

# WeDo 2.0 课程

乐高® 教育 WeDo 2.0 实验将乐高® 积木与新一代科学标准结合起来。所有 WeDo 2.0 实验均以培养学生的计算思维为宗旨而设计。





## 课程中的计算思维

不管我们有没有意识到，世界都在不断变化，技术和计算机科学几乎影响着我们生活的各个方面。现在的学生将很快成为社会的主力军，让他们掌握实用的必备技能是国家最重要的一项工作。

计算思维如今是一种全世界人们都在使用的技能，并已成为一项重要的技术实践能力。计算思维不但被认定为科学和工程领域的必备能力，还渗入到了很多国家的许多其他自然学科中。

美国的计算机科学教师协会 (CSTA) 和 ISTE、Code.org 和 Computing at School（负责制定全球公认的计算课程的英国协会）等其他协会已将计算思维作为制定课程标准的基础。所有这些组织都将其课程重点放在了计算思维的培养上。

我们可以通过让学生参与一系列来源于生活的活动或实验来培养这些重要技能。为了帮助学生培养这些技能，乐高® 教育在 WeDo 2.0 已有的科学实验基础上增加了一系列专门的计算思维实验。



# 引导实验概述

## 1. 月球基地

本实验的内容是设计一个解决方案，使机器人能够在月球上搭建一个基地。

## 2. 抓取物体

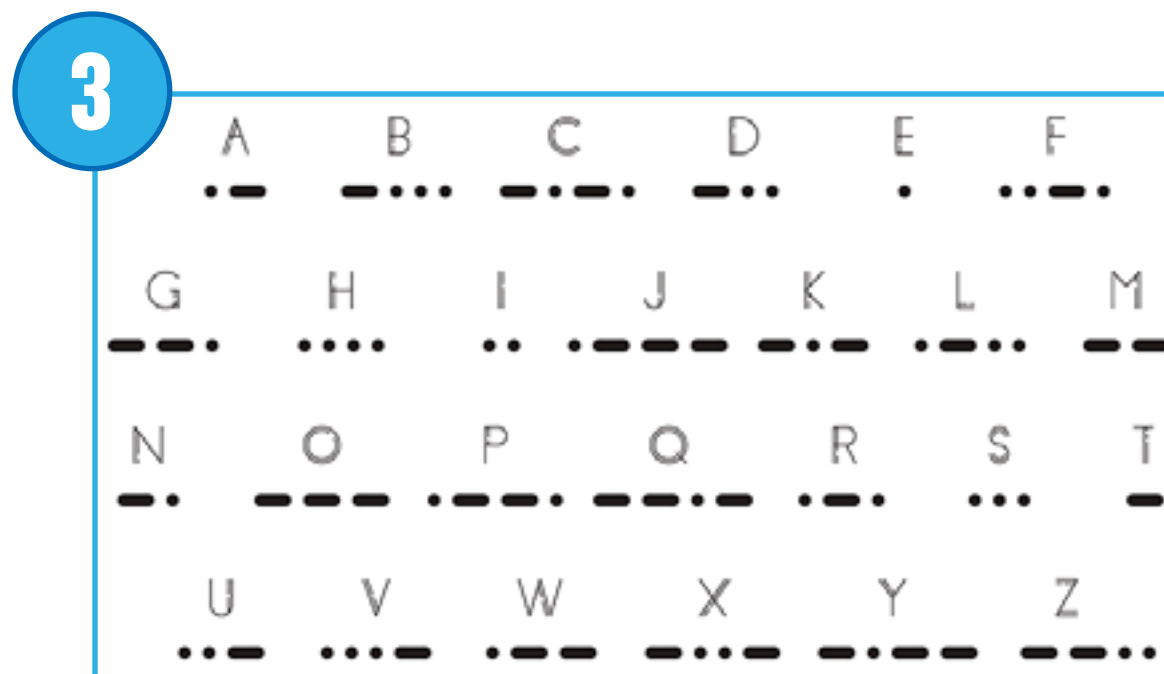
本实验的内容是设计一个可以移动小物体的机械手。

## 3. 发送信息

本实验的内容是设计一个解决方案，利用一组按规律组织的信号交换信息。

## 4. 火山警报

本实验的内容是设计一个装置来加强对火山活动的监控，指导科学探索。





# 开放性实验概述

## 5. 检查

本实验的内容是设计一个解决方案，通过传感器引导机器人的运动，使其能够检查狭小空间。

## 6. 设计情绪

本实验的内容是设计一个解决方案，使机器人在与人互动时可以表现出积极的情绪。

## 7. 城市安全

本实验的内容是设计一个解决方案来改善城市安全。

## 8. 动物感官

本实验的内容是模拟动物如何利用感官与环境互动。

5



6



7



8





## 培养计算思维的建议流程

您可以按照自己的想法组织实验。每个实验中都提供了多种培养计算思维的方式，您可以选择最适合您和您学生的方式。下面是其中的一种建议流程，其所涉及的编程概念难度逐渐增大：

