

## 全新的STEM教学方式，将需要全新的STEM评估方法

名师说 中国未来学校实验室 1周前



Scan QR Code  
via WeChat  
to follow Official Account

Twig教育集团是英国的一家教育技术公司，为全球市场提供STEM资源，能够开发学术的批判性思维和解决问题的能力。为什么我们在全国世界取得如此大的成功？因为我们有非常好的合作伙伴。今天我跟大家分享的产品是Twig Science，是我们跟伦敦帝国学院与斯坦度大学一起合作研制的。



Natasha Stillwell | Twig Education

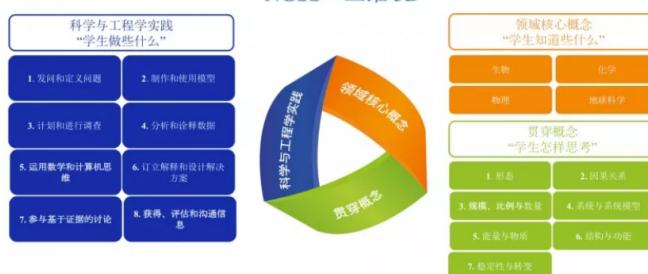
▲本文整理自Natasha Stillwell在第二届中国STEM教育发展大会上的主旨报告，以下为口述整理：

### 教授科学的新方法：以学生为中心

NGSS（Next Generation Science Standards）是我们的下一代科学标准，是在整个美国所贯穿的标准。这些标准不只针对那些顶尖的学校和学生，也针对普通的学生、普通的学校和普通的教师。在美国，那些在中学任教的教师，不仅需要有科学的背景，还需学习教授艺术、文学、英语等等。

NGSS是一种全新的教学标准，有三个重点，我们称作3D学习。首先是核心知识，学生应该知道什么，这是非常重要的。学生知道的知识不仅限于死记硬背，还需要经过科学和数据的实践，包括像跨学科学习，来培养一种跨学科的思维能力。

### NGSS – 三维 3D



另外还需让学生贯穿主要概念，了解应该怎样去思考，怎样解决问题。首先就是表现期望，什么样的东西叫做期望呢？就是在现实生活中存在的一种现象，当学生在看到现象的时候，比如成长到12岁，学生可能会说为什么现在地球的温度越来越高呢？这个问题背后的原因就是：我们如何去解决今天的地质灾害所带来的问题。教师不会直接告诉学生答案，而是由学生自己去了解真正的现象，去探究答案，使用他们脑海中已有的概念和知识，并且进行跨学科的融合。

这就是我们教师的一种完全的改变，学生会自己去探析这些真实的现象，运用前面所讲的3D方法去更好地探究问题、研究现象，并且解决问题。我们能够看到这种3D解决问题的方案，在这里有更细节的阐述。首先，我们学到的知识是普通的，比如生命科学、物理学、地理学等等，学生所涉及到的技能包含分析数据使用模块、计算机思维（或者计算思维）以及信息的交流。这些概念与学生这些不同的学科知识都是相关的，比如说想的功能，能源的转移等等，这些迁延性的概念会帮助学生把不同的学科联系在一起，把知识进行融会贯通。

### 3D 表现期望

表现期望：  
分析和诠释地图数据，描述地球特征形态。



- 为学生设定学习目标
- 设定学生在课程结束时应可达到的期望

NGSS作为下一代科学标准还不止如此，我们希望能够更好地管理学生的期望，比如我们的期望会给出学生提供他们要实现的这个问题，通过“做”他们要解决什么样的问题，最终实现什么样的学习效果。这是给9岁也就是4年级学生的一个期望。在这里我们希望学生能够更好地去了解地图，并且进一步更好地去了解地球上的一些地貌特征。这个就是很清晰的对学生的期望，通过这个期望我们可以更好地管理对学生的一个3D学习的维度。

