

- 闪烁白灯:等待连接蓝牙。
- 蓝等:蓝牙连接完毕。
- 闪烁橘色灯:提供给马达的动力达到极限。



經型式認證合格之低功率射頻電機，非經許可，公司、商號或使用者均不得擅自變更頻率、加大功率或變更原設計之特性及功能。

低功率射頻電機之使用不得影響飛航安全及干擾合法通信；經發現有干擾現象時，應立即停用，並改善至無干擾時方得繼續使用。前項合法通信，指依電信法規定作業之無線電通信。低功率射頻電機須忍受合法通信或工業、科學及醫療用電波輻射性電機設備之干擾。



电子部分

智能集线器充电电池

(补充项目)

以下是关于智能集线器充电介绍:

- 完全充满电池是首要的。
- 充电模式没有特殊要求。
- 请将电池置于阴凉的地方。
- 如果1-2个月没有使用电池,请重新充电后再使用。
- 电池充电请不要过长,充电完毕后,及时切断电源。



中型马达

马达可以使物体运动。中型马达通过电力进行轴心旋转。

马达可以向两个方向旋转,可以被停止,可以被设定在特定的时间(精确到秒)内运行,也可以被调节在不同的速度档上。





电子部分:传感器

倾斜传感器

往不同的方向倾斜部件，可以使倾斜传感器接受感应。

倾斜传感器可以探测出6个不同的位置变化：

- 向左倾斜
- 向右倾斜
- 向上倾斜
- 向下倾斜
- 没有倾斜
- 任何倾斜（震动）

需要倾斜传感器探测相应的位置，选择正确的程序块是首要条件。



运动传感器

传感器在一定的距离内可以通过三种方法探测物体的运动变化：

- 物体接近。
- 物体远离
- 物体改变位置。

需要运动传感器探测相应的位置，选择正确的程序块是首要条件。





搭建组件



2x - 角板, 1x2/2x2, 白. No. 6117940



4x - 屋顶积木, 1x2x2, 灰. No. 4515374



2x - 瓷砖片, 1x2, 蔚蓝. No. 4649741



4x - 屋顶积木, 1x2/45°, 柠檬绿. No. 4537925



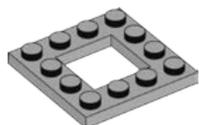
2x - 弧形积木, 1x3, 柠檬绿. No. 4537928



4x - 屋顶积木, 1x2x2/3, 亮橘. No. 6024286



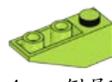
6x - 板, 1x2, 白. No. 302301



2x - 框架板, 4x4, 灰. No. 4612621



6x - 积木, 1x2, 蔚蓝. No. 6092674



