

成功 STEM 教室设计的 6 大特点

一个基于项目制学习的、高效的 STEM 课堂可以培养一种积极的文化，使学生能够解决问题、协作、创造、测试想法，并用他们的双手亲手实施。课堂设计的目标是激发学生在团队中进行思考、创新、建模和研究。

以下是有效 STEM 课堂设计的 6 个特征，您可以在实践中突出这些特征从而建立起一个积极有效的 STEM 环境。

1.灵活性

STEM 教室需要能够融合科学、技术、工程、数学和其他科目的教学。涵盖如此多的主题要求课堂具有灵活性。前一分钟，教室可以设置为正式的讲座或演示厅，下一分钟就需要适应小组的实践项目实施。教室的灵活性始于桌椅。拥有轻巧耐用的简单家具，可以轻松重新排列并承受科学实验导致的暂时混乱。抛开传统的座位表，学生需要在 STEM 教室中自由定制他们的团队工作空间。有些学生可能坐在办公桌前，有的可能在地板上做东西，或者长时间站在一张单人桌旁。



2.移动性

为了使 STEM 教室具有灵活性，家具需要轻松移动。家具底部的轮子允许家具快速移动，它还允许教室每天都有不同的布局。目标是让学生自己创造空间，并有能力以创造性的方式移动家具。通过移动桌椅，学生可以设计出最适合他们的工作空间。有效的 STEM 教室也有移动白板。对于多个团队来说，思维拘泥在教室墙壁上的两三块白板中是一项挑战。相反，移动白板可以被他们带到独特的工作空间中去。白板是 STEM 教室设计的重要组成部分，因为它可以快速直观地显示想法，是 STEM 数学组件的必备工具。



3.综合性

STEM 领域是技术驱动的。因此，如果学校没有为课堂上的学生提供技术，就很难教授 STEM 课程。平板电脑、笔记本电脑和其他技术可帮助学生在团队中进行协作、研究他们的想法并设计解决方案。课堂上更多的技术意味着学生需要更多的电力设施，配电是课堂的重要组成部分。为课堂上需要的技术获得经费资助是许多教师和学校面临的负

担。虽然课堂上的技术很重要，但我们必须考虑到它总是在变化。请记住，拥有一个适应性强、易于今后技术升级的教室比实施最具创新性的技术更重要。



4.组织性

项目制学习可能需要占用很大空间并且有时导致教室比较混乱，每个团队都以自己的方式解决问题。为了使这成为一个富有成效和有效的环境，必须用一套管理方式使课堂井井有条。

首先，整理你的用品。每个团队都可以获得一套供应品，或者只需一个中央供应台。这一切都取决于可用的准备时间多少以及您希望投入项目的时间和精力。

第二，组织你的时间。让学生明白他们在这一天有多少时间可以工作，清楚地显示所有学生可以看到的活动进程，并用一个明确的信号（拍手或短语），让学生知道何时应该安静下来听讲。

第三，组织你的项目存储。对于 STEM 项目，特别是工程项目，学生通常会有部分完成的项目，这些中间产品需要存储到下一个工作时间。存储容器和指定的储物架都是帮助保护学生的工作而不会弄乱教室的工具。



5. 翻转

STEM 教室被认为是翻转教室，学生通过实践活动和团队合作学习。在这种情况下，教师是项目的指南，提出要解决的问题、回答问题、促进讨论，使学生更深入地思考他们正在做什么以及他们为什么这样做。在 STEM 教室中，教师通过合作激发创新，并始终坚持一种态度：一个问题的解决方案并不止有一种。



6. 侧重团队协作

个人会有很好的想法，但团队会产生很好的想法。由于学生将在团队中工作，因此应当鼓励他们尊重并倾听团队中每个人的想法。学生可以提出一个想法，然后由其他团队成员进行改进。这种方式可以创造雪球效应，促使产生更好的以及更多的解决方案。整个发现的过程也是乐趣的一部分。



STEM 教室是激发灵感的学习空间。实施这六个特征可以实现有效的 STEM 课堂设计，创造一个学生可以学习，创新和协作的积极环境。

来源：www.stemrevolution.org

为您的学校创建

合适的 STEAM 实验室

当国家开始将其教育重点放在 STEM（科学，技术，工程和数学）科目上时，一些教育工作者认为这种方法是以牺牲艺术为代价的。但在许多教室中，您现在看到了

“STEAM”，教师采用了很多跨学科方法，将艺术 Art 和 STEM 结合在一起，培养学生的创造力，批判性思维和解决问题的能力。

STEAM 教育要求在教室设计方面具有新思路。在不少情况下，STEAM 是从艺术课程中发展出来的，教师们想方设法将课程与 STEM 概念联系起来。为了有效地做到这一点，艺术教室需要做出一些改变。



