

绿色STEAM教育

小学和中学课堂活动



由全球学校项目、联合国可持续发展解决方案网络 (SDSN) 与西门子能源合作生产。

© 全球学校计划，2025。

关于全球学校项目

全球学校计划是联合国可持续发展解决方案网络的一项倡议，旨在支持联合国教科文组织关于可持续发展教育 (ESD) 的路线图。该计划的愿景是创造一个世界，让每位小学和中学学生都具备必要的知识、价值观和技能，以有效应对本世纪最具挑战性的问题，并为所有人建设一个可持续和繁荣的世界。



关于西门子能源 - 全球能源技术领导者

能源转型是我们这一代人面临的巨大挑战。我们如何在减少排放的同时增加能源供应？这是一场艰苦的斗争，没有灵丹妙药。但寻找解决方案一直刻在我们骨子里。在过去的150多年里，我们的工程师一直站在世界电气化的最前沿。如今，我们是一个拥有9.8万名成员的团队，我们分享着同样的热情、愿景和价值观。我们的多样性使我们变得强大，并帮助我们与合作伙伴共同找到答案。



致谢

全球学校项目感谢以下教育工作者和人士为该指南提供了他们的专业意见：阿曼达·阿布伦、露西亚·瓦兹奎兹·加西亚、凯特娅·安格德尔米、阿梅特·穆拉特·泽伊蒂奥格鲁、钦阿萨·格拉西亚、辛西娅·布拉纳、加里玛·辛格、莉齐·穆宁吉、玛蒂·亨德里克斯、努夫·尤瑟夫、雷蒙德·米切尔·非洲、桑德拉·奥斯皮纳、萨尤玛·特里帕蒂、卡特里娜·泰勒、埃利亚娜·扎瓦德、卡特里娜·多斯桑托斯·瓦拉、萨南·阿鲁兹、埃琳娜·马丁内利、塞米赫·埃森德米尔、苏达·拉凯什、福托·路易斯·丰康、弗雷德·斯вай·费尔南德斯、卡特里娜·苏奇，和多萝西娅·缪勒。

7 AFFORDABLE AND
CLEAN ENERGY



如有疑问，请联系：globalschools@unsdsn.org

目录

页面

指南介绍

4

第一部分：STEAM与可持续发展目标

5

STEAM：一种整体教育方法 STEAM及其与
可持续发展目标的关系 体现性别敏感性的
方法 教学方法

第二部分：将可持续发展目标融入基于STEAM的活动 11

为教师 为学生

第三部分：课堂活动

13

主要学习者 初中 高
中

第四部分：附加资源 20

初学者资源 高级学习者资源

指南介绍

T

全球学校活动指南：绿色STEAM教育支持教师和促进者通过与学生开展与可持续发展目标（SDGs）相关的STEAM主题活动，激发他们的灵感与探究。旨在帮助教育工作者在小学和初中学生中点燃灵感与探究精神，帮助他们理解可持续发展目标（SDGs）的基本原则。

这份指南提供了一系列活动，这些活动不仅可以在教室中使用，还可以在整个校园社区中使用。鼓励促进者遵循一系列结构良好的课程，这些课程将引导学生进行以绿色技能、应对气候变化、可再生能源和可持续消费为中心的、有意义且动手实践的项目。

它还利用联合国教科文组织（UNESCO）的可持续发展教育框架，强调跨认知、社会情感和行为领域学习的重要性。

本指南分为四个部分：

第一部分	第二部分	第三部分	第四部分
STEAM和可持续发展目标。	整合SDGs into STEAM-基于活动。	教室活动。	附加资源。
本节探讨了STEAM的定义和STEAM的连接到可持续发展开发目标。	本节指南包含相关教学方法与一个路线图设计一个STEAM-基于课程。	一步步的col活动选择设计用于启发学生和丰富学校社区。这些活动可以适应和重新用于多样化教室和上下文。	本节提供附加资源和职业洞察力help 深化参与-与STEAM结合教育作为一个强大工具推进可持续发-可持续发展目标（SDGs）。