4x - 倒屋顶积木, 1x3/25°, 柠檬绿. No. 6138622



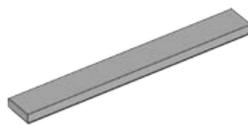
4x - 弧形积木, 1x6, 柠檬绿. No. 6139693



4x - 倒屋顶积木, 1x2/45°, 亮橘. No. 6136455



4x - 板, 1x4, 白. No. 371001



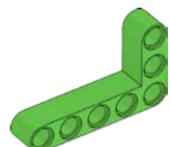
4x - 瓷砖片, 1x8, 灰. No. 4211481



2x - 积木, 2x2, 蔚蓝. No. 4653970



2x - 板, 4x6/4, 柠檬绿. No. 6116514



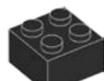
2x - 角梁, 3x5-组件, 亮绿. No. 6097397



4x - 屋顶积木, 1x3/25°, 亮橘. No. 6131583



4x - 板, 1x6, 白. No. 366601



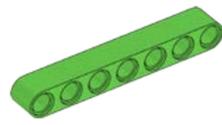
4x - 积木, 2x2, 黑. No. 300326



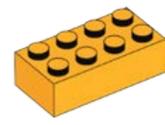
2x - 积木, 1x4, 蔚蓝. No. 6036238



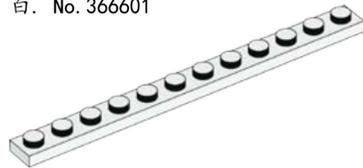
4x - 镶嵌梁, 1x2, 柠檬绿. No. 6132372



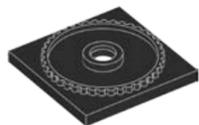
2x - 梁, 组件 7, 亮绿. No. 6097392



4x - 积木, 2x4, 亮橘. No. 6100027



2x - 板, 1x12, 白. No. 4514842



1x - 转盘, 4x4, 黑. No. 4517986



2x - 积木, 2x4, 蔚蓝. No. 4625629



4x - 镶嵌梁, 1x4, 柠檬绿. No. 6132373



2x - 带洞的板, 2x8, 亮绿. No. 6138494



4x - 带洞的板, 2x4, 亮橘. No. 6132408



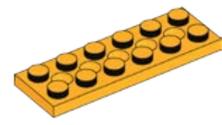
4x - 梁盘, 组件 2, 黑. No. 4144024



2x - 弧形板, 1x4x2/3, 蔚蓝. No. 6097093