### 基础实验

通过两节 45 分钟的课程向学生介绍 WeDo 2.0。

第 1 课：Milo（麦乐）科学漫游器

第 2 课：组合 Milo（麦乐）运动传感器、Milo（麦乐）倾斜传感器和协作

### 引导实验

通过两节 45 分钟的课程，让学生为一系列操作编程。

第 3 课：月球基地（探究和创造阶段）

第 4 课：月球基地（测试和分享阶段）

通过两节 45 分钟的课程，让学生学会运用传感器（输入）。

第 5 课：抓取物体（探究和创造阶段）

第 6 课：抓取物体（测试和分享阶段）

通过两节 45 分钟的课程让学生学会运用传感器（输入）、循环和并行编程。

第 7 课：发送信息（探究和创造阶段）

第 8 课：发送信息（测试和分享阶段）

通过两节 45 分钟的课程向学生介绍条件的概念，以及如何集成其他所有编程原则。

第 9 课：火山警报（探究和创造阶段）

第 10 课：火山警报（测试和分享阶段）

### 开放性实验

通过两节或三节 45 分钟的课程，根据建议的开放性实验设计一个自己的实验。该实验应包含所有编程原则，以及引导实验中培养的计算思维。



# 培养计算思维的建议流程

## 基础实验

向学生介绍 WeDo 2.0



45 分钟



45 分钟



## 引导实验——月球基地

学生将为一系列操作编程。



采用紧凑课程  
2 x 45 分钟



## 引导实验——抓取物体

学生将运用传感器（输入）。

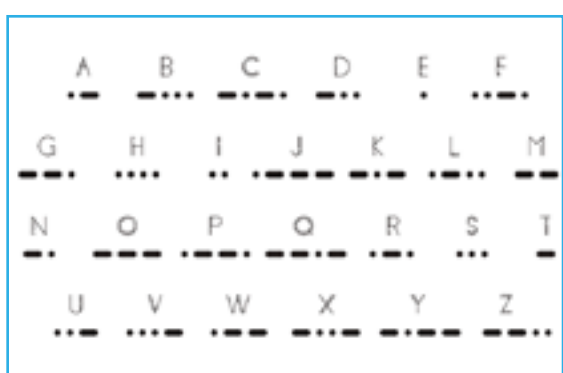


采用紧凑课程  
2 x 45 分钟



## 引导实验——发送信息

学生将运用传感器（输入）、循环和并行编程。



采用紧凑课程  
2 x 45 分钟



## 引导实验——火山警报

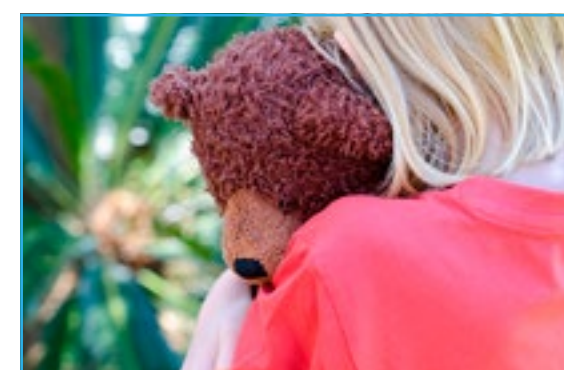
向学生介绍条件的概念以及其他编程原则。



采用紧凑课程  
2 x 45 分钟



## 开放性实验





# 引导实验课程概述

|            | 1<br>月球基地 | 2<br>抓取物体 | 3<br>发送信息 | 4<br>火山警报 |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 生命科学       |           |           |           |           |
| 地球与空间科学    |           |           |           | ●         |
| 自然科学       |           |           | ●         |           |
| 工程、技术和科学应用 | ●         | ●         | ●         | ●         |



# 开放性实验课程概述

|            | 5<br>检查 | 6<br>设计情绪 | 7<br>城市安全 | 8<br>动物感官 |
|------------|---------|-----------|-----------|-----------|
| 生命科学       |         |           |           | ●         |
| 地球与空间科学    |         |           |           |           |
| 自然科学       |         |           |           |           |
| 工程、技术和科学应用 | ●       | ●         | ●         | ●         |





