



CHILDREN'S
HOME
SOCIETY OF
CALIFORNIA

科学

技术

工程

数学

STEM



学习建立联系

科学

S.T.E.M.的含义是什么？

S.T.E.M.一词最初来自国家科学基金会 (NSF)、此后被美国政府用来描述让移民更易于获得工作签证的职业。教育者现在使用该词描述科学、技术、工程和数学概念相互融合或相互关联的学习体验。

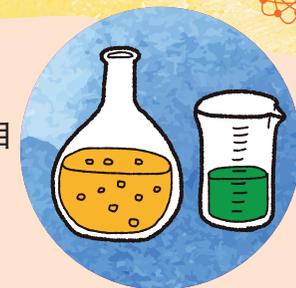
为什么 S.T.E.M. 如此重要？

儿童通过探索S.T.E.M.活动培养好奇心和批判性思维能力。世界范围内和美国就业增长最多的职业都是和S.T.E.M.领域相关的学位。这包括医疗、机械工程、计算机程序设计和软件开发等领域的工作。这些事业的新进展将取决于那些有好奇心和批判性思维的工人。

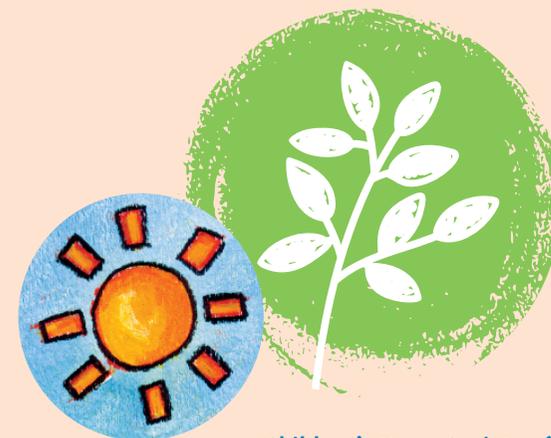
在课堂上如何教S.T.E.M.？

从幼儿园到高中的许多早教课程和公立学校课程都将S.T.E.M.教学作为其理念、课程体系和评估的组成部分。教师可以设计更多的关联教学、开发提高S.T.E.M.所有四个领域技能的活动、并基于S.T.E.M.作业的成绩检查孩子们的学习情况。有些学校还在S.T.E.M.上增加了其他字母、以描述作为课程重点的学习领域、例如以S.T.E.A.M.代表科学、技术、工程、艺术和数学、或以S.T.R.E.A.M.代表科学、技术、阅读、工程、艺术和数学。跟您孩子的老师谈论如何在他们的课程中教授S.T.E.M。

科学探究描述了孩子们用来了解自然和物理世界的技能。儿童观察、质疑、描述、衡量、比较、对比、分类和组织信息、做出预测、记录进度、反思作业、并根据证据得出结论。孩子们在学习以下科学知识时会用到这些技能。



物理科学涉及学习物体的属性、例如尺寸、形状、硬度、质地和因果关系。孩子们在探索和识别岩石、贝壳、植物、花卉、树木、水、动物和昆虫等自然物体过程中学习**生命科学**概念。当他们探究天气、温度或季节等自然过程时、他们正在练习**地球科学**技能。



技术



工程



技术是关于使用工具和解决问题。一开始、孩子们需要一位成年人帮助其发现问题。例如、“我看到一个问题。我看到方块没有连接到圆块。我想知道我们能否一起解决这个问题。”这会鼓励孩子们练习发现问题并尝试各种解决方案。