第一部分：STEAM与可持续发展目标

STEAM：一种整体教育方法

S

TEAM教育是一种学习方法，它利用科学、技术、工程、艺术和数学作为切入点，来引导学生探究、对话和批判性思维。STEAM需要有意地连接

在标准、评估、课程设计和实施之间。探究、合作以及对过程式和体验式学习的重视是STEAM方法的核心。

STEAM及其与可持续发展目标 (SDGs) 的关系

我

2015年，193个国家一致同意采纳一项全球行动计划，以应对人类面临的重大挑战，包括气候变化、不平等、饥饿和其他紧迫问题。该路线图概述了 [2030年可持续发展议程](#)。

致力于在15年内实现。2030年议程呼吁社会各界各行各业采取行动与合作，包括企业、公共机构、公民和教育机构。然而，为了让这一愿景变为现实，每个人都必须认识到这些目标，并探索他们如何能够为实现可持续发展目标做出贡献。

新的全球议程确立了17个可持续发展目标 (SDGs)，通常被称为SDGs，所有联合国会员国都

了解更多：<https://sdgs.un.org/>



可持续发展教育

E

可持续发展教育（ESD）强调超越传统基于学科的学习框架，包括创造力、解决问题的能力 and 批判性思维。此外，ESD结合了学习的认知、基于价值观和行为方面。这些重要技能可以传播给学生

STEAM课堂的学员。核心ESD能力通常已经整合在STEAM课程目标之中。

想知道更多关于ESD的信息？<https://www.unesco.org/en/sustainable-development/education>

G

绿色STEAM教育代表了一种跨学科和协作的教学STEAM学科的方法。它让学习者接触自然环境与现实世界的挑战，包括气候变化、生物多样性丧失、不可持续的资源利用和不平等。这种适应性、动手实践、探究式的方法培养了学生的主动学习。学生可以承担不同级别的责任感，从

在一个团队合作项目进行规划和领导学习探险。这鼓励解决问题，增强环境知识，培养环境责任感。它使学生能够做出明智的决策，采取行动改变社会和关爱地球。 ([国际质量教育协会](#))。

什么是 STEM 与 STEAM？

S

STEM教育中心侧重于科学、技术、工程和数学的课程内容。

STEM教育



科学方面激发学生的好奇心，鼓励学生实验和探索。学习生物学、化学和物理学为未来的科学发现奠定坚实的基础。



技术对于应对充满数字创新的世界至关重要。教育技术的发展使学生们能够持续学习，让他们在提升解决问题能力的同时，能够创造和创新。编码和机器人技术正在打开激动人心的门，使技术成为培养学生个人和职业生涯中所能应用的数字技能的关键焦点。



在工程课程中，学生参与现实世界的挑战，设计并测试针对新型可持续能源系统或突破性材料的解决方案。通过将创造力和设计融入他们的学习，学生拓展了他们的视野，发现了处理问题的多种方法。与此同时，这些创造性的追求激励他们将自己的想象想法转化为具体成果。



数学是一门至关重要的学科，以其精确性和逻辑思维的培养而备受赞誉。强调数学能力的重要性能够开启一个充满机遇的世界，激励学生认识到数学是一项关键能力，它能在他们未来的旅程中通往无数激动人心的道路。

T

他的指南拥抱了STEAM，提供了一种更统一的方法，与可持续发展教育的整体愿景相一致。STEAM教育以科学、技术、教育、艺术和数学为中心。关键的区别在于“A”的添加及其所代表的含义。STEAM中的“A”代表不仅仅是

艺术。它整合了所有艺术和人本领域，培养全面且跨学科的教育体验。

这里是如何不同的艺术形式增强STEAM及其在解决可持续发展目标（SDGs）时的重要性。

STEAM教育



美术 艺术包括绘画、雕塑和音乐。它们通过为学生们提供一个杰出的平台来表达他们的抽象思维、增强他们的视觉素养以及分享那些在情感上产生联系的复杂思想来培养创造力。通过艺术培养的技能——例如对细节的敏锐关注和原创性的火花——对于创造性地解决全球挑战是无价的。



