**3D校本课程开发研究开题报告**

朱义

**一、课题的名称**

3D校本课程开发研究

**二、课题研究的目的和意义**

（一）研究背景

1、校本课程是以学校为基地进行课程开发的开放、民主的决策过程。是由校长、教师、家长共同参与制定、实施学校课程计划、评价整个学校方案的活动。一般而言，学校可以根据实际情况和学生的需求自主开发校本课程，也可以对国家课程、地方课程进行校本化加工，补充和完善。

2、3D 打印（3D printing），属于快速成形技术的一种，它是一种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，通过逐层堆叠累积的方式来构造物体的技术（即“积层造形法”）。（维基百科，3D 打印词条，2013）1984 年，3D System 公司创始人查克-霍尔(Chuck Hull)在 1984 年制造出了世界上第一台 3D 打印机。《经济学人》文章认为，“智能机器人将和 3D 打印机等一起改变传统的制造业模式，导致第三次工业革命。”（《经济学人》，2012）

（二）选题意义与研究价值

**1、选题的意义**

本课题的研究为基础教育小学阶段开设 3D校本课程提出一个可参考的教学模式设计构架，并以此为依据。以“设计思维“为参照的教学流程，运用理解、观察、定义、设想、原型和测试的方法有效的解决设计思维的基本过程，从而呈现新型的思维方法。

**2、研究价值**

基于3D技术的特质，其学习过程是从抽象思维到呈现实物的过程。本研究成果将会改变传统的学习思维模式，开拓更有效的学习方法。培养和加强学生的思维能力和解决问题的能力。全面提高学生的核心素养。

现代科学技术课程的教学，不仅需要理论知识的传授，也需要相关技能的培育。以练习 3D 打印技能、激发创新设计思维为目的的小学 3D 打印课程，不仅要把握理论知识和操作技能的传授，而且要牢牢把握“从做中学”的课程实践性。

**三、国内外研究现状**

**1、国内研究现状述评**

随着3D打印技术在我国应用领域扩大，再度受到大众关注。目前3D打印技术已被引入一些设计公司和高校科研机构，并开始在基础教育领域引用。

四川大学制造学院机械制造专业在大三年级设置一门选修课《快速原型技术》，开设以来颇受学生喜爱。在 2013 年召开的世界 3D 打印技术大会上，中国 3D 打印技术产业联盟与青岛市政府，连同青岛尤尼科技有限公司启动了以“点燃中国 3D 打印未来之光”为主题的中国百所 211 大学 3D打印机捐赠行动，并展开了以“3D 打印中国梦科普教育齐鲁行”为主题的中小学 3D 打印知识义务宣传活动，目的在于借助学生创新思维强，接受新事物能力快的优势，普及 3D 打印技术知识，为振兴中国 3D 打印产业贡献一份力量。

在上海，3D 打印机已被引入高校科研机构和设计公司，尤其在基础教育领域已开始投入教学。静安区青少年活动中心创意梦工厂从 2011 年开始，专门添置了 3D 打印机以及配套的 3D 扫描仪，定期开设相关 3D 打印课程，供有兴趣的学生学习三 3D 打印和计算机辅助制造，打印专属自己设计的机械零件等。在杨浦区少科站的梦工厂中，专门为 CAXA 工程设计课程配备了 4 台 ABS材料的、1 台喷粉材料的 3D 打印机，使得参加活动的学生都可以将设计出的作品打印成型。

**2、国外研究现状述评**

3D 打印技术，在发达国家已经进入教育领域，在美国，几乎所有的大中小学已经开设了 3D 打印的课程。通过对青少年进行 3D 打印创新意识、技术手段的培养，使 3D 打印成为“美国智造”的有力手段，成为中美制造业竞争的重要砝码。

弗吉尼亚大学一直在通过一些项目来推广 3D 打印机产品，该校在夏洛茨维尔市的幼儿园到 12 年级的各年龄段的学生中推广该技术，使学生能够具备未来制造业技术的相关知识。弗吉尼亚大学教授、科技和教师教育中心主任的格兰•布尔（Bull, G. L. & Bell, L., 2010）表示：“我们将 3D 打印机带入课堂，比如我们教幼儿园的孩子们如何设计和打印弹弓，然后孩子们就会分析如何把弹弓设计得更有效率。我们认为，美国的每个学校都将在未来几年里在课堂上配备 3D 打印机。”