今天当我们听到“技术”这个词的时候、我们会想到智能手机或电脑、但是请

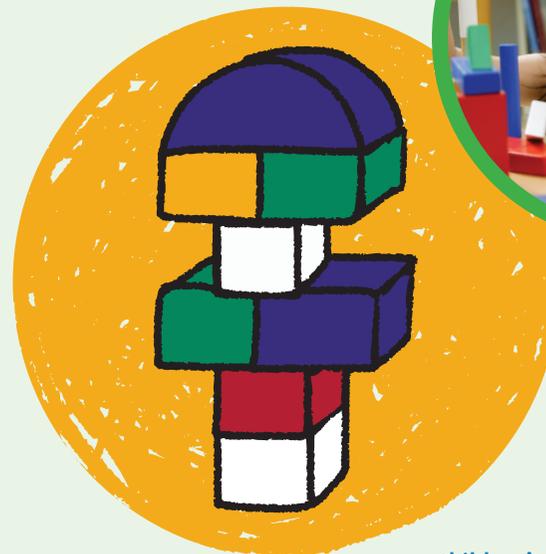


注意、技术开始于创造简单的工具、例如铅笔、纸张和厕所管道。

技术与物理科学和工程紧密相关。孩子们通过使用工具练习技术、以改变或提升他们已经掌握的知识、包括使用坡道使赛车速度更快、使用双筒望远镜研究鸟类、或使用电脑研究或设计一个项目。



当孩子们有机会将物体分开以学习其制作方式、然后将它们重新拼回时、孩子就在学习工程。工程涉及设计、创造、解决问题、使用各种材料和工具、并按计划建造物品。工程需要耐心、坚持和韧性。通过工程、孩子们学习错误是一种学习和提高的方式。当孩子们搭积木、开发新的工具、或找到方法以改进可以帮助他人的物品时、他们就成为了工程师。



数学



学习数学涉及许多不同的技能。这些技能为孩子们长大后学习高等数学创造基础。从幼儿到小学、孩子们练习使用**数字**。他们数数、学习与数字相关的符号和词汇、尝试数量概念（较少和较多）、并开始进行**数学运算**（加法和减法）。随着孩子们的数字知识增加、他们开始练习**估计**（准确地猜测大小、速度、距离或数量）。

数学还包括学习测量、形状、颜色、尺寸、图案、分类（将类似对象组合在一起）以及时间概念（过去、现在和将来）。科学、技术、工程、艺术和阅读需要使用数学。孩子们使用测量、数字和图表进行科学实验、使用计算器和键盘进行技术工作、使用尺子和估计开展工程项目、在艺术中使用线条和形状、在阅读中使用图案。数学在日常生活中以多种方式运用。



给家长的建议

- S.T.E.M.活动的材料通常可以在家里找到、或者在一元店购买。以新的方式使用回收或熟悉的物品、激发创造力和好奇心是S.T.E.M.学习的基石。
- 许多公共图书馆都有“动手创造空间”房间或活动。这为孩子们参与制作S.T.E.M.项目提供机会。
- 当您安排时间与您的孩子一起活动时、您会有机会与孩子一起玩和谈话。利用这些对话来教您的孩子学习新的词汇、在玩游戏过程中提出问题来扩展孩子的思维。
- 查找图书馆的书籍、向您的孩子或与您的孩子一起每天读十五分钟。
- 请注意、男孩和女孩都可以学习S.T.E.M.技能。激发所有孩子热衷于S.T.E.M.学习、这一点很重要！

对话引子

当您提出问题以开始对话时、请尝试从“什么”或“如何”开始。以下是一些让您开始对话的示例：

- 你认为会发生什么？
- 你是怎么做到的？
- 你看到什么图案？
- 这个怎么用？
- 你打算做什么？
- 这个可以帮助人们做什么？
- 你需要什么来做这个？
- 你怎么做才会不一样？
- 你尝试过哪些方法？
（如果有个方法行不通）
- 我可以帮你做什么？



与您的孩子一起参与的活动

婴儿活动 (0-1岁半)