应用艺术和手工艺术 这些强调设计、工艺和现实世界环境中的问题解决。这些学科将艺术创造力与实际应用相结合，使学生能够开发原型、模型和功能性设计，以应对现实世界的挑战。这种实践经验对于应对可持续发展目标至关重要，这些目标需要具体的解决方案，例如开发可持续技术或增强绿色基础设施。



语言艺术： 这些都是有效沟通的关键。它们教会学生如何清晰地表达自己的想法，以能够与他人建立联系的方式进行写作，并参与到信息分享中。在 STEAM 领域，强大的语言技能至关重要，无论是撰写报告、发起意识宣传活动，还是进行演示。提炼复杂思想并以有趣且易懂的方式呈现的能力，确保了所提出的解决方案在世界范围内产生有意义的影响。



文科： 这些包括哲学、经济学、地理学、历史学、伦理学和社会研究，所有这些都帮助学生把握他们努力的总体概览。在这些学科中，鼓励学生反思他们的行为如何影响文化、伦理、经济和社会领域。在应对可持续发展目标时，必须考虑解决方案如何影响不同的社区和环境。文科提供了一个深思熟虑的道德框架，引导我们走向负责任和可持续的创新。

一种性别敏感方法

W

象征在人文社科领域表现显著；然而，进入与 STEM 学科（科学、技术、工程和数学）相关的本科项目的女性比例仅为 18.5%，而所有学科中的比例为 56.5%（[STEM女性](#)）。

教育工作者有一个独特的机会来培养女孩对 STEM 的兴趣。学校可以积极吸引和激励女孩追求 STEM 领域，为她们提供高质量的职业生涯指导。



教学方法

N

既然我们已经解释了STEAM、STEM以及绿色STEAM教育的概念，那么让我们讨论如何在课堂上实施这些方法。我们将提供三种教育方法，它们可以作为应用STEAM方法论的工具。

科学方法

科学方法是一种系统性方法，用于提出问题、检验假设和得出结论。科学家们已使用该方法在物理学、生物学和化学领域做出了突破性发现。科学方法包括：



设计思维

D

设计思维是一种以人为本的解决问题的方法，将同理心和终端用户的需求置于创新的中心。类似于项目式学习，课堂中的设计思维方法包括定义问题并开发解决方案来解决它。学生学会创新、具有前瞻性，并提出创造性的解决方案。

这种方法与可持续发展教育（ESD）紧密相连，因为它鼓励学生运用情感智能技能和同理心。

了解更多：<https://tl.gse.harvard.edu/design-thinking>



视觉思维策略

视觉思维策略 (VTS) 是一种协作式、以学生为中心的教学方法，通过引导对艺术图像的讨论，提升批判性思维能力，并促进包容性社群建设和对话。VTS

鼓励学生独立观察一件艺术作品，并用自己的观点来支持他们的评论。老师的角色是促进讨论。这是通过开放式问题和促进技术来完成的。



- **客观中立地改述评论** —不要使用“正确”、“错误”或“好”等词语。
- **总结学生回答** 使用条件性语言 (“山姆认为这可能是……”), 保持对话开放以供其他解释。
- **物理指向** 到图像中讨论的区域。
- **对比和互补链接** 学生评论。

了解更多：<https://www.watershed-ed.org/>

讨论的三种教学方法——科学方法、设计思维和视觉思维策略——对于STEAM实施是必要的；然而，它们可能并不能完全涵盖STEAM学习的所有方面。

尽管这些方法提供了坚实的基础，但融入更广泛范围的策略可以为教师提供更大的灵活性，以将STEAM教育适应各种学习者和环境。

第二部分：将可持续发展目标融入基于STEAM的活动

W

在考虑如何将可持续发展目标融入以STEAM为基础的课程，以促进参与式探究式学习时，无论您教授的是哪个学科，都可以遵循以下步骤将可持续发展目标融入其中

为教师

1. **确定核心科目。** 从定义课程的主要主题开始，例如科学、技术、工程、艺术或数学。
2. **分析关键问题。** 确定学生将要调查的现实问题，并将其与一个或多个可持续发展目标（SDGs）保持一致。