2x - 镶嵌梁, 1x8, 柠檬绿. No. 6132375



4x - 带洞的板, 2x6, 亮橘. No. 6132409



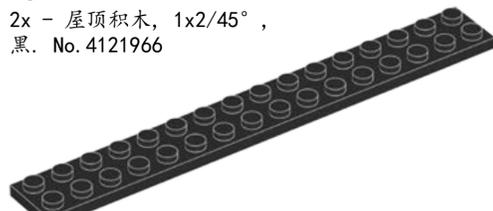
2x - 屋顶积木, 1x2/45°, 黑. No. 4121966



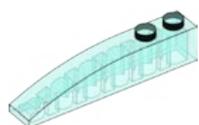
2x - 圆盘, 4x4, 蔚蓝. No. 6102828



2x - 镶嵌梁, 1x12, 柠檬绿. No. 6132377



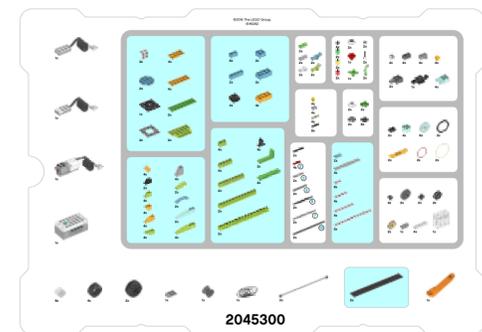
2x - 板, 2x16, 黑. No. 428226



2x - 弧形积木, 1x6, 透明浅蓝. No. 6032418



2x - 镶嵌梁, 1x16, 柠檬绿. No. 6132379





连接组件



2x - 单面镶嵌积木, 1x1, 白. No. 4558952



4x - 抽衬, 组件 1, 灰. No. 4211622



8x - 阻力接口, 组件 2, 黑. No. 4121715



4x - 嵌球积木, 2x2, 透明浅蓝. No. 6045980



2x - 角模 4, 135°, 柠檬绿. No. 6097773



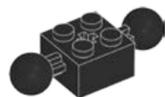
4x - 无阻力衔接口, 组件 1, 米白. No. 4666579



2x - 角模 1, 0°, 白. No. 4118981



2x - 抽衬, 组件 2, 灰. No. 4512360



1x - 双边球积木, 2x2, 黑. No. 6092732



2x - 角模 3, 157,5°, 蔚蓝. No. 6133917



2x - 管子, 组件 2, 亮绿. No. 6097400



4x - 十字口球, 亮橘. No. 6071608



4x - 衔接口积木, 1x2, 灰. No. 4211364



1x - 绳子, 50 cm, 黑. No. 6123991



4x - 抽衬, 组件 1, 黄. No. 4239601



1x - 带洞板, 2x3, 灰. No. 4211419



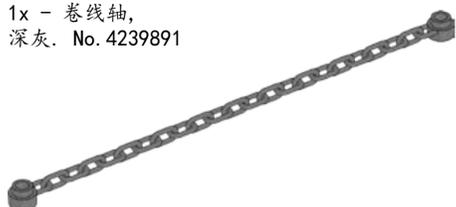
4x - 十字口镶嵌积木, 1x2, 深灰. No. 4210935



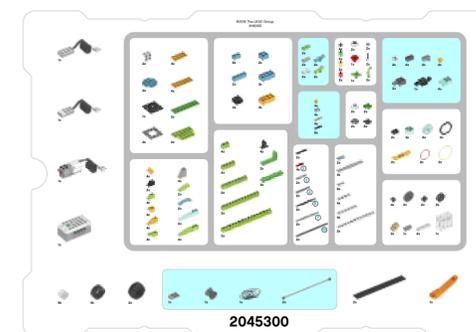
