**探索用慕课教学形式开展3D打印课程——以万全小学为例**

李辰

STEAM，作为一种全新的教育理念，正在不断颠覆着现在的传统课堂。在教育部《关于“十三五”期间 全面深入推进教育信息化工作的指导意见》（后文均简称“指导意见”）中指出的，“有条件的地区要积极探索新技术手段在教学过程中的日常应用，探索STEAM教育、创客教育等新教育模式”。我校自2015年起，先后开设了3D打印、激光雕刻、乐高机器人等校本课程。经过两年的探索后，在2016年，为了响应指导意见和STEAM课程的基本理念，又进行了有针对性的修改。截止到2018年中，我校对这几门课程都有了不同程度的尝试和探索，本篇主要探讨我校如何将慕课教学和3D打印课程结合在一起，提高教学水平和教学质量。

一、STEAM课程与3D打印课程

STEAM代表科学（Science），技术（Technology），工程（Engineering），艺术（Arts），数学（Mathematics）。STEAM教育就是集科学，技术，工程，艺术，数学多学科融合的综合教育。3D打印课程就符合以上提到这五点。

STEAM是一种教育理念，有别于传统的单学科、重书本知识的教育方式。STEAM是一种重实践的超学科教育概念。任何事情的成功都不仅仅依靠某一种能力的实现，而是需要借于多种能力之间，比如高科技电子产品的建造过程中，不但需要科学技术，运用高科技手段创新产品功能，还需要好看的外观，也就是艺术等方面的综合才能，所以单一技能的运用已经无法支撑未来人才的发展，未来，我们需要的是多方面的综合型人才。 从而探索出STEAM教育理念。

3D打印即快速成型技术的一种，它是一种以数字模型文件为基础，运用粉末状金属或塑料等可粘合材料，通过逐层打印的方式来构造物体的技术。随着3D打印技术的不断成熟，在工业设计、航空航天、军工装备、生物医学等多个领域得到广泛应用，正逐步引领世界科技走向一个新的高度。

3D打印进入校园，一方面可以让学生体验更为直观、更为感性的认知学习方式，在增加学习乐趣的同时提升教学效果；另一方面，学生在参与设计到打印的过程中也得到动手实践能力的提升。3D打印课程作为一门实践性很强的培训手段，非常受学生们的欢迎，因为很多书本上的东西可以通过3D打印制造出来，大大强化了学生们的实物感受和虚实转化能力，比起干巴巴的学习书本知识确实容易理解多了。鼓励学生通过3D设计软件，结合物理、化学、数学等知识，将创意实现成3D数字模型，并进行3D打印最终实现想法。

二、慕课教学方法

慕课，音译自MOOC，是英文Mass Open Online Courses（大规模公开在线课程）的简称。慕课的理想是做到“任何人、在任何时间、任何地方能学到任何知识”。在这里，“任何人”，是指不受国别的局限、学校规模的制约和年龄的限制，有学习需求的人都能获得满足；“任何地方”，是指不管你是在名校云集的美国波士顿，还是在贫困的中国甘肃乡村，只要有一台连上互联网的电脑，你就能学到你想学的课程；“任何时候”，是指你可以脱产学习，也可以用碎片时间（如喝一杯咖啡或等地铁的时间）学到你想学的知识；“任何知识”，是指你不但可以学到学校的课程，还可以学到有关工作和个人兴趣的知识，基至能学到目前用不着的知识。

简而言之，慕课让任何有学习愿望的人能够利用最优质的教育资源，低成本地、通常是免费地学习。它正在改变几千年来的传统教育方式，使授课者与学习者能跨越时空互动，让知识获取的方式发生了根本变化。

目前，在中小学，将慕课应用起来的课堂形式就是翻转课堂。翻转课堂就是把老师讲的内容、知识点编制成微课让学生自己看。这种方式的最大好处就是学生能够按照自己的理解能力，按自己的学习节奏来学习。有的学生理解力强一些，接受知识快一些，有的学生则相对来说慢一些。传统的课堂教学是统一进度与要求，不能兼顾到每一个学生。而微课的形式能够很好地弥补这一缺陷，体现个性化教学的理念。