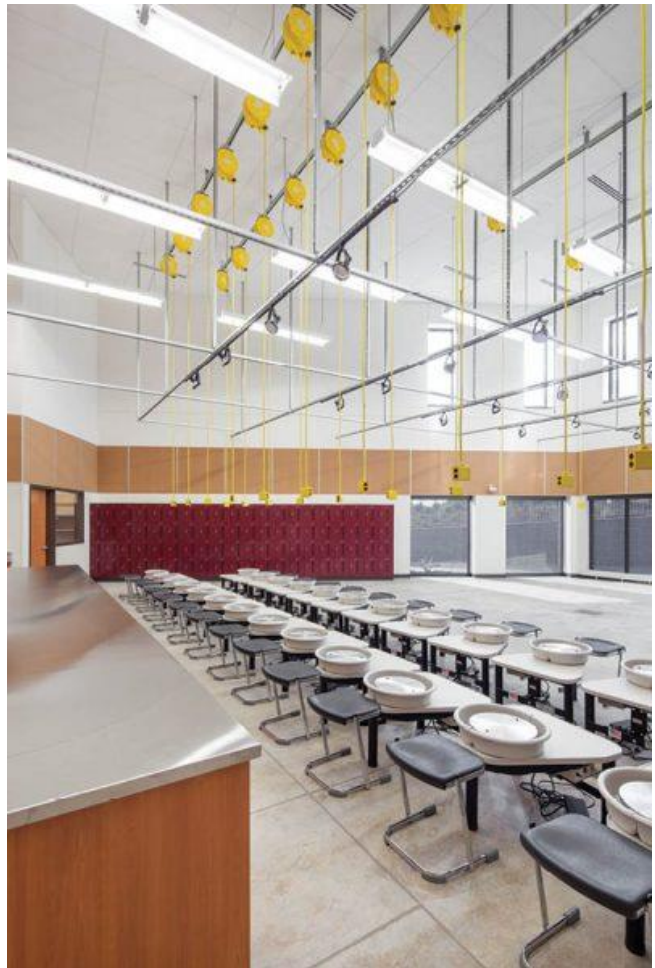
在 STEAM 课程中，技术成为一种突出的工具。小学生正在利用简单的图形程序来创作艺术。但 STEAM 远不止于此。典型的 STEAM 项目还需要对通过跨学科、数学或科学项目生成的数据进行可视化演示。以创造性方式展示项目数据可以帮助大家更好地与群组进行沟通。图形艺术家不仅在日常生活中使用技术 - 他们还经常自己创造技术！

虽然有趣的动手实践活动在这些 STEAM 教室里比比皆是，STEAM 还要求学生使用技术。昂贵的设备不仅在演示和试验期间得到使用，当学生需要处理收集的数据并基于他们的学习创建产品时，也可随时使用。

计算机科学和编程经常发现自己处于数据和艺术之间的十字路口。能够利用计算机编程技能来解决问题的学生将成为一个充满活力的 STEAM 课程的一部分，也将会拥有一个光明的未来。

现在让我们来看看现代 STEAM 学习空间的样子：

- 技术 - 提供便利，同时也可以提供实践学习机会。
- 学生工作站 - 模块化，可放置 STEAM 教学所要求的项目制、多模式学习成果。在进行大规模演示时，学生空间可以分组或展开。如果任务允许，学生也可独立工作。
- 图书馆书籍运送小车的日子结束了。移动性强的示范车不仅为高年级教师提供了选择，而且还为初级科学讲师以及由于预算限制而实施走班制的师生提供新的实践机会。
- 和任何技术密集型领域一样，STEAM 实验室需要详细考虑基础设施需求。有足够的电力吗？设备是否能满足 STEAM 课程对于创造性的要求？



现代教育，尤其是 STEAM 领域的现代教育，需要采用整体方法，让学生了解和体验大学学习和职业生涯是什么样的。他们的学习环境应该促进这种高水平的全方位学习方法。

本文来自 2017 Projects by Design Idea Book。

学习的科学：

设计未来的 STEM 学习设施



随着本科生科学教育工作者适应不断变化的科学，技术，工程和数学（STEM）课程，学术机构必须创造新的学习环境。

新技术和不断变化的教学法正在影响着如何更好地教授一代从未离开过智能手机或平板电脑的学习者。建筑师和设计师必须成为创建本科 STEM 教育所需的动态科学教学设施的合作伙伴。通过了解当今的学生并设想未来学习将如何继续发展，我们可以塑造支持新教学方法和不断发展的教育任务的结构和空间。

