



创意营造梦想，创新实践飞跃

《3D打印技术应用于创新教育》

给创新教育插上飞翔的翅膀

西锐三维打印科技有限公司 余明春



[创新教育](#)



[什么是3D打印](#)



[3D打印如何应用到创新教育](#)



[3D打印教育应用的分析](#)



[3D打印创造思维课程的五个教学阶段](#)

一、创新教育

创新教育就是以培养学生创新精神和创新能力为基本价值取向的教育。其核心是在普及九年义务教育的基础上，在全面实施素质教育的过程中，为迎接知识经济时代的挑战，着重研究与解决在基础教育领域如何培养中小学生的创新意识、创新精神和创新能力的问题。

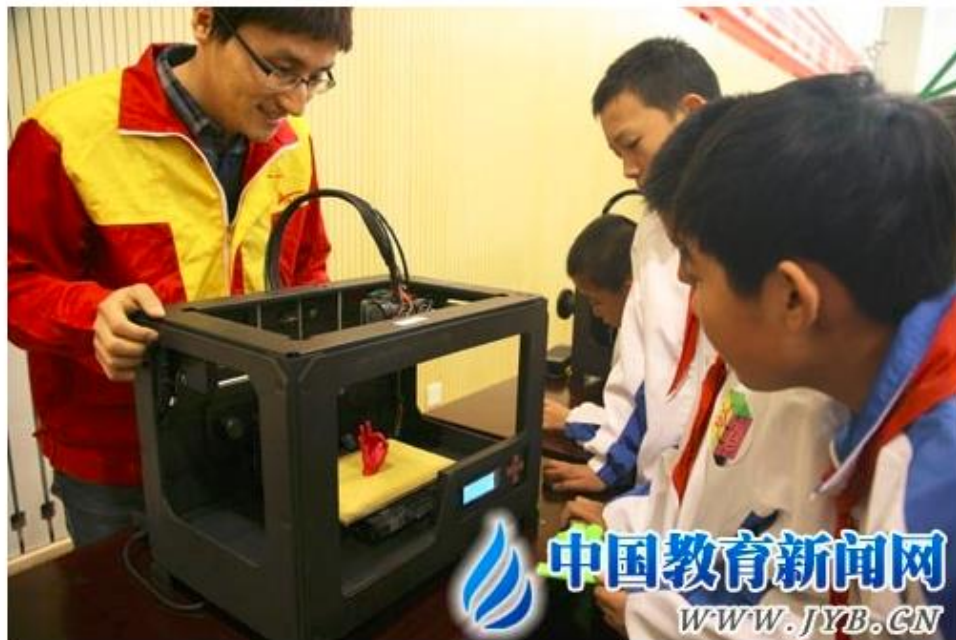
- 创新精神，主要包括有好奇心、探究兴趣、求知欲，对新异事物的敏感，对真知的执著追求，对发现、发明、革新、开拓、进取的百折不挠的精神，这是一个人创新的灵魂与动力。
- 创新能力，主要包括创造思维能力，创造想象能力，创造性的计划、组织与实施某种活动的的能力，这是创新的本质力量之所在。
- 创新人格，主要包括创新责任感、使命感、事业心、执著的爱、顽强的意志、毅力，能经受挫折、失败的良好心态，以及坚韧顽强的性格，这是坚持创新、作出成果的根本保障。



近年来随着3D打印的火热，很多教育机构和专家提出了3D打印与创新教育理念，提倡开发中小学生的创造性思维，以及动手能力，培养学生自主探索问题、发现问题、解决问题的能力。