- 将一双袜子卷在一起、做成一个柔软的球、您可以将其滚向您的孩子。她会用眼睛跟踪它的滚动、最后她会拿到它、摇动它、并探索它。
- 清洗空的水瓶或苏打水瓶、让其风干。用有趣的物品、例如小石头、彩色水、干豆、洗洁精和水将瓶子填满、以产生气泡。用胶水或强力胶带固定盖子、然后将它们滚到您的宝宝那里。
- 保留和清洗食品容器的任何金属或塑料盖子（丢弃任何有锋利边缘的盖子）。将它们放在一个碗里、让您的孩子比较不同的尺寸、纹理和发出的声音。
- 一旦您的孩子开始爬行、使用枕头或折叠的毯子创建一个小障碍物。
- 您的宝宝可以用铲子和木勺敲击壶、平底锅或塑料碗、以探索不同的声音和演奏音乐。
- 唱一些有旋律的简单歌曲、例如“Twinkle, Twinkle, Little Star”、“The Itsy Bitsy Spider”或“Row, Row, Row Your Boat”。
- 当您的孩子趴着躺时、为他创造一个手抓拼板来学习。取一个中型到大型的纸箱、打开它、使它平放在地板上。剪出风景、动物图片、或使用家庭照片。将它们粘在盒子的任何一边。用透明包装胶带盖住。添加纹理物品、例如正方形的闪亮的箔片、或剪掉一条旧毛巾、用胶带将其贴在边缘上。覆盖两侧、以便您可以方便地更换手抓拼板。
- 收集边角料。您可以问问那些缝制或编织布和纱线的朋友。尝试找到各种材质（毛茸茸的、有光泽或柔软的）。将材料放在浴缸或篮子里。当您的孩子触摸面料时、向他说出颜色和质感。

与您的孩子一起参与的活动

幼儿活动 (1岁半-3岁)

- 保留空盒子。空盒子是制作堆叠、搭建、或填充和倾倒玩具的绝佳材料。幼儿可用于学习原因、效果和数量。
- 将少量的水倒入一个大碗或菜盆中。增加滴油管、漏斗、量杯和勺子。当孩子探索体积和测量时在旁监督。您也可以沙子代替水。
- 创建一个感官花园。在浅盆中栽种食用植物、例如留兰香、薄荷、紫苏或牛至。您的孩子可以帮助栽种、看他们长大、甚至品尝它们。添加建立声音意识的风铃和喂鸟器、让他们可以观看鸟类并练习视觉跟踪。
- 拿几条围巾或长丝带、播放您的孩子最喜爱的音乐、并跳舞！幼儿会练习身体的协调、听力技能以及周围的空间意识。
- 到外面散步、或者去公园、和您的孩子一起寻找虫子和昆虫。您可以将它们捉到一个透明的塑料容器中、用放大镜近距离观察。与您的孩子讲讲虫子或昆虫的样子和移动方式。
- 孩子们可以通过在盒子中放入玩具、然后推拉盒子来练习了解重量与尺寸。他们还可以在两只小水桶中装满他们提得动的玩具、或者如果您没有水桶、您可以将玩具放入成年大小的袜子、并在末端打结。将每只袜子做成不同的重量、从而使孩子们可以比较重量。
- 幼儿喜欢将物品排成一排。尝试给她彩色积木或玩具车、使她可以将这些玩具排成一排、并按大小或颜色组合在一起。
- 教您的孩子如何停止跳舞。首先播放最喜欢的歌曲、然后停止音乐并说“停！”向他解释、当音乐停止时、他的身体需要停下来。通过停止和开始播放音乐、继续在跳舞和停止之间进行变换。