例如：



在科学课上，问学生：“为什么植物对居住在这个星球上的其他生物至关重要？”这个问题与SDG 13：气候行动和SDG 15：陆地生物相关。



在经济学课上，请就可持续发展目标8（体面劳动与经济增长）提出一个相关问题，例如为什么一个国家内的人们需要体面的工作。



在数学课上，介绍与可持续发展目标相关的问题以及如何衡量各国在实现目标方面的进展。这是将国际视角引入课堂的一种简单方法。

3. 建立跨学科联系。 与来自不同学科的专家合作，共同应对普遍存在的挑战，并致力于实现可持续发展目标。例如，思考艺术、科技和工程如何协同合作以产生创新解决方案。通过探索不同领域之间的关系，并理解这些挑战的根源，你可以基于学生已经熟悉或正在努力掌握的知识和技能进行建设。

例如



可持续发展目标11：可持续城市和社区与其他全球目标相互关联。你可以使用这个可持续发展目标来连接几乎所有主题。

一个可以探索的问题是：是什么让城市可持续？学生可以开始寻找促进城市可持续性的要素，并将这与科学、技术、工程、艺术和数学联系起来。



在科学课上 学生可以分析空气污染、水质以及利用生物多样性促进健康生态系统的城市设计，例如绿色屋顶。



在技术和工程课上，学生们可以了解可持续的城市设计或支持高效交通、可再生能源和水资源管理的系统。



在艺术课上，学生们可以创造美观的建筑或公共空间，以促进环境可持续性、生活质量和积极的社会福祉。



在数学课程中，学生可以使用数据和建模来分析城市财务或优化灾害响应。

你也可以让学生每周带一篇与你们地区某个城市相关的文章来，并安排每周15分钟的讨论，对比城乡生活。

为学生

一旦主题或项目参数创建完成，你的学生应该遵循以下步骤：

1. 咨询与探索

学生探索并讨论与主题相关的现实世界挑战。 ○ 学生们识别他们想要解决的问题。 ○

2. 调查与研究

学生们基于现有方案研究当前解决方案以及哪些方案行不通。 ○

作为一名老师，你可以利用这个阶段来分析学生技能或流程上的不足，并明确教授这些技能或流程。

这是一个探索所选可持续发展目标（SDGs）的鼓舞人心的事例以及当前解决方案如何正在实施的绝佳机会。要求学生分析这些解决方案是否将在当地环境中有所帮助，以及如何调整它们。

3. 实现 & 设计

在学生对一个问题或疑问进行了深入探索，分析了现有解决方案之后，○在确定了仍需解决的问题后，他们将开发他们的解决方案或组合。这是他们应用在上一阶段所学到的技能、流程和知识的地方。

4. 测试与反思

学生测试他们的模型和原型。或者，他们可以解释设计或创意 ○他们提出的解决方案的流程。学生应考虑： ●
1) 哪些方面做得好？ 2) 他们遇到了哪些挑战？ 3) 这个原型如何在现实生活中使用？

例如

9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE



如果你正在从事SDG 9： 在你的技术课上，你可以鼓励学生运用他们的技术技能，为与目标9相关的挑战创造现实世界的解决方案。

这可能包括设计可持续的基础设施，或提高人们对由于缺乏先进技术支持医疗服务而面临困难的意识。学生还可以学习技术如何促进可持续发展。

5. 展示 & 行动

学生通过演示或展示来分享他们的解决方案。这同样提供了一种 ○ 提供反馈的机会，帮助学生学会如何给予和接受输入。要求班上其他学生在每次展示后参与讨论。 ● 可能的讨论问题包括：1) 你们对他们的演示有什么欣赏之处？这种措辞旨在引发正面评论，同时让参与者能够尊重地分享他们的想法。2) 您是否有什么问题想向发言人提问？