## 预期表现：二年级

### 生命科学

- 计划并执行调查，确定植物生长是否需要阳光和水。
- 设计一个简单的模型，模拟动物在传播种子和植物授粉过程中的作用。
- 观察植物和动物，比较不同地区的生物多样性。

### 自然科学

- 计划并执行调查，描述不同的材料，并按材料的可见属性进行分类。
- 分析测试不同材料获得的数据，确定哪种材料的属性最适合所需用途。
- 进行观察，论证如何将一个由一系列小组件组成的物体拆解，重新组装成一个全新的物体。
- 利用证据来论证加热或冷却带来的变化中有一些可以逆转，还有一些无法逆转。

### 地球与空间科学

- 利用来自不同来源的信息论证地壳运动可能很快发生，也可能十分缓慢。
- 比较为减慢或防止风或流水对地面物理形状的改变而设计的多种解决方案。
- 制作一个表示某个地区地形和种类以及水体的模型。
- 获取信息，确定地球上哪些地方有水，并了解水可以是固体也可以是液体。

### 工程

- 针对一种人们希望改变的情况提问、观察并收集信息，确定一个简单的问题，通过开发全新或改进的物体或工具来解决。
- 设计一个简单的骨架、图纸或物理模型来说明它的形状为何有助于它解决问题。
- 分析为解决同一个问题而设计的两个物体的测试数据，比较每个物体的优点和缺点。



## 预期表现：三年级

### 自然科学

- 计划并执行调查，提供证据证明平衡或不平衡力对物体运动的影响。
- 观察或测量物体的运动，提供证据证明可以使用规律来预测即将发生的运动。
- 通过提问确定两个不接触的物体之间电磁作用的因果关系。
- 定义一个可以利用磁性概念来解决的简单设计问题。

### 地球与空间科学

- 用表格和图形显示数据来描述特定季节的典型天气。
- 获取并组合信息来描述世界不同地区的气候。
- 说明一种可以降低天气灾害影响的解决方案的优点。

### 工程

- 确定一个要满足某种需求的简单设计问题，在其中加入成功标准，以及对材料、时间或成本的限制。
- 针对一个问题设计多个解决方案，并对每个方案满足问题的条件和限制的情况进行比较。
- 计划并执行公平测试，在测试中控制变量并考虑失败的部分，以确定模型或原型可以改进的地方。

### 生命科学

- 论证一些动物的群居有利于个体生存。
- 分析并解读来自化石的数据，这些化石能够证明很久之前生存的生物及其生存的环境。
- 利用证据论证在某个特定的栖息地，某些生物可以很好地生存，有些生物生存状况一般，而有些生物不能生存。
- 针对当环境变化时动植物类型也会发生变化这个问题提出解决方案，说明其优点。
- 制作模型说明生物的生命周期各不相同，但都要经历出生、成长、繁殖和死亡。
- 分析并解读数据，提供证据证明植物和动物具有父体和母体遗传的特征，且在相似的生物族群中这些特征又有所差异。
- 利用证据证明这些特征会受环境影响。
- 利用证据证明相同物种中个体的特征差异可能在生存、寻找配偶和繁殖过程方面具有优势。



## 预期表现：四年级

### 能量

- 利用证据证明物体速度与物体的能量之间的关系。
- 观察并证明能量可以通过声音、光、热量和电流从一个地方转移到另一个地方。
- 就物体碰撞时出现的能量变化提问并预测结果。
- 应用科学思维来设计、测试和改善传递能量的设备。
- 获取并组合信息来说明能量和燃料来源于自然资源，并且它们的使用将影响环境。

### 结构、功能和信息处理

- 制作一个模型来说明为什么物体反射的光进入人的眼睛（具有视力）后，人才能看见物体。
- 论证植物和动物的内部和外部结构有助于它们的生存、生长、行为和繁殖。
- 使用模型说明动物如何通过感官接收不同类型的信息，在大脑中对其进行信息处理，然后以不同的方式对信息作出回应。

### 波：波与信息

- 制作一个波的模型，来说明振幅和波长的规律，以及波可以使物体移动。
- 设计多个利用这种规律传输信息的解决方案，并进行比较。

### 地球系统：地球塑造过程

- 通过岩石层中岩石结构和化石的规律找出证据，解释地球地貌随时间的变化。
- 通过观察或测量证明水、冰、风或植被对风化或侵蚀速度的影响。
- 分析并解读地图数据，说明地貌特征的规律。
- 设计多个减少地球的自然过程对人类影响的解决方案，并进行比较。