与您的孩子一起参与的活动

学龄前儿童活动（3-6岁）

- 您的孩子可以使用松饼模子练习对类似物品进行排序或分组。她可以按尺寸、形状或颜色分开小物品。
- 保留空的香料容器。在香草香精、柠檬汁、葡萄汁等中浸泡棉球。在每个容器中放入一个棉球。让学龄前儿童来猜猜她闻到的气味是什么物品。您可以将两个相同的气味放在一起、以成为一个匹配游戏。
- 到外面捉影子。向她解释什么是做影子、并向她展示如何通过将她的手放在手电筒前面、在墙上做影子木偶（举起两只手指做一只兔子）。
- 在一大碗水中加入少量洗洁精来自己制作泡泡。尝试用塑料水果篮、绕成一个圈的纱线或一端弯成圆形的洗管器吹气泡。讨论哪些物品做泡泡的效果最好。
- 练习剪刀技能。您需要适合儿童的剪刀。在一张纸上画一条直线、让他剪出线条。接下来试试画圆形和曲线。
- 当您洗衣服时、请您的孩子帮忙排列和折叠袜子、并洗衣服、毛巾和浴巾、以练习数数和认识尺寸、颜色和图案。
- 您可以帮助您的孩子将旧卡片或杂志页剪成条形、正方形或其他形状、以创造有趣的拼图。
- 收集空盒子、塑料容器、纸巾筒和其他回收物品。使用剪刀、胶带、纱线和胶水。邀请您的孩子创造自己想要的东西。



与您的孩子一起参与的活动

学龄儿童活动（6-9岁）

- 通过手电筒捉迷藏建立听力、观察和跟踪技能。晚上在一个安全的室外空间玩。游戏方法与通常的捉迷藏相同、但寻找的人用手电筒光线来捕捉其他人。
- 通过玩拍手游戏练习记忆和模式技能。相互面对面、举起您的双手、将手掌相对。设计拍手模式。在拍手的同时数数或韵律。
- 与您的孩子玩各种棋盘游戏和纸牌游戏。这些游戏建立数学技能。
- 设计城堡的内部。使用白纸、铅笔、尺子和橡皮擦。为房子画出正方形、圆形、矩形和六边形、粗线表示门窗。创造人们可以使用的秘密通道和发明。
- 鼓励您的孩子与您一起计划菜谱和做饭。教他如何阅读菜谱并遵循说明。尝试烤面包和甜点！
- 让您的孩子搭一座桥。您需要两只坚固的碗、一把十二英寸的尺子、二十颗橡皮糖、四十枚牙签。将碗倒置、并以10英寸的距离放置。目标是使用橡皮糖和牙签、从一只碗到另一只碗之间搭建一座不断裂的桥梁。
- 做一个熔岩灯。使用塑料瓶、水、植物油、食用色素和一片泡腾片。瓶子中装入 $1/4$ 水、然后用油装满上面。观察它们分开、然后加入几滴食用色素。观察色素沉到底部。将泡腾片分成两半、投入半片。一旦开始产生气泡、投入另一半并盖好盖子。讲讲您看到的。
- 通过在花盆中种植草本植物（薄荷、紫苏或细香葱）和蔬菜（胡萝卜、洋葱或青椒）来开始建造一个小花园。观察植物的成长并照看花园、随后品尝草本植物和蔬菜。



S.T.E.M.项目内容



以下是您可以与孩子一起制作的项目内容。对于烹饪食谱、一岁以上的儿童可以帮助添加和混合食材、但在厨房工作时、特别是食谱需要使用灶具或刀具时、必须始终看管好孩子。

风铃：您可以使用家里找到的回收材料制作风铃。您可以使用大的塑料咖啡容器或一升装苏打水瓶作为基础。在底部切一个孔、在顶部切两个孔。将一条纱线从一个顶孔穿到另一个顶孔做成架子。从底部的每个孔悬挂一条纱线。孩子们可以在纱线上做成塑料珠串或系上其他回收物品上。为成品涂色并将其挂在外边。

简易喂鸟器：用一个蛋盒、剪刀和鸟食做一个简易的喂鸟器。切掉蛋盒的盖子、放在一边。在底部托盘的每个角落打一个小孔。剪两条长的纱线。将一条纱线从一个孔穿到对面的孔并固定。另一条纱线同样这样做。在鸡蛋杯中装满鸟食、然后将其挂在外边。