3D打印机走进课堂

www.jyb.cn 2013年12月19日 作者：孙军 来源：中国教育新闻网—中国教育报



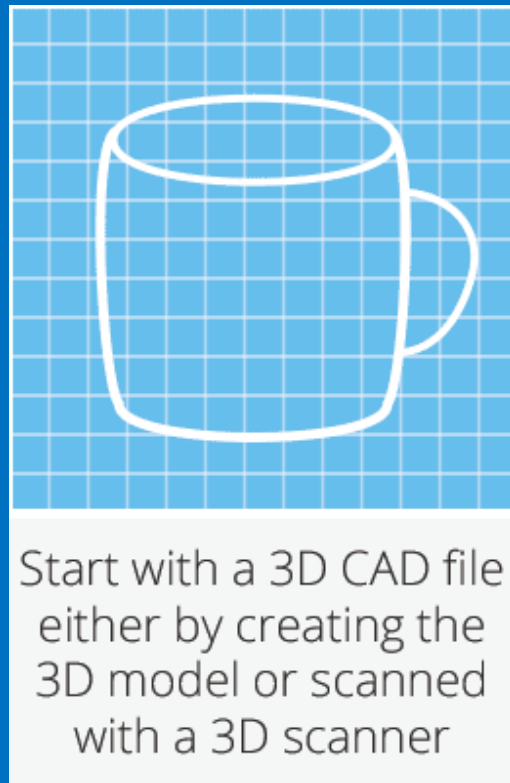


4月12日，上海教育博览会，学生在注视3D打印设备。（摄影：顾超）



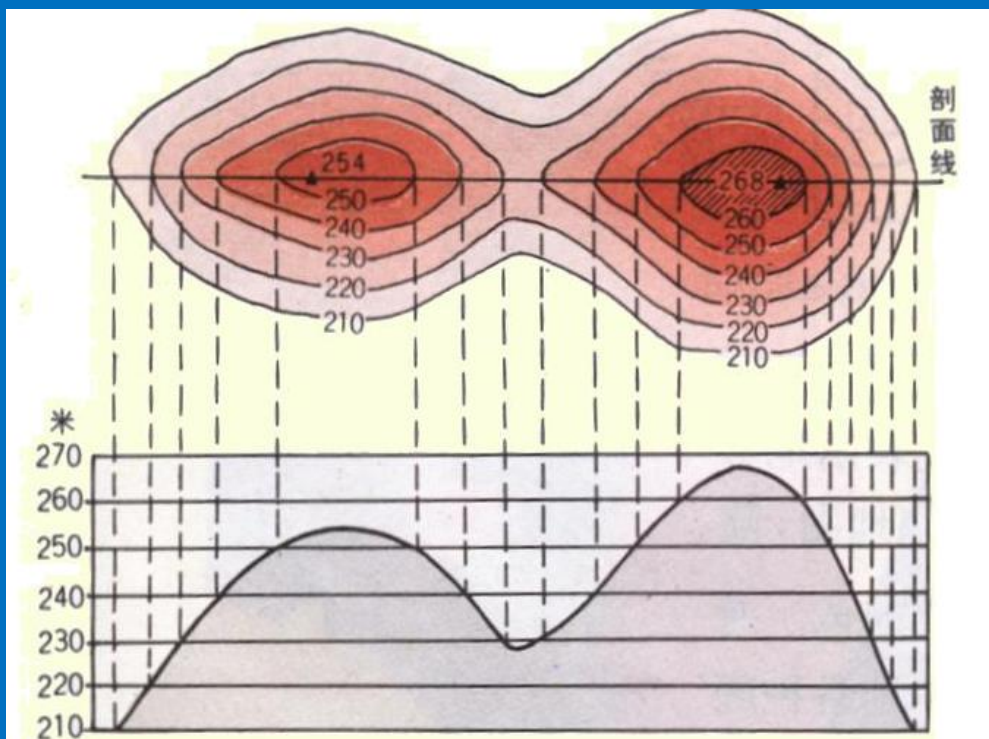
二、什么是3D打印

3D打印是快速成形技术的一种，它运用粉末状金属或塑料等可粘合材料，通过一层又一层的多层打印方式，来构造零物件。打印机先像普通打印一样在一个平面上将塑料、金属等粉末状材料打印出一层，然后再将这些可黏合的打印层一层一层的粘起来。通过每一层不同的“图形”的累积，最后就形成了一个三维物体。





原理



3D打印

就是在普通的二维打印的基础上再加一维



3D 打印



四、3D打印教育应用的分析

（一）3D打印教育应用项目

目前，一些国家和组织已经开始重视3D打印在教育领域的应用，并开始探索着这方面的研究。

- 英国教育部门开展了为期一年的试验项目（2012.10-2013.9），以21所学校为试点，将3D打印技术应用到数学、物理、计算机科学、工程和设计等课程中，探索3D打印的教学应用，推动教学创新。
- 美国国防高级研究计划局（DAPRA）制作实验和拓展（MENTOR）项目计划在美国高中推广3D打印机。MENTOR项目旨在培养高中生的工程技术，培养学生一系列的技能，并激发他们对工程、设计、制造和科学相关课程的兴趣，促进高中学龄的学生协作完成一系列的设计和制作方案，以帮助他们解决在未来设计和工程方面的挑战。