### 工程

- 确定一个要满足某种需求或要求的简单设计问题，在其中加入成功标准，以及对材料、时间或成本的限制。
- 针对一个问题设计多个解决方案，并对每个方案满足问题的条件和限制的情况进行比较。
- 计划并执行公平测试，在测试中控制变量并考虑失败的部分，以确定模型或原型可以改进的地方。



# 引导实验课程概述

|                            | 1<br>月球基地 | 2<br>抓取物体 | 3<br>发送信息 | 4<br>火山警报 |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>实践一：</b><br>提出并确认问题     | ●         | ●         | ●         | ●         |
| <b>实践二：</b><br>设计并运用模型     |           |           |           |           |
| <b>实践三：</b><br>规划并开展探究     |           |           |           |           |
| <b>实践四：</b><br>分析和解读数据     |           |           |           |           |
| <b>实践五：</b><br>运用数学和计算思维   | ●         | ●         | ●         | ●         |
| <b>实践六：</b><br>解释说明并设计解决方案 | ●         | ●         | ●         | ●         |
| <b>实践七：</b><br>通过证据进行论证    | ●         | ●         | ●         | ●         |
| <b>实践八：</b><br>获取、评估和交流信息  | ●         | ●         | ●         | ●         |



# 开放性实验课程概述

|                            | 5<br>检查 | 6<br>设计情绪 | 7<br>城市安全 | 8<br>动物感官 |
|----------------------------|---------|-----------|-----------|-----------|
| <b>实践一：</b><br>提出并确认问题     | ●       | ●         | ●         | ●         |
| <b>实践二：</b><br>设计并运用模型     |         |           |           | ●         |
| <b>实践三：</b><br>计划并开展探究     |         |           |           |           |
| <b>实践四：</b><br>分析和解读数据     |         |           |           |           |
| <b>实践五：</b><br>运用数学和计算思维   | ●       | ●         | ●         | ●         |
| <b>实践六：</b><br>解释说明并设计解决方案 | ●       | ●         | ●         |           |
| <b>实践七：</b><br>通过证据进行论证    | ●       | ●         | ●         | ●         |
| <b>实践八：</b><br>获取、评估和交流信息  | ●       | ●         | ●         | ●         |



# 引导实验和开放性实验课程概述

| 教学目标  | 1<br>月球基地 | 2<br>抓取物体 | 3<br>发送信息 | 4<br>火山警报 | 5<br>检查 | 6<br>设计情绪 | 7<br>城市安全 | 8<br>动物感官 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|-----------|
| 通过设计并执行包含序列和简单循环的算法（一系列逐步执行的指令），以独立和协作的方式完成一项任务，可以使用或不使用计算设备。 | ●         | ●         | ●         | ●         | ●       | ●         | ●         | ●         |
| 分析一个包含序列和简单循环的算法并对算法纠错（修复），可以使用或不使用计算设备。                      | ●         | ●         | ●         | ●         | ●       | ●         | ●         | ●         |
| 认识并运用控制计算设备的软件（例如，使用应用在屏幕上画图、使用软件编写故事或控制机器人）。                 | ●         | ●         | ●         | ●         | ●       | ●         | ●         | ●         |
| 使用正确的术语命名和描述常见计算设备和组件的功能（例如台式计算机、笔记本电脑、平板设备、显示器、键盘、鼠标、打印机）。   |           |           |           |           |         |           |           |           |
| 使用准确的术语描述使用过程中可能出现的简单硬件和软件问题（例如应用或程序没有按照预期的方式工作、没有声音、设备无法开机）。 | ●         | ●         | ●         | ●         | ●       | ●         | ●         | ●         |
| 收集一段时间内的数据，并将数据绘成图表，以进行预测。                                    |           |           |           |           |         |           |           |           |
| 使用计算设备存储、搜索、恢复、修改和删除信息，并以数据的形式解释存储的信息。                        |           |           |           |           |         |           |           |           |
| 制作一个物体模型或流程模型，以发现规律和必要元素（例如水循环、蝴蝶生命周期、季节性气候规律）。               | ●         | ●         | ●         | ●         | ●       | ●         | ●         | ●         |