2x - 单边球积木, 2x2, 深灰. No. 4497253



1x - 卷线轴, 深灰. No. 4239891



2x - 链子, 组件 16, 深灰. No. 4516456





移动组件



6x - 双槽滑轮, 18x14 mm, 白. No. 6092256



1x - 螺旋齿轮, 灰. No. 4211510



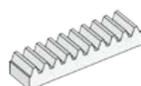
2x - 十字口梁, 组件 2, 黑. No. 4198367



4x - 轮轴, 组件 2, 红. No. 4142865



2x - 锥齿轮, 20 个牙齿, 米色. No. 6031962



4x - 齿轮条, 10个牙齿, 白. No. 4250465



4x - 齿轮, 8个牙齿, 深灰. No. 6012451



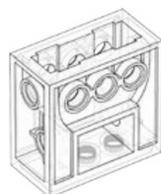
2x - 双锥齿轮, 12个牙齿, 黑. No. 4177431



2x - 接口轮轴, 组件 3, 黑. No. 6089119



2x - 皮筋, 33 mm, 黄. No. 4544151



1x - 齿轮模, 透明. No. 4142824



2x - 齿轮, 24个牙齿, 深灰. No. 6133119



2x - 双锥齿轮, 20个牙齿, 黑. No. 6093977



2x - 轮轴, 组件 3, 灰. No. 4211815



2x - 滑雪板, 亮橘. No. 6105957



2x - 轮胎, 30.4x4 mm, 黑. No. 6028041



2x - 停止轮轴, 组件 4, 深灰. No. 6083620



2x - 皮筋, 24 mm, 红. No. 4544143



4x - 圆积木, 2x2, 透明浅蓝. No. 4178398



4x - 轮胎, 30.4x14 mm, 黑. No. 4619323



2x - 轮轴, 组件 6, 黑. No. 370626



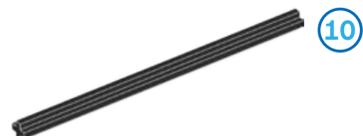
6x - 滑轮, 24x4 mm, 透明浅蓝. No. 6096296



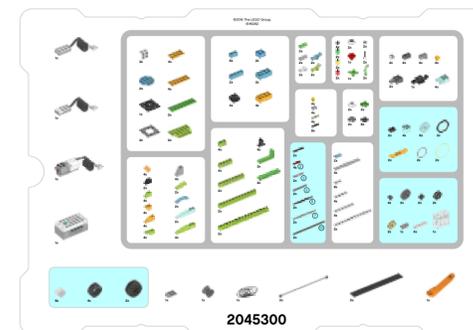
2x - 轮胎, 37x18 mm, 黑. No. 4506553



2x - 轮轴, 组件 7, 灰. No. 4211805



2x - 轮轴, 组件 10, 黑. No. 373726