英国教育部开展了一项为期一年的试验项目，以21个学校为试点，将 3D 打印技术应用

到数学、物理、工程和设计等课程中，从而探索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的制作实验和拓展项目计划在美国高中推广3D 打印机，旨在培养高中生的工程技术与技能，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。

在美国Otsego地区的学校一道电子门坏了一个小部件，而维修成本高达300美元。于是维修总监选择求助于本校的学生Michael Cox---一个爱好3D打印的小男生。大概一小时后，Michael就利用3D建模软件设计出部件模型，整个设计过程中，只见Michael将所需部件的尺寸输入软件，通过不同形状校对，最终得到一个准确的尺寸---5.3毫米。随后，他用学校配备的3D打印机将其打印出来，完美！据该学校维修部透露，学校一共有30道这样的电子门，如果这样一个小部件坏掉都要花掉300美元维修，将产生近万美元的额外支出。想想这笔资金可以购买多少台3D打印机？可以让多少学生有机会亲手接触到这一前沿技术？该校教务主管Adam Koch说道：“学校希望我们的学生能用自己的双手创造和设计，孩子们拥有学习的绝对主导权。”据学校透漏：“学生们随时都可以来到创客空间，利用里面的所有设备，包括电脑、3D打印机、激光切割机等。我们不会让孩子们以正式上课的保守方式来接受这项新技术，他们有创作欲望和创意后，自然会来，跟着自己的兴趣走，成功率会大大提升。这样的方式可能比大家一起观看3D打印机作业，再听老师讲解来得高效得多。”

根据分析和对比，同样是将3D技术引入教育，发达国家很早就在高等教育及基础教育领域普及3D打印技术，平且有完善的课程构架和教学模式。而国内只有部分高校和少数的基础教育学生才可以接触到3D打印技术，这样一来使得3D课程建设在基础教育得不到充分的发展，无法实现有效的课程构架和教学模式。

**四、课题研究的理论依据**

现代科学技术课程的教学，不仅需要理论知识的传授，也需要相关技能的培育。以练习 3D 打印技能、激发创新设计思维为目的的小学 3D 打印课程，不仅要把握理论知识和操作技能的传授，而且要牢牢把握“从做中学”的课程实践性。哲学家杜威认为，“在做事里面求学问”比“专靠听来的学问好得多”。（单中惠，2002）学校课程的真正中心应是儿童本身的社会活动，因而提出儿童应“从做中学”，从自身的活动中去学。为此，他提出要以生活化和活动教学代替传统的课堂教学，以儿童的亲身经验代替书本传授。杜威指出，贯彻“从做中学”的原则，会使学校所施加于它的成员的影响更加生动、更加持久并含有更多的文化意义。因为人们最初的知识和最牢固地保持的知识，是关于怎样做的知识。因此，教学过程应该就是“做”的过程。

1．设计思维（Design Thinking）是一种实用的知识设计过程。根据设计思维范式，能够使一个理解透彻的想法和管理过程的计划得到实现。设计思维与批判性思维不同之处在于设计思想是面向过程的，而批判性思维是以判断为主。而设计思维与系统思维也存在差异，由于系统思维的重点是关注相互依赖的组件对象或系统的因素之间对彼此的影响，因而设计思维的现实表现集中在围绕解决问题的流程上。提出设计思维的第一人 IDEO 总裁兼首席执行官蒂姆•布朗将其定义为“一种以人为本的，结合人们的需求，技术的可能性，和商业需求的设计师的工具箱。”（IDEO，2014）由此，我们尝试以设计思维为理论基础，在案例实践经验的基础上，构建 3D 打印课程教学模型设计，以期在该课程教与学的现实过程中，能以教学模型为参照组织课程教学和学习活动，从而用 3D 打印技术所生成的作品来体现课程的价值。

2．团队学习和案例分析是设计思维所包含的教育学理论基础。在设计类课程中是行之有效的教学方法。团队学习能够塑造良好的学习环境，能激发学生学习积极性。案例分析对学生的示范作用，同样可以增进创新能力的信心。

3.理解、观察、定义、设想、原型和测试是设计思维的基本过程。据此，教师在传授 3D 打印技术、开启学生创造性学习活动的过程中，就有可能有序推进教学进程。

（1）理解

理解是设计思维过程的第一阶段。在这个阶段，学生沉浸在学习相关的设计挑战的问题中，他们访问专家并进行一定的研究，包括与专家交谈，观看多媒体和进行广泛的资源研究。该目的是通过这些经验来挖掘相应的背景知识。他们借助这个的理解和领会的过程为跳板，从而开始解决接下来的设计挑战之旅。