学生的演示应该引人入胜且视觉化，不管什么主题。艺术在这方面是一种强大的工具。当代艺术家创作出令人惊叹且具有影响力的作品，提高人们对当前问题的认识。许多网站和在线资源提供灵感。或者，学生可以制作一幅壁画或拼贴画来展示他们的作品。发挥创造力！

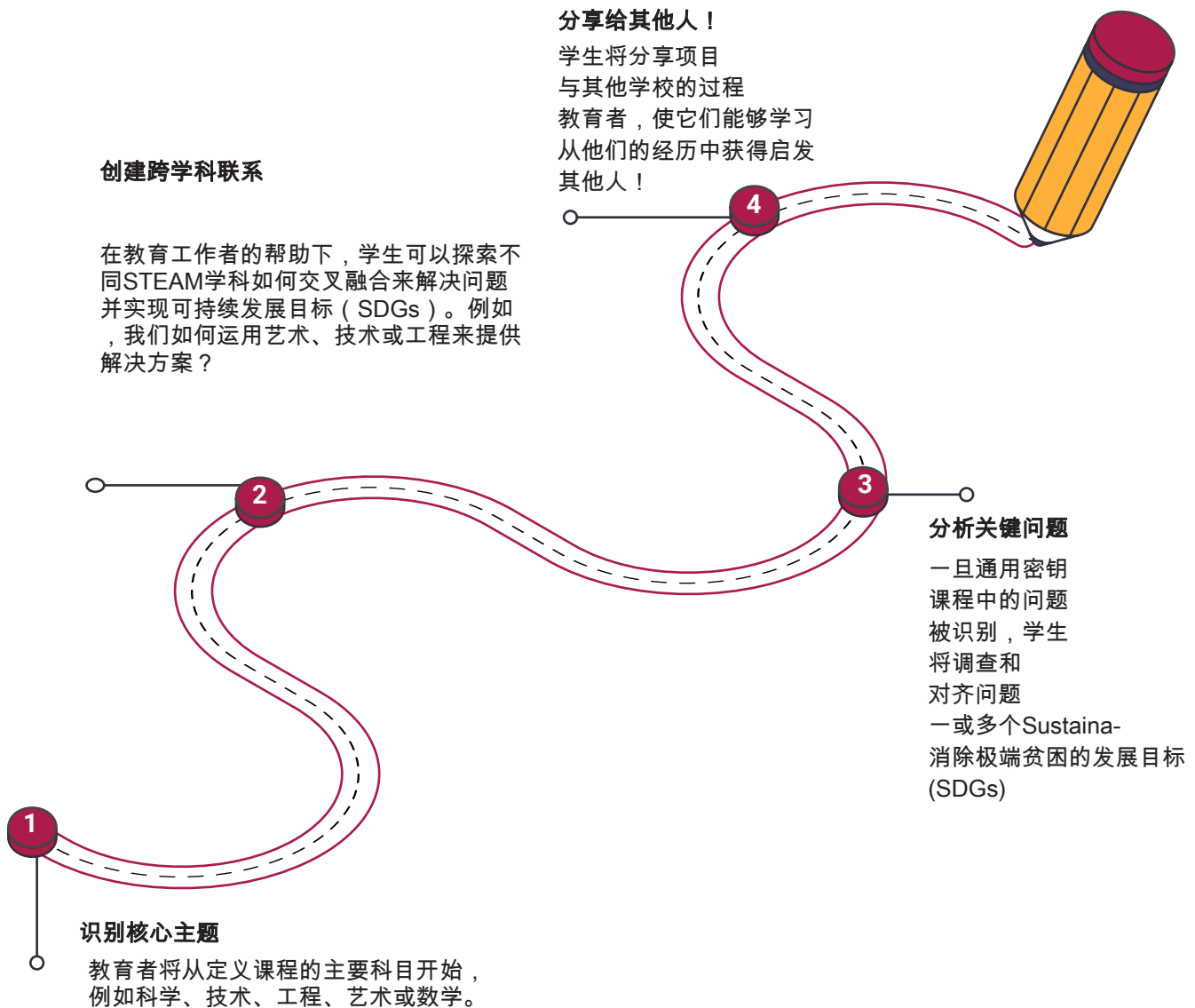
学生在他们的演示中反思分享的反馈以及他们新获得的能力。基于那反思，学生可以修改他们的作品，并产生出一个更好的解决方案。 ○