书籍：您可以简单地与您的孩子一起自制书籍。您只需要将“页面”叠在一起、然后左边用订书机钉紧。如果您不想用订书机、您也可以在左侧钻孔、然后将纱线穿过每个洞捆扎成一本书。



橡皮泥：您需要以下原料制作橡皮泥：1杯面粉、1/2杯盐、1杯水、2汤匙油、2汤匙塔塔粉和食用色素。将面粉、盐和油混合。慢慢加水。在中等温度下烹调、搅拌直到面团变硬。将其倒到蜡纸上、让其变凉。用手揉捏面团、直到它具有适当的一致性。按此使用、或加几滴食用色素（揉捏混合）。

装饰面团：您需要2杯面粉、1杯盐以及1/2杯至1杯水。将面粉和盐在碗中混合。慢慢加水、直到面团具有一致性。揉面团。使用饼干切刀或双手将面团揉成形状。用笔尖在装饰面团中穿孔。将装饰面团隔夜干燥、或在烤箱中以300度烘烤、直到坚硬。将它们涂色、并串在纱线或丝带上。您也可以使用面团做成印上手印或足印的装饰品。

食用涂料：您需要以下原料制作食用涂料：2杯玉米淀粉、1杯冷水、4 1/2杯沸水和食用色素。将玉米淀粉与冷水混合搅拌。倒入沸水中、确保您在每杯之间搅拌。继续搅拌直到混合物融化并开始具有平滑的布丁状稠度。将混合物倒入有盖的小玻璃罐中、并将食用色素搅拌到每个罐中。使用前将其冷却。

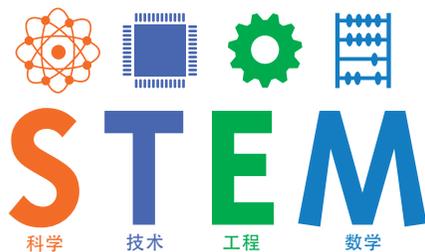
食用胶水：您需要以下原料制作该胶水：1杯面粉、1/2杯水、1/3杯糖和1茶匙醋。在一个平底锅中将1杯面粉与1/3杯糖混合。加入一半所需的水、并混合成不含团块的稠糊状物。将其倒入其余的水中并混合、直到糊状物变光滑。倒入一茶匙醋、在中等温度上加热、直到混合物开始变稠。冷却并转移到罐子或密封的塑料容器中。将其在冰箱中存放、最长可存放六个月。

S.T.E.M.网站：

- PBS Kids Design Squad Global、网址：<http://pbskids.org/designsquad/>
- 芝麻街（Sesame Street）提供的Math is Everywhere Tool Kit、网址：<http://www.sesamestreet.org/toolkits/math>
- Science Kids游戏和活动、网址：<http://www.sciencekids.co.nz/>
- S.T.E.M.教育者和家长的工作资源、网址：<http://stem-works.com/>
- 适合K-12的S.T.E.M.网站资源列表：<http://www.mastersindatascience.org/blog/the-ultimate-stem-guide-for-kids-239-cool-sites-about-science-technology-engineering-and-math/>