# 引导实验和开放性实验课程概述

| 教学目标   | 1<br>月球基地 | 2<br>抓取物体 | 3<br>发送信息 | 4<br>火山警报 | 5<br>检查 | 6<br>设计情绪 | 7<br>城市安全 | 8<br>动物感官 |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|-----------|
| 在设计程序的过程中通过协作来帮助解决问题。  | ●         | ●         | ●         | ●         | ●       | ●         | ●         | ●         |
| 借用或更改他人的创意供自己使用时，正确地使用引用和记录（例如，使用他人制作的图片、使用他人制作的音乐、混合编程实验）。                            | ●         | ●         | ●         | ●         | ●       | ●         | ●         | ●         |
| 分别以独立完成和与不同小组协作的方式为迭代设计制定一份计划（例如故事板、流程图、伪代码、故事地图）。                                     | ●         | ●         | ●         | ●         | ●       | ●         | ●         | ●         |
| 分别以独立和协作的方式（例如，结对编程），使用基于程序块的可视编程语言或基于文本的编程语言编写包含序列、事件、循环、条件、并行和变量的程序，来解决一个问题或进行创造性表达。 | ●         | ●         | ●         | ●         | ●       | ●         | ●         | ●         |
| 运用数学运算更改存储在变量中的值。  |           |           |           | ●         |         |           |           |           |
| 以独立或协作的方式将较大的问题分解（拆分）成多个小问题。   | ●         | ●         | ●         | ●         | ●       | ●         | ●         | ●         |



# 引导实验和开放性实验课程概述

| 教学目标   | 1<br>月球基地 | 2<br>抓取物体 | 3<br>发送信息 | 4<br>火山警报 | 5<br>检查 | 6<br>设计情绪 | 7<br>城市安全 | 8<br>动物感官 |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|-----------|
| 分别以独立和协作的方式设计并执行一个包含序列、循环和条件的算法（一系列逐步执行的指令）来完成一项任务，可以使用或不使用计算设备。         | ●         | ●         | ●         | ●         | ●       | ●         | ●         | ●         |
| 分析一个包含序列、事件、循环、条件、并行和变量的算法，并对算法纠错（修复）。                                   | ●         | ●         | ●         | ●         | ●       | ●         | ●         | ●         |
| 模拟计算机系统的工作方式（说明：仅包含计算机系统的基本元素，例如输入、输出、处理器、传感器和存储）。                       |           |           |           |           |         |           |           |           |
| 使用正确的术语描述计算设备的内部和外部组件，以及它们的关系、功能和限制。                                     |           |           |           |           |         |           |           |           |
| 使用准确的术语描述使用过程中可能出现的简单硬件和软件问题，并利用各种策略来解决问题（例如，机器人设备、电源检查、检查网络、关闭和重新打开应用）。 |           |           |           |           |         |           |           |           |
| 制作一个计算模型来模拟与某个概念相关的属性和行为（例如，太阳能系统、植物的生命周期）。                              | ●         | ●         | ●         | ●         | ●       | ●         | ●         | ●         |
| 使用计算机处理（例如排序、计算总值和/或平均值、表格、图）和分析学生收集的数据，回答问题。                            |           |           |           |           |         |           |           |           |





# 引导实验和开放性实验课程概述

| 教学目标  | 1<br>月球基地 | 2<br>抓取物体 | 3<br>发送信息 | 4<br>火山警报 | 5<br>检查 | 6<br>设计情绪 | 7<br>城市安全 | 8<br>动物感官 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|-----------|
| 在计算机中使用数值表示非数值的概念（二进制、ASCII 码、像素属性（例如 RGB））。                                  |           |           | ●         |           |         |           |           |           |
| 评估并描述计算机和计算设备在日常生活中无处不在的正面和负面影响（例如下载视频和音频文件、电子产品、无线网络、移动计算设备、GPS 系统、可穿戴计算设备）。 |           |           |           |           |         |           |           |           |
| 举出一些计算如何影响社会生活以及社会价值如何决定计算选择的例子。  |           |           |           |           |         |           |           |           |
| 寻找不同的视角并进行同步或异步比较，以改进实验。  |           |           |           |           |         |           |           |           |
| 通过头脑风暴寻找使计算设备更便于所有用户使用的方法。  |           |           |           |           |         |           |           |           |
| 解释与使用计算设备和网络相关的问题（例如退出登录以防止他人使用您的账户、网络欺凌、个人信息隐私和所有权）。                         |           |           |           |           |         |           |           |           |
| 提供高强度密码的示例，解释为何要使用高强度密码，并演示如何正确使用和保护个人密码。                                     |           |           |           |           |         |           |           |           |
| 模拟网络上的设备如何按照一定的规则将信息从一个设备（发送方）发送到另一个设备（接收方）。                                  |           |           | ●         |           |         |           |           |           |