### 评估概览

现在这种全新的教授科学的方式需要我们去研发一种全新的衡量标准，这就是STEM标准的推行。我们必须找到一种方式来更好地评估我们现在的STEM课程，这样当我们看到学生的答案，就能够衡量和评估其能力到底如何。

学生们从来没有做过STEM学习效果的评估，他们只会说“我不知道”这样一个简单的答案。但通过这样的答案根本就无法了解学生的学习效果到底如何，所以我们一定要回到背后，去进行分析，帮助学生一步一步地去了解到学的知识，并且展示他们的学习效果。

### 回溯式设计的进行过程



现在我们有一个期望，并且也知道如何去评估这样的一个教学期望，我们还要基于这些期望去创造出和制定出一些很好的教学材料，但不想在材料的背后给大家提供六周的填鸭式学习，而且有的时候我们会发现即便是进行学习之后，学生也无法产生出一个很好的结果。所以我们还要形成一个评估性的策略，让学生和老师能够更好地去发现学生的问题，并且对整个STEM课程进行调整。

### 实际评估：学生参与度的提升

在现实中，这种评估如何操作呢？有四个方面：首先，评估前希望老师去了解学生必须要掌握什么样的知识，一般情况下他们会有什么样的误解和偏见。另外我们还有正式的一个评估表，其次还有学生的表现。该学生的表现跟老师的期望是紧密相关的，学生的表现是学生在课堂上的一个行为的汇总。我们通过观察学生的表现，包括学生的阅读和做，然后基于评估之后再给他们制订相关的项目。



我们现在再详细看一下我们这种实际的评估，尤其是在课堂上的实际评估是如何操作的。在每一个模块开始的时候，比如我们给4年级学生做的地震的模拟，首先会放一个小电影，这样他们才能对我们即将进行的知识学习感兴趣，我们会带领着他们去进行自己的学习历程。

我们强调的是四大表现期望，其中第一点我们希望能够分析和诠释地图的数据，能够描述地球特征的形态，这是学生在这个项目结束之后必须要达成的目标，希望学生能够制作多种问题解决方案。学生通过阅读一些非科幻性的文本，能够帮助他们更好地了解与地球相关的一些知识，不断增强他们读写的能力。

同时我们还会不断地强调，学生要不断地发展其语言能力，能够把自己的所学所得通过不同的语言表达方法，使用正确的学术语言表示出来。对于老师来说，可以了解学生学习的过程、学习的水平以及学习的进展。

刚才和大家提到了“**学前评估**”。通过学前评估，能够帮助教师了解到学生在学习之前掌握的水平，这是在线或者学生在他们的电脑上完成的。通过评估可以了解学生是否存在这些误解，如果有我们会为老师提供更多的策略帮助学生进一步优化和澄清相关的知识点。

## 学前评估



我们有“**形成性评估**”，我们一般会向老师提供一些相关的问题表，帮助其了解全班学生的表现水平。我们的评估水平中有两个特别重要的点，一是报告环节，也就是学生在进行调查、文本阅读之后，他们将协同老师和其他同学共同分享所学到的一些知识，这是学生相互学习的好方法，同时能够帮助教师更好地理解学生现在所掌握的知识水平是怎样的。课程结束之后，我们有专门的一个自我评估环节，学生会在这一过程中来反思，反思自己对知识掌握以及进度。在反思部分，教师可以更好地评估学生的个体表现。

## 形成性评估



接下来，我们来看一下“**表现任务**”：

**第一个表现期望**，能够分析和诠释地球的数据，描述地球的特征、形态，学生要将真实的地球当中地震的地球数据标识在这个上面，学生要找到一种地球模式能够向我们展示火山模型和地震模型。我们从来没有告诉过学生抗震结构以及火山结构，我们希望学生通过自我的学习能够不断地加强自己的理解，所以学生就能够达到我们的表现期望。