给教育者的建议

- S.T.E.M.活动应至少包含 S.T.E.M.的三个领域。例如、如果孩子们在坡道上赛车（物理科学）、他们可以使用秒表（技术）来衡量时间、用尺子测量距离（数学）。
- 在游戏中与孩子们进行有意义的互动可以扩展他们的批判性思维并帮助其学习。教育者可以在活动中观察孩子们、并描述他们看到或听到的内容、以增加孩子们对概念的理解和关联。例如、“我看到你把红色的积木放在蓝色的上面。接下来你会做什么？”询问开放式问题可以发展成对话。
- 请记得书面记载孩子们的工作。拍照并写几句话来描述每张照片中发生的故事。将文档放置在图书区域的相册中、或创建可以展示的海报。这些文档记录了每个孩子的发展和情况、因此非常有价值、是孩子们可用来记忆、反思和改进其工作的工具。
- 定期进行自我评估。反思您的工作、寻找增长知识的方法、提高您的课程质量、展现您的专业精神。从对环境、课程体系和互动活动的一些基本考虑开始、例如：
 - 这个空间是否欢迎每个人？
 - 孩子们在这里是否感到好奇和受激发？
 - 目前在所有学习领域中是否包含 S.T.E.M.要素？
 - 我想了解关于哪方面的更多信息？
 - 是否有更多的方法来扩展这一点？
 - 我该如何改善这种体验？
 - 父母是否知道和了解孩子们正在学习和发展的技能？



家长和教育者资源

儿童读物

- *Astronauts Today*, 著者: Rosanna Hansen (3-6岁)
- *Built to Last*, 著者: David Macaulay (6-9岁)
- *Discovering Nature's Alphabet*, 著者: Krystina Castella (5-9岁)
- *Eating Fractions*, 著者: Bruce McMillan (6-9岁)
- *Freight Train*, 著者: Donald Crews (0-6岁)
- *How A Seed Grows*, 著者: Helene Jordan (6-9岁)
- *If You Give a Mouse a Cookie*, 著者: Laura J. Numeroff (4-8岁)
- *Look Book*, 著者: Tana Hoban (3-8岁)
- *Mouse Paint*, 著者: Ellen Stoll Walsh (2-4岁)
- *Not a Box*, 著者: Antoinette Portis (3-7岁)
- *Rocks, Fossils, and Arrowheads (Take Along Guides)*, 著者: Laura Evert (4-7岁)
- *Rosie Revere*, 著者: Andrea Beatty (6-9岁)
- *Shapes, Shapes, Shapes*, 著者: Tana Hoban (4-8岁)
- *Ten, Nine, Eight*, 著者: Molly Bang (3-6岁)
- *The Dot*, 著者: Peter H. Reynolds (4-9岁)
- *The Most Magnificent Thing*, 著者: Ashley Spires (4-9岁)
- *The Snowy Day*, 著者: Ezra Jack Keats (2-5岁)
- *The Very Hungry Caterpillar*, 著者: Eric Carle (0-6岁)
- *Too Big, Too Small, Just Right*, 著者: Frances Minter (2-5岁)
- *Who Are They?*, 著者: Tana Hoban (0-3岁)
- *Wow! Ocean*, 著者: Robert Neubecker (3-6岁)



父母或教育者读物:

- *A Parent's Guide to S.T.E.M.*, 著者: 美国新闻与世界报道
- *Loose Parts: Inspiring Play in Young Children* 与 *Loose Parts 2: Inspiring Play in Infants and Toddlers*, 著者: Lisa Daly 和 Miriam Beloglovsky
- *STEAM Kids: 50+ Science / Technology / Engineering / Art / Math Hands-On Projects for Kids*, 著者: Anne Carey
- 波士顿儿童博物馆的 *STEM Sprouts Teaching Guide* 是一本免费书籍, 可以在以下地址下载: <http://www.bostonchildrensmuseum.org/sites/default/files/pdfs/STEMGuide.pdf>
- *Teaching S.T.E.M. In the Early Years*, 著者: Sally Moomaw (教育学博士)



CHILDREN'S
HOME
SOCIETY OF
CALIFORNIA

www.chs-ca.org

关于CHS家庭教育课程的其他资料，请致电(714) 712-7888。关于CHS早教课程的更多信息，请致电(888) CHS-4KIDS。

您也可在我们的网站www.chs-ca.org上查阅家庭教育课程的资料和podcast视频，以及关于CHS课程的信息。



公司总部

1300 West Fourth Street

Los Angeles, CA 90017

(213) 240-5900

(213)240-5945 传真