（二）从教与学理论角度进行的分析

3D打印为教学提供了新的媒体形式，创设了新的教学活动方式。下面从戴尔经验之塔理论和活动理论的角度，对基于3D打印的学习活动进行分析。

1、“经验之塔”理论与3D打印媒体

美国视听教育专家戴尔在《教学中的视听方法》中提出的“经验之塔”是研究教学媒体效果的重要理论基础之一。“经验之塔”用一个学习经验的三角形宝塔图来表示不同学习方式的学习效果，将人们获得的经验分为三类：做的经验、观察的经验和抽象的经验。

基于3D打印的学习活动提供了丰富的“做的经验”。学习者使用3D打印机打印物体获得了有目的的直接经验。3D打印将抽象概念和设计引入现实世界，对教学内容中的抽象概念或者科学过程进行可视化展现，能更好的发挥“抽象的经验”在学习中的作用，使学习者获得更多的认知体验，提高思维能力。

因此，3D打印能够较好地体现“经验之塔”中三种层次经验的融合，帮助学习者获取学习经验和认知体验，促进学习者立体化地获取和理解知识，拓展创造性思维，从而提高学习效果。

2、活动理论与基于3D打印的学习

活动理论认为：人类认识的起点和心理学发展的过程基于人的主体活动，活动是作为主体的人与外界环境交互作用的过程，活动具有多种类型和多种层次，活动对于人的存在和发展具有多种影响，教育应该对学生的学习活动予以关注。

基于3D打印的学习是一种在真实而富有意义的任何和问题驱动下的“做中学”，是一种活动教育。在这种学习活动系统中，学习者以问题解决和学习目标位为导向，凸显学习者的主体地位，使用新型的工具（3D打印机，3D建模软件）为中介，在与其他学者者的协作中完成学习过程。

（三）基于3D打印的教与学应用

我们从学习者、教师和教育发展等角度，对3D打印在教育领域的应用进行分析。3D打印有助于教师制作个性化教学模型，学生课程学习设计，推动STEM教育的发展。

1、构建Solid Learning 教学模式

Solid Learning 是在3D打印的基础上提出的一种新型教学模式，并在教育中集成快速成型和数字制造技术，为教师和学生提供可下载的资源对象文件，通过这些对象文件可以直接使用3D打印系统创建物理原型。

在Solid Learning模式中，教师和学生能够下载并打印课程所需要的3D对象模型资源。学校级建模可以通过低价的3D打印机实现简单的模型打印。复杂的模型需要高性能的3D打印系统。

2、革新教育模式制作的周期和方式

当前，教学工具箱一起一般由专门的教学设备制作机构制作发行，更新慢；多媒体课件中展示的教学内容模型也无法使学生直接接触和观察教学实体对象。3D打印使得每位教师都可以方便的打印模型，以有形的三维格式展示教科书中提取的二维信息，并可以设计个性化的教学模型以适应教学内容的要求。同时，3D打印可以帮助学校制作特殊的教学模型，特别是诸如医学解剖、有毒材料、文物古迹等难以获取的模型。

3、创新学习者课程设计

很多学科可以通过打印制作相关的模型，进行课程内容的学习和实验设计，如建筑、医学、生物学、汽车工程绘画、图形设计、历史考古等。在教学活动中，生动的DIY和立体的学习方式越来越受到学生的欢迎。

4、推动SETM教育

STEM教育指科学（Science）、技术（Technology）、工程（Engineering）、数学（Mathematics）教育。知识经济时代目标之一是培养具有STEM素养的人才，提高国家人才资源水平继而提升国家竞争力。在美国，STEM教育不断出现在联邦政府各种教育改革政策和项目中，并成为美国应对21世纪挑战教育战略的重中之重。

STEM素养由科学、技术、工程和数学学科的素养组成，把学生学习到的各学科知识与机械过程转变成为一个探索世界相互联系的不同侧面的过程。STEM强调学生的设计能力、批判性思维和解决问题的能力。3D打印技术引入到教育领域，有助于推动SETM教育，培养学生的科技素养和数字化素养。



五、3D打印创造思维课程的五个教学阶段

实施阶段	内容安排	内容描述	虚拟维度
第一阶段	案例学习	通过例子掌握软件工具，初步形成空间思维	虚拟模仿
第二阶段	拍照创建	通过拍照实物照片，创建虚拟模型	从实体（二维）到虚拟
第三阶段	实物构建	通过观察小型实物，构建虚拟模型	从实体（三维）到虚拟
第四阶段	想象搭建	主题引导，学生搭建内心所想的物体	从想象到虚拟
第五阶段	虚拟创造	通过想象，虚拟搭建，3D打印机，创造心中所想	从想象，虚拟，到现实创建