**第二个表现期望**，希望学生可以制定多种解决方案，在几周的时间之内学生会做不同材料、不同形态的抗震结构的设计，保证这种抗震结构在摇晃的桌上仍能得到比较好的抗震效果。学生会进行自我设计，会从全球视角学习各种做法，包括大坝和抗震结构的创新，最终学生会形成一个模型，不仅了解地震是如何产生的，同时了解如何形成相应的抗震结构保护人类的健康。

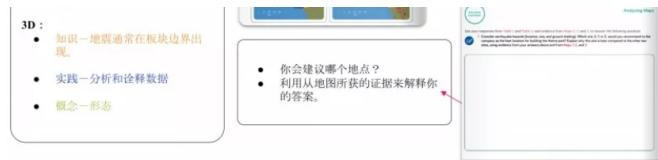
## 表现任务



再者，我们有一个“**总结性评估**”，学生能够将学到的知识最终在一个新的环境当中有效地应用，老师能够清楚地了解到学生是否能够真正把自己掌握的知识转化成上手的技能。

## 总结性评估



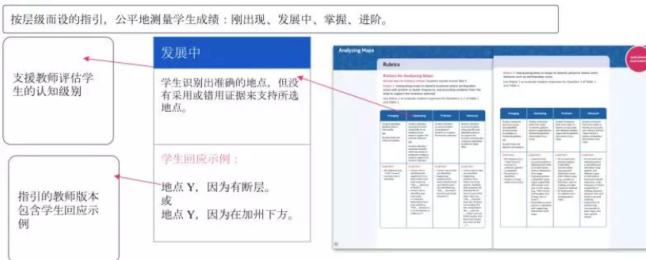


刚才我们提到，我们应该为学生提供更多的机会，让他们知道如何在学习过程中斩获和学习专业的知识。

这样一种总结性的评估，对学生如此对教师也是如此，我们会不断地支持教师来做这些评估。我们会为教师提供角色的评估书和指引，为老师提供刚出现、发展中、掌握、进阶四个层级的指引。不是说学生最终一定要成为高级还有专业水平，大部分学生可能是处在刚出现或者发展中这个阶段，这是没有问题的。学生随着年龄不断地增长，学习更多的知识，他们的技能会进一步地夯实。我们为学生和教师提供非常细节的支持，能够看到学生在发展中表现水平是怎样的，教师通过这样的指引能够了解学生现在的发展水平，为学生提供更多的帮助和支持。

更重要的一点是我们为教师提供指引，能够帮助教师了解到学生是在刚出发阶段还是在发展中，如果一些学生发展水平特别好，我们希望不同水平的学生能够在同一“车道”上不断地前进。

## 指引



最后一点我想和大家探讨的是学生参与，我们发现评估之后学生的参与程度非常高，他们非常希望参与到这种评估的过程当中，非常期待去分享和炫耀自己所学到的知识。有些时候我们做的一种非常有效的方法，就是使用真实世界的案例，使用真实世界当中所看到的问题，学生非常高兴自己能够献计献策，能够找到相关的解决方法，我们还有丰富的文字、图像、视频、互动的材料以及实践的参与，让学生就真实世界所面临的问题形成解决方案。还有一点，让学生担任企业工程师和评估员的工作，他们非常高兴，因为他们充满好奇、充满创造力，他们希望通过一己之力解决世界的问题。

## 学生参与



最后，回到我们的评估结果当中，我们听到的不再是学生说“我不知道怎么做”，更多的是“天哪，我觉得这并不是任何一个评估，我觉得这个太有意思了，我特别享受这个过程”。

## 往期回顾

STEAM全球项目主任Nancy Stewart: 美国学校如何开展STEAM教育?

清华大学附属中学校长王殿军: STEM课程与单科学习互相匹配

清华大学顾学雍: 软硬兼施的计算思维是STEM教育的基础

美国高中STEM教育的发展: 纽约科技谷高中的经验

哈佛大学教授Frank Locker: STEM教室更像是城市的广场