装饰组件



2x - 天线,
白. No. 73737



2x - 圆积木, 1x1,
透明绿. No. 3006848



2x - 圆积木, 1x1,
透明黄. No. 3006844



2x - 圆眼, 1x1,
白. No. 6029156



2x - 草, 1x1,
亮绿. No. 6050929



2x - 圆积木, 1x1,
透明红. No. 3006841



2x - 圆眼, 2x2,
白. No. 6060734



2x - 圆积木, 2x2,
亮绿. No. 6138624



1x - 花, 2x2,
红. No. 6000020



2x - 单口嵌入圆板, 2x2,
白. No. 6093053



1x - 叶子, 2x2,
亮绿. No. 4143562



2x - 带洞圆板, 2x2,
深灰. No. 6055313

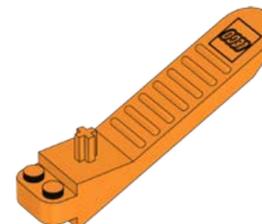


4x - 圆板, 1x1,
黑. No. 614126

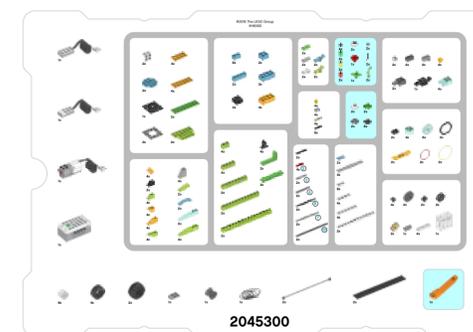


6x - 防滑板, 2x2,
黑. No. 4278359

拆卸工具



1x - 拆卸板,
橘. No. 4654448



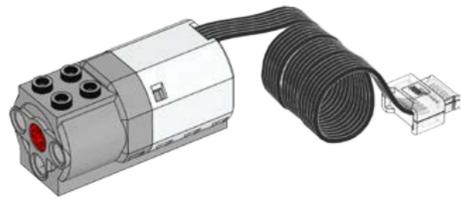
电子组件



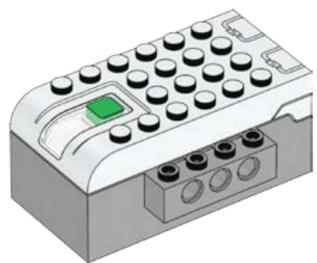
1x - 倾斜传感器,
白. No. 6109223



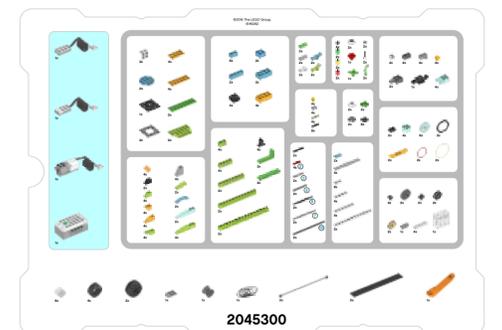
1x - 运动传感器,
白. No. 6109228



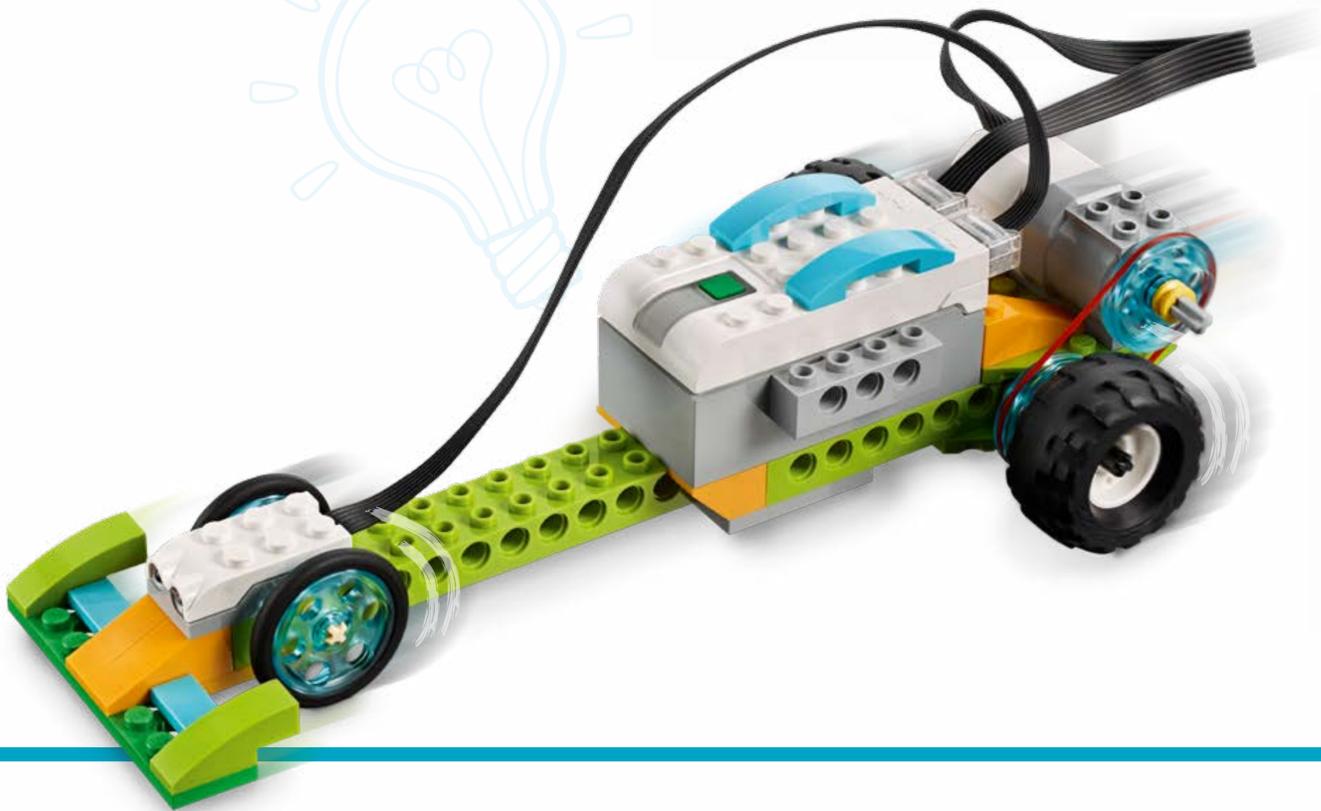
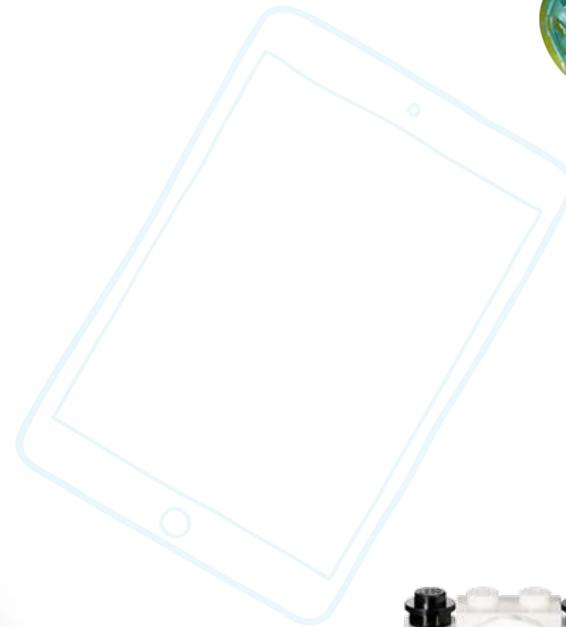
1x - 中型马达,
白. No. 6127110



1x - 智能集线器,
白. No. 6096146



乐高® 教育 WeDo 2.0



LEGOeducation.com

LEGO and the LEGO logo are trademarks of the/son des marques de commerce du/son marcas registradas de LEGO Group.
©2017 The LEGO Group. 2017.01.01. - VI.

