

# 面向未来学校STEM教育探索与实践

## ——以《产品设计与3D打印》课程为例

周健 黄廷勋

广州市从化区职业技术学校

**摘要：**本文以《产品设计与3D打印》课程中基本实体命令的教学为例，从教学内容STEM化和教师角色转变两个方面介绍开展STEM教育的经验。

**关键词：**未来学校；STEM教育；3D打印；分级项目书

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2024.01.011

### 一、迈进“未来学校”，改革时不我待

随着科技的飞速发展和时代的不断进步，教育领域正面临着前所未有的挑战和机遇。面对全球化和信息化的大潮，传统教育模式已经难以满足社会的需求和学生发展的需要。因此，学校改革势在必行，而改革的关键在于如何与时俱进，紧跟时代步伐，迈向未来。学生们打开手机、电脑进入“云”课堂，在线学习成为一种学习新常态。不管教师与学生们是否适应，时代都真真切切地推着我们迈进“未来学校”。教育对泛在学习、以学定教、游戏化学习、多样化教育、利用大数据和人工智能实现精熟教学等未来学校的教学手段及策略的需求越来越迫切，未来已来，改革时不我待。

传统的教学模式与“云”课堂的不贴合，学生对知识种类及知识深度、广度的需求与教材内容更新不及时、教学科目过分细化等问题之间的矛盾愈发激烈，要实现真正的“未来学校”教育首先要解决两个问题：

#### 1. 什么是未来学校

《中国未来学校白皮书》明确指出，未来学校将突破时间、空间、内容和师资等限制，满足人们不同需要，可以更好地提高全民素养，以应对未来更加复杂的社会挑战。它应该具备以下几个特征：1. 强调个性化教育理念、做中学思想；2. 课程设置个性化、跨学科，面向真实世界问题；3. 打破固定班级的教学组织形式，利用弹性课表实现时间管理与碎片化学习；4. 关注项目式学习，打破边界，实现校园无处不在；5. 学习空间灵活多样，突破教室空间；6. 技术赋能、各有所为

#### 2. 如何实现未来学校教育

教育是为了让学生能更好的适应社会，调查表明，人的一生，平均会产生高达10次的职业变化，其中，跨

行业的职业变化，就有4次左右。传统教育授予学生某一专业的知识已经不能满足未来职场生态的需要，培养终身学习的完整的人，才是未来学校的终极目标。

具体来说，由独立内容向整体学科、由单学科向多学科、由单领域向跨领域、由独立向整合、由专才向通才的价值转向和态势，通过使用基于设计、基于项目、基于问题解决的发现与探索性教学方式将多学科融合为一个整体的STEM教育方式可以为教育新形势下的教学所用，同时也是未来学科与课程发展趋势和价值导向。

### 二、立足教学实践，探索STEM教育

在教学实践过程中，笔者尝试实现以下两个转变：

#### 1. 教学内容STEM化；2. 教师角色的转变。

##### （一）教学内容STEM化

以《产品设计与3D打印》课程为例，传统的教学内容主要是教授学生各种软件的功能，给予相应的图样，学生根据图样把模型绘制出来，并进行打印。对数控专业学生来说，学生在校3年，他们要接触3-4种同类建模软件。由于授课教师与课程的不同，每一种软件都需要重头学习，还要反复练习，但很多学生的学习停留在表面，并没有达到熟能生巧的程度，工作中一旦遇到新的绘图软件，学生又再一次重新学习。教师在教学的过程中，如果能正确引导学生带着思考学习，结合运用学科知识通过举一反三的学习方式，更有利于学生熟练掌握。相比而言真实的项目实践经历才是学生更缺乏的，而项目实践过程中学生的思考过程、对于各种项目关于科学、技术、工程、数学等相关的知识及知识体系的形成对于学生的未来发展更能发挥作用。