要实现翻转课堂，首要条件就是要有微课。教师通过自己的电脑、照相机、手机、平板电脑等电子设备来制作。其次就是学生同样也要有一台电脑或者平板电脑，在家来观看微课。这种教学模式强调线上和线下的配合。学生观看教师制作的微视频，来到学校可以向教师请教，向同学请教，课堂就变成了老师和学生、学生与学生之间互动的场所，包括答疑解惑、知识的运用等。这种在线学习和课堂讨论相结合的方法，能更好的体现以学生为中心的学习理念。

三、实践

在2015年，我校是和平区第一个引入3D打印机的小学，设备来到学校后，信息技术老师也经历了一个学习和探索的过程，并根据实践，设计出了一些基础课程。

在课程设计之前，计划按照普通的班级授课的内容来安排课时量。根据总课时安排，每周一节校本课程，一个学期16至18课时。教学及学生用设计软件为3D one，专业教室内布置3D打印机两台，打印素材若干。课程目标年级为小学五年级。

在课程内容设置中，我们效仿信息技术教材的课时内容安排教学活动，所有课程安排在计算机机房上课，课程内容由易渐难，提高难度。

在学情分析上，五年级学生的信息技术素养较高，有一定的数学基础，同样也具有一定的空间想象能力，能够胜任可能内容。3D one软件通过简单的鼠标拖动就能实现基本的3D图形，并能直接输出为3D打印机可识别的工程文件。学生对该内容的兴趣也较高，有较高的学习兴趣。

在设备方面，现有的3D打印机，打印一个2公分见方的3D打印作品，视作品的复杂度，需要打印3至5小时不等。

综上所述，40名学生在课堂上设计的作品不可能做到每节课都打印，甚至在课堂上40分钟内，也做不到完整打印一个作品。这些条件的约束，就决定了学生在课堂上，学习软件操作方法和设计作品的时间安排多一些。最终打印作品尽可能要完成度高，间隔一个较长的阶段进行打印，然后在一定的打印周期完成后，将作品下发给学生，完成课程内容。

经过一年的教学研究，我们发现，学生平均一学期完成一个完成度较高的作品。在每节课仅有的40分钟内，练习时间还是稍显紧凑，在较长的学习周期内，学习难度的提高需要的时间较长。根据指导文件以及一年的研究成果，我们决定将慕课——这一教学手段引入到3D打印课程中，来解决之前所遇到的教学问题。

教师将之前课程中涉及的操作内容设计成慕课，在学校已有的学习空间上进行部署。在学期初。教师提出学习目标，学生根据教师的布置可以在家登录学习空间，观看微课视频自主学习，到每周的校本课程时，学生来到机房进行作品设计，并和教师配合解答疑问，不断完善和修正作品完成度。学生根据学习进度，自己开启更有难度的微课视频。经过一年的尝试发现，学生的学习周期较之前有所缩短，学习兴趣更加提高。同样也给了教师更加弹性的3D作品打印周期，较上一届学生，一年内完成的作品更多，作品样式更加具有多样性。

经过几年的发展，我们已经陆续完成3D打印相关微课视频50余节，慕课这一教学形式和3D打印课程相结合，让更多的学生从中受益，开拓了学生的眼界，增强了学生的综合能力。

四、总结

无论是STEAM教育还是3D创意课，都是为了帮助学生不被单一学科的知识体系所束缚，两者的核心都是锻炼学生的跨学科思维和实践能力。3D创意课引入的3D设计及3D打印技术，极大地了拓宽了中国学校普及STEAM教育的思路。首先，学生在设计机器人的时候，过去只能买标准的零件，现在可以通过3D创意设计软件定制出更个性化的硬件，在3D设计过程中也需要充分运用科学、技术、数学等知识才能精确打印。其次，3DOne等这类中小学生也可以轻松掌握的3D设计软件，可以极大降低学生的掌握难度，能让学生能够轻松出成果。

在信息化社会不断发展的背景下，信息技术教学的从业者必须要保持不断更新知识，自我提高的过程。教学方法也需要不断改善，以适应技术的发展和学生的学习需求。不断变化发展的信息技术课程是一个学科发展的需求，基于STEAM教育思想的3D打印课程必须要符合信息化社会的发展要求。