变革的驱动力

几个重要趋势正在影响当今科学课堂的设计和功能：

- 和前几代人的学习和交流方式都不同的新一代学生
- 运用在教室、教学实验室和其他学生空间的综合技术
- 融合了面对面线下教学和在线体验的崭新课程

- 承认小组工作的价值，促使学生互相学习和互相支持
- 有意识的学习，使学生成为自己教育的拥护者
- 增加在 STEM 领域完成学位的学生毕业率
- 需要通过高质量的教育促进学生跨学科应用技能、适应性和批判性思维，提高学生的职场竞争力



翻转课堂

技术使学生能够在进入课堂之前完成大部分学习 - 无论是观看视频讲座、在线研究信息还是完成阅读作业。通常被称为“翻转课堂”的教学方法，允许课堂时间大部分花在分组讨论问题上，学生可以从同龄人那里学习并接受教师的指导。

这种教学法的变化包括项目制学习（PBL），基于团队的学习（TBL）和 SCALE-UP（以学生为中心的主动学习环境与倒置教学法），所有这些都强调了上课时间（能够得到老师和团队最多帮助的时刻）用来解决疑难问题和概念的重要性。

事实上，小组学习已被证明比传统的讲座形式更有效。



教学实验室和灵活性

因为今天的科学教育是以实践和实验为重点，教学实验室必须足够灵活、以适应学科的转换、优先事项的改变和学习重点的变化。

STEM 本科学习的一个新兴趋势是尽可能结合真正的跨学科课程。这种转变创造了一个环境，学生可以与其他学科一起工作，并像在现实世界中一样学习协作。



一年或两年的课程可以提供重新定义课程的机会，将几个 STEM 学科 - 包括物理，数学，化学和生物学 - 整合到教学实验室环境中。

通过在实验室周边配置公用设施、气体和其他核心功能，实验室中心则可以保持开放空间状态，以便最大限度地提高桌子、椅子和实验室凳子的移动性和灵活性。基于相同模块设计所有实验室，可以根据需要将任何空间用作教学实验室，研究实验室或教室。同一个房间可以是教学实验室、团队学习室、计算机实验室、演讲室或学生项目工作室。

学习社区

建立关系是大学经历的最大好处之一。这些个人互动是传统大学环境与在线学位课程的最大区别。虽然有几种方法可以促进学习社区，但一种新兴趋势是为学生提供在课堂外聚会学习、团队合作或共餐的空间。这些开放式协作区域和咖啡馆空间被称为“学习景观”，为学生提供了课外时间留在校园的好地方。这些空间具有很大“粘性”。因为他们创造了相互学习和建立关系的机会，所以这些空间可以帮助提高学生的留存率。



强大的技术环境是提供内容并在课堂和学生聚集的任何地方实现正式和非正式互动的必要条件。必须在整个建筑和校园内提供互联网访问和使用无线设备的能力。

在以学生为中心的建筑物中，目标是提供 1:1 比例的预定座位（教室和教学实验室）与非计划空间（开放式座位和书房）。这是未来校园和过去教室和实验室建筑之间最大的不同。

十字路口的 STEM

STEM 教育真正处于十字路口，因为传统的科学孤岛被转变为多学科 - 甚至是跨学科的领导。但由于管理问题、课程安排、教学时间、任期和其他制度挑战，学校修改课程的过程十分困难。

我们帮助大学解决这些变革管理问题，并为教师设计创新空间，如“智囊团”，以促进思想的交叉授粉。



随着生命科学和物理科学之间的界限不断模糊，对灵活的教学实验室空间的需求也随之增加，这些空间可以适应多学科的实验和示范。

指定与行业发生学术合作的地方也很重要。这些外部重点空间使学生能够参与研究实习和实习，因为他们获得了宝贵的经验并探索了潜在的职业机会。

装备下一代

随着大学和学院允许学生在教育早期阶段就参与研究，学生们开始认识到追求科学事业的巨大潜力。这种实践研究使学生能够在协作环境中有效运作，并为进入劳动力队伍做好更充分的准备。创造可以包容更复杂科学课程的空间将有助于培养下一代顶尖科学家。

资料来源：www.hok.com