（2）观察

学生在设计思维过程的观察阶段变成敏锐的观察者，他们观察他人的行为和其之间的互动。他们跟别人讨论自己在做什么，向别人提问，反思他们所看到的观察用户，听他们怎么说，看他们怎么做。最终就是搞清楚“为什么”。设计思维中的了解和观察阶段能够使得学生感同身受。

（3）定义

在设计思维的这个阶段，学生的重点是在关注人们的真正需要，整理出思路。通常短语“我们可能怎样....”经常被用来定义一个观点，一般定义为：用户+需要+洞察。定义的最后是有关于对人们的体验产生影响或变化的建议。

（4）设想

在设想阶段，有大量的构思出现。头脑风暴是这个阶段的基础，学生可能会被要求产生了许多个想法在一个单元的会话中。他们被要求顺延他人构思的意见，每一条建议和每一个想法都要被记录下来。一个充满支持氛围的课堂气氛是必不可少的。学生的挑战是有时要变傻，有时精明，承担风险，变成怀有希望的思想家，散发一些可能或不可能的梦想。他们致力于对他们的设计挑战开发意想不到的创意和新的可能性，作为一个团队，每个人都要在其他人的想法上有所贡献。

（5）原型

原型是设计过程中的一个粗略的和快速的部分。原型可以是一个草图或用不同的材料做出的二维或三维低分辨率模型，材料可以是硬纸板等。它是一种能够迅速传达一个想法的东西，越多的原型能够越让人明白。品种多样的材料可以提供创建原型时使用，而且每一个原型的创建都是为了特定的学习内容及一定的检测。及早并经常性的失败能够为创建原型提供一定的好处。

（6）测试

测试是一个反复的过程，为学生提供反馈。测试的目的是为了了解什么可行，什么不可行，然后循环。这意味着要回你的原型，根据反馈结果并修改它。测试要确保学生能够知道对他们的用户来说什么可行，什么不可行。

**五、课题研究的范围和内容**

（一）本课题的研究目标及内容：

在充分发挥创新设计思维的方法基础上，研究理论和操作技能的传授。从形式和内容上加以完善，并继续拓展创新设计思维的有效性。

（二）研究假设和预期创新点

1． 调查研究：对我校五年级3D校本课程学生的学习思维模式及教学方法现状进行调查与分析，并总结、归纳以“设计思维”为参照的实效性。

2． 策略研究：针对3D校本课程教学中存在的问题，提出改进策略，探索新型而有效的学习方法。

**六、课题研究的方法**

**（一）研究思路、研究方法**

依据教育教学规律探求万全小学 3D校本课程特点，以课程教学实践验证加以改善、修正，最后完成关于本课程教学的设计。首先，根据 3D 校本课程的已行教学经验，以 “设计思维”为理论基础，参考有关文献资料以及我们现有的教学经验为依据，提出适合万全小学 3D 校本课程教学方法。其次，结合天津市关于基础教育课程改革要求，形成3D校本课程教材的同时，作出关于3D校本课程开发问题的建议。最后，分析本研究的主要研究成果及有待进一步研究的问题。

**（二）技术线路**

1、文献调查法

充分利用图书馆、CNKI 电子数据以及国外教育网站，梳理国内外 3D校本课程的研究现状，重点关注其中3D打印技术与教学、学习相关的探究。另外对有关教育学理论和“设计思维”的内容进行整理和分析，以此作为本文基础性的理论支持。

2、案例分析法

本文对万全小学 3D 打印校本课程的典型案例分析为参照，并以3D校本课程的教学实践为依据，总结教学经验，并在本文的课程设计中加以利用，对其课程教学中出现的一些问题或不足之处则尽量避免，改善课程框架的设计。

3、研究方法

旨在通过形成性研究过程，采用“逐步改进”的设计方法，把最初的设计付诸实施，检测效果，根据来自实践的反馈不断改进设计，直至排除所有缺陷，形成一种更为可靠而有效的设计。