这一步涉及自我反思、详细分析和制定行动计划。这些问题可以帮助和激励促进者推动讨论以取得富有成效的结果：

- 从这项项目中你获得了哪些见解？你希望今后专注于什么？这有助于个人确定下一步。你将
- 采取的下一步行动是什么？
-

对于教师

融入可持续发展目标 (SDGs) 的STEAM课程计划



对于学生

分享给其他人！

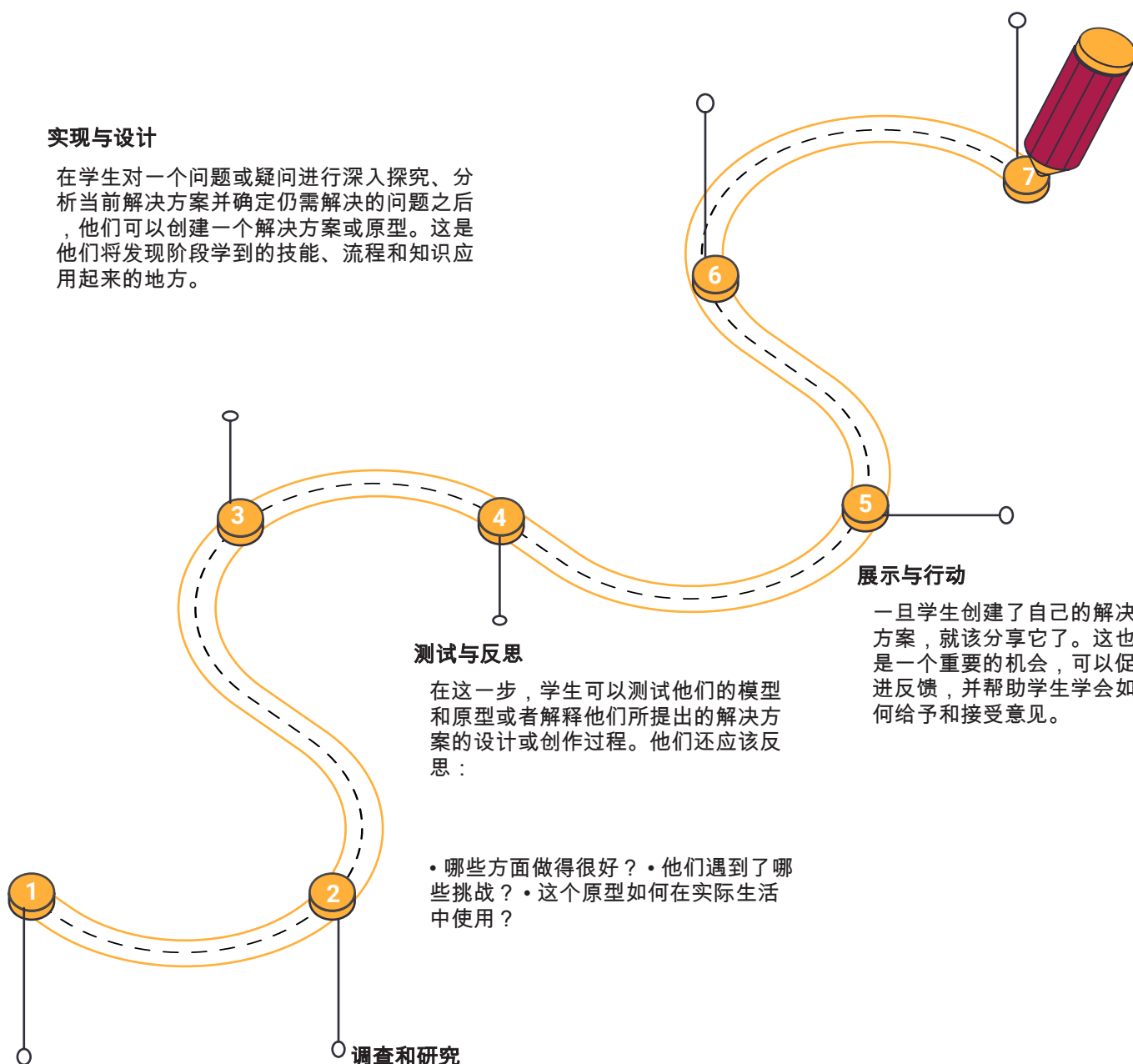
学生们将与其他学校和教育者分享项目和流程，使他们能够从他们的经验中学习并激励他人！