2004年苏格兰提出了“卓越课程”计划，这是一套相对来说，较为完整的学校现代化方案，该计划对课程

进行了重新分类，结合今天的STEM教育理论，我们可以把STEM进行细化分类。

S指“科学”，包括地里物理化学及当下的科学等

话题，其中包括能源、气候、卫生、食品等。

T指“技术”，包括技术与社会发展等，细化来说可以包括信息通讯技术及其发展的商业背景，还包括计

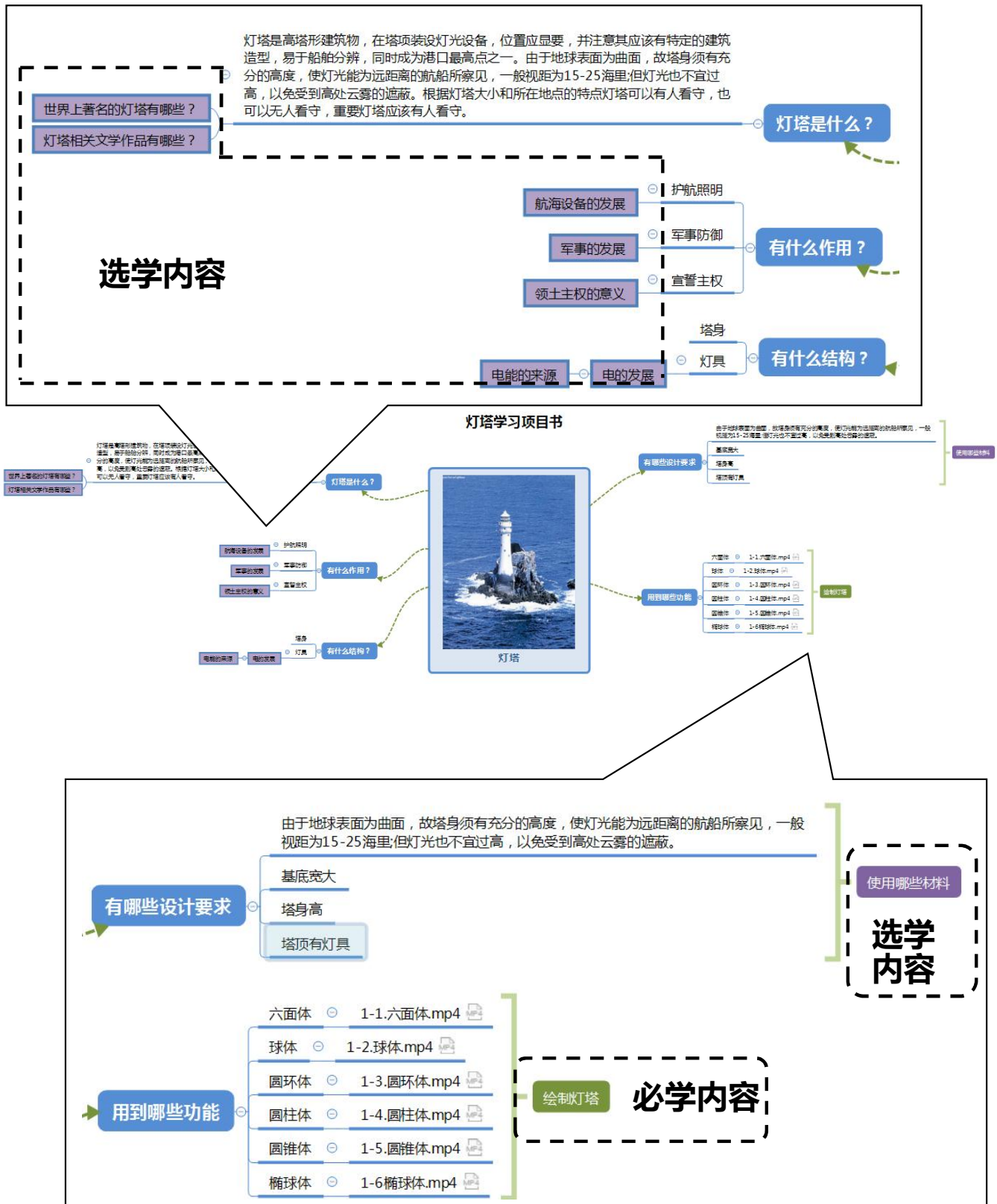


图1 灯塔项目书内容分级展示

计算机基础, 视频技术等。

E指“工程”, 包括各种工艺, 设计, 还有各种工程及制图等。

M指“数学”, 包括数字、测量、货币、形状、位置和运动等, 还包括对数据处理以及对个人财务管理等。

以上述理论为依据, 笔者对在授课程《产品设计与3D打印》的教学内容进行了STEM化, 将教学内容进行整合, 编写成教学项目书。把多种教学内容融合成一个教学项目, 在一个真实场景下的项目中, 穿插多学科多样性的教学知识点, 以费曼学习法作为学生有效学习的理论支撑, 使学生在反复思考, 搜寻, 整理的过程中实现知识的学习与理解, 并通过实际的操作熟练掌握相应的教学内容, 达到熟能生巧的教学效果。