**七、课题研究的步骤和计划**

本课题研究计划分三步进行。

**1．准备阶段（2017年3月——2017年7月）**

（1）广泛阅读并搜集国内外理论文献，深入分析，进行学习，制定研究计划。

（2）申报课题，撰写研究方案，成立课题小组。

（3）选取课题研究的样本班，采取专题讲座、案例研究、培训等多种形式相结合的研训一体模式，对参加课题的教师进行培训。

**2．实施阶段（2017年8月——2018年9月）**

（1）根据课题研究方案，课题组成员分头进行实验研究。

（2）按照计划组织课题交流活动，定期组织利用基于设计的研究方法进行总结。

（3）形成和提炼出具有代表性的典型案例，并及时进行反思交流。

（4）课题组成员及时撰写相关论文，展示研究的成果，并进行阶段性检查与总结，撰写中期报告。

**3．总结阶段（2018年10月——2019年9月）**

（1）整理课题研究资料，对整个研究进行总结，撰写课题研究报告。

（2）对3D校本课程框架及教学模型的设计进行总结分析。

（3）对案例进行总结分析，汇总课题研究成果。

**八、研究的预期成果和成果形式**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 主要阶段性成果（限报10项） | | | |
| 研究阶段  （起止时间） | 阶段成果名称 | 成果形式 | 负责人 |
| 2016年12月至  2017年3月 | 制定课题实施方案、举行开题会 | 课题实施方案 | 朱义 |
| 2017年4月至  2017年9月 | 搜集阅读相关文献资料进行理论思考和研究 | 论文 | 朱义、高琳 |
| 2017年10月至  2018年2月 | 3D校本课程展示活动 | 阶段研究报告 | 朱义、高琳、李辰 |
| 2018年3月至  2018年9月 | 3D校本课程教学实践活动 | 3D校本课程案例展示 | 朱义、高琳、马璐璐 |
| 2018年10月至  2019年3月 | 完成课题研究报告 | 实验报告 | 朱义 |
| 2019年4月至  2019年9月 | 汇总课题研究成果 | 成果汇编 | 朱义 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| 最终研究成果（限报3项） | | | |
| 完成时间 | 最终成果名称 | 成果形式 | 负责人 |
| 2017 | 小学3D打印课程的设计与开发研究 | 论文 | 朱义 |
| 2018 | 万全小学3D校本课程教材 | 教材 | 朱义 |
| 2019 | 课题研究报告 | 研究报告 | 朱义 |

**九、课题研究的经费及设备条件需要**

2012年7月搬入新校区，区委、区政府领导和教育局领导非常重视学校的信息化建设，给予大力支持，现在校内网络已经达到了千兆到桌面，主要教学区域实现了无线网络覆盖，在这样的环境中，学习无处不在，自主学习、移动学习在先进技术的支持下成为了可能。学校拥有3个信息技术教室，1个多媒体电子备课室，1个具备网络个别指导功能的电钢琴教室，1个移动学习终端实验班，82个教学班班班配备全套多媒体设备。这里，我向大家特别介绍位于五楼的电钢琴室，这间教室是目前天津市设备最先进的电钢教室。这里配备了40架学生琴、1架教师琴、21个摄像头、一套多媒体设备。40个学生同时上课，可以互不影响，教师可以利用“呼叫、通话、监听、录音、广播、录像、回放”等功能对学生进行辅导。高标准信息化设施的全面覆盖与不断升级，不但为学校发展成功搭建了一个现代、高效、快捷的教学平台，也为师生信息化素养的提升奠定了坚实基础，更为我校开放教育的实施插上了腾飞的翅膀。

2014年11月，3D打印课程以社团的形式进入到我校，学校邀请职工中专的老师，每周四下午的兴趣课，为社团的学生们进行知识的讲解以及辅导，学生们从开始上课的一脸茫然，不断的问问题，到如今可以自己钻研，设计出自己的个性作品；2015年5月在青岛举办的国际教育信息化大会中，我们魔幻3D社团的同学们，发挥自己的特长，制作出许多3D作品，在会上进行展出，并作为纪念品送给与会的领导和各界人士，受到大家的称赞。2015年9月，3D打印社团已经进入到六年级校本课程中，鉴于我们社团的经验，3D建模的软件，需要孩子们有一定的数学几何方面的基础，所以学校将课程安排在六年级开展。

近年来，在教育技术研究领域，学校已完成两项国家级科研课题，一项市级规划办课题。 “十二五”开局时期学校又成功立项三个教育技术课题，其中包括：中央电化教育馆全国教育技术研究规划重点课题《纵横信息数字化学习子课题实验——纵横信息数字化学习优化小学生识字过程及提高效率的研究》、天津市教育技术研究规划课题《拓展班级博客功能，提高小学中年级习作教学时效性的研究》，天津市规划办课题《小学班级博客的德育功能与管理的研究——以万全道小学为例》。目前，以上课题都在积极实践研究中。