反思

学生有机会反思分享的反馈以及他们的过程和技能。基于这种反思，他们可以修改他们的作品，并产生一个更好的解决方案。

实现与设计

在学生对一个问题或疑问进行深入探究、分析当前解决方案并确定仍需解决的问题之后，他们可以创建一个解决方案或原型。这是他们将发现阶段学到的技能、流程和知识应用起来的地方。



在本节中，您将找到几个示例课堂活动。这些活动是通过协同创作和合作过程，由全球学校倡导者、全球学校校友、全球学校项目团队和全球学校SDG7教育委员会贡献给指南的。本指南被构想为

一份不断演变并包含新教育者贡献的活文档。

以下活动按照上一节概述的逐步方法进行结构化。此外，它们是 **分为三类**：



初学者
对于6至11岁的人



初中
对于12至15岁的青少年



高中
对于15至17岁的人

本指南中详细列出的所有活动都可以**在教室或更广泛学校社区中进行**。它们被分成部分，允许它们适应各种学校环境。**请根据学生的需要调整它们。**你 **不需要完成所有活动** 每个教师都可以选择最适合其教育环境的活动。

作为学习过程的一部分，教师可以鼓励学生保持一个 **STEAM期刊**，它作为一本用于反思学习的笔记本。在这些日记中，学生可以记录想法、观察、草图、实验和查询。虽然在一些活动中明确提到了STEAM日记，但它也可以用于本指南中的所有活动。

基础教育		
活动： 创造时尚 从回收材料	初级学习者	SDG 12：负责任消费和SDG 17：为实现目标而建立的合作关系
活动： 可再生 能源与创新 挑战	初级学习者	SDG 7：负担得起的清洁能源；SDG 9：产业、创新和基础设施；可持续发展目标17：为实现目标而建立的合作关系
活动： 给予 生态系统	初级学习者	SDG 4：优质教育；SDG 9：产业创新与基础设施；可持续发展目标12：负责任消费和生产；可持续发展目标15：陆地上的生命
初中和高中阶段		
活动： 生产者 和消费者	初中	SDG 12：负责任消费和生产；SDG 17：实现目标合作伙伴关系
活动： 调查 细菌的作用 可持续农业	初中	SDG 2：零饥饿；SDG 3：良好健康福祉；可持续发展目标15：陆地生物
活动： 保存 海洋	下限和上限 二次	SDG 12：负责任消费和生产；SDG 14：水下生物；SDG 9：产业、创新和基础设施；可持续发展目标17：为实现目标而建立的合作关系
活动： 分享 行星	下限和上限 二次	SDG 13：气候行动；SDG 17：伙伴关系对于目标
活动： 影响 塑料污染 环境	下限和上限 二次	SDG 12：负责任消费和生产；SDG 14：水下生命；SDG 15：陆地生命
活动： 生物多样性 行星：集成 数学 气候行动	下限和上限 二次	SDG 13：气候变化行动；SDG 15：陆地生物