以《产品设计与3D打印》课程中基本实体命令的教学为例, 基本实体命令包括六面体、球体、圆环体、圆柱体、圆锥体、椭球体, 使用这些命令绘制单一实体, 非常简单, 但如何把这些命令组合起来, 让学生能够熟练使用? 笔者设计了灯塔教学项目, 首先制定了一级指导式项目书, 将该项目STEM化, 设置出1. 灯塔是什么? 2. 灯塔有什么作用? 3. 灯塔有哪些结构? 4. 灯塔有哪些设计要求? 5. 绘制灯塔会用到哪些命令? 等五个任务。学生们充分发挥智能设备的作用, 进行搜索学习, 完成各个小的项目任务。这种转变不仅培养学生自主学习的能力, 还能使学生们学会搜索、筛选, 利用智能设备在横向和纵向增加个人知识储量, 寻找自己的兴趣点。学生在教师指定的时间内完成相应任务后, 由教师组织学生进行交流学习, 实现知识总结与汇总, 完成一级项目书, 整理出个项目知识点。根据学生们完成的一级项目书, 再修订并发放二级项目书, 二级项目书包括选学内容和必学内容(图1. 为灯塔项目书分级内容展示), 选学内容是在一级项目书的基础上根据学生的学习情况提出更多的思考与指引, 涵盖了文学、历史、科学、技术等多个方面, 由学生们根据自己兴趣及特长有选择的对自己的学习成果进行补充和加强, 强化学习, 补充短板。必学内容是根据教学大纲安排的学生必须掌握的知识, 即本任务书中利用六个基本实体命令, 结合所学的灯塔相关知识设计并绘制灯塔模型。由于受疫情影响, 同学们将绘制好的模型借助网络提交文件,

由教师进行打印, 打印出来的作品进行拍照分享。如此以来, 学生们既完成了项目学习, 也达到了构建自己知识体系的效果, 同时收获成就感, 激发学习兴趣及学习参与积极性。形成自主学习良性的循环。

## (二) 教师角色的转变

传统教学中, 教师往往充当知识的传播者, 整个课堂围绕教师所储存的该专业相关知识进行学习, 教师是教学的主体。然而今天, 线上资源日渐丰富, 不少教师的教学资源都源于线上, 如果能让学生会搜索、整合等关键能力, 授学生以渔, 让他们把互联网上丰富的知识资源变为个人的知识储备, 是未来教育的新趋势。而教师的角色也从知识的传播者变为学生学习的引导者和陪伴者。借助STEM化的学习项目书, 教学过程中教师组织教学的方式从讲授变为启迪、引导、陪伴、鼓励, 真正的知识点让学生们通过搜索、查找的方式进行自学, 自学后通过完成项目进行检测和修整, 学生在查找学习的过程中能够有自己的想法和侧重点, 更能做到以学生为中心, 按自己的需求进行学习, 实现真正的生本教学。过去直接讲授的时间变为学生通过共同商讨, 共同分工, 并分享各自搜索收集得到的各种教育资源, 并通过多样的可视化手段, 利用自己所能使用的方法与技术进行展示, 教师则及时分析教育教学中各小组、各组员的展示引导学生深入探究, 相互学习, 并对各种案例与问题进行分析总结与点评, 还能针对不同学生进行个性化指导, 实现真正的个性化教学。

虽然这类STEM化的项目式教学仅有部分学科及教学者在使用, 但笔者还会坚持并继续深入探索, 实践也会证明这种个性化学习是当代以及未来学生们所需要的学习方式, 这种帮助学生习得学习可迁移的能力及终身学习能力的教学形式会收到良好的效果。

## 参考文献

- [1] 朱永新. 《未来学校》. 中信出版集团
- [2] 杨亚平, 美国、德国与日本中小学STEM教育比较研究[J]. 外国中小学教育, 2015, (8): 23-30.
- [3] 朱学彦, 孔寒冰. 科技人力资源开发探究——美国STEM学科集成战略解读[J]. 高等工程教育研究, 2008(2): 21-25.
- [4] 赵中建. STEM: 美国教育战略的重中之重[J]. 上海教育, 2012, (11).