高中教育		
活动： 架设桥梁	高中	SDG 9：产业、创新和基础设施 SDG 12：负责任消费和生产；SDG 17：实现目标合作伙伴关系
活动： 一个可持续的愿景	高中	SDG 11：可持续城市和社区 SDG 9：产业、创新和基础设施
活动： 可持续家	高中	SDG 11：可持续城市和社区； SDG 9：产业、创新和基础设施 SDG 17：为可持续目标 partnership
活动： 潮汐能；利用能量洋流	高中	SDG 14：水下生物；SDG 7：负担得起清洁能源；可持续发展目标 13：气候行动
活动： 识别森林砍伐问题通过人工智能	高中	SDG 15：陆地生物；SDG 13：气候行动
活动： SDG 11 和市场失灵	高中	SDG 11：可持续城市和社区 SDG 9：产业、创新和基础设施 SDG 13：气候行动；SDG 17：伙伴关系对于目标
活动： 历史的全球课程可持续性	高中	这项活动与三个维度相关 可持续发展：社会、经济 并且环境的。它展示了这些 尺寸是相互关联的。
活动： 对外援助	高中	SDG 1：消除贫困；SDG 2：零饥饿；SDG 3：健康与福祉；SDG 4：优质教育；可持续发展目标 8：体面劳动与经济增长增长；可持续发展目标 16：和平、正义和强大机构；SDG 17：实现目标的社会伙伴关系
活动： 科技博物馆时间	高中	SDG 4：优质教育；SDG 9：产业创新与基础设施；可持续发展目标 12：责任消费和生产

第四部分：附加资源

对于初学者

R

适合初学者的资源。这些链接提供了本指南中概念的基础知识。

[艺术融合与STEAM教育研究所](#) 支持教师、学校和学区通过艺术与STEAM (艺术融合) 的整合，创建面向未来的教室。

[STEM与STEAM：教师变革课堂的指南](#) (I Will 项目)

[比较 STEM 与 STEAM：为何艺术有所差异](#) 这篇文章强调了艺术与人文在STEM方法中的整合 (中央佛罗里达大学)。

[STEM & STEAM课程](#) . 乐高教育提供具有 STEM 和 STEAM 设计的不同活动 (乐高教育)。

[促进VTS会议](#) 。在这幅简单的图示中，视觉思维策略 (Visual Thinking Strategies) 概述了进行VTS Session (视觉思维策略) 的步骤。

[艺术家与气候变化](#) 是一个教育者可以找到与可持续发展问题 (艺术与气候变化) 相关的艺术图像的平台。



为高级学习者

R

面向那些对学科有扎实掌握的人，专注于深入分析、复杂概念和专业技能的资源。

[零项目](#) 位于哈佛大学，是教育学院内一个教育研究小组。其任务是理解和提升艺术、人文和科学学科中的学习、思维和创造力（零项目）。

[全速前进，麻省理工学院](#) 是一个在线教学和学习资源的集合（麻省理工学院）。

[哈佛大学实验室交换平台](#) 和 [史密森尼科学教育中心](#)，拥有面向所有年龄段，易于融入K12教育课堂的STEM和可持续发展目标资源。此外，具有Minecraft Education经验的教师可以整合 [星球救援者 Minecraft 教育游戏](#) 进入他们的教室。

联合国教科文组织 [绿色课程指导](#) 是一个提供将各种课程与全球目标以及STEAM教育方法（联合国教科文组织）相连接的机会概览的出版物。

哥伦比亚大学气候学院的可持续发展中心（CSD）的工作涉及环境、教育、性别、社会公正和经济发展的交叉点。以及 [SDSN的可持续发展目标今日](#) 团队，它举办 [生态大使计划](#)，一个多周的项目，学生参与互动虚拟课程、数字动手活动和专业技术培训，以探索地理空间技术。有关以往项目的示例，请[访问此网站](#)（SDGs Today & CSD）