

3D技术与三维建模在建筑类 ECE 教学实践中的应用

罗雨

(湖州职业技术学院 商务贸易分院,浙江 湖州 313000)

摘要:目前,最新信息技术的3D技术与三维建模已应用在课堂与实践辅助教学中。文章探讨了最新的信息技术与现有教学资源的选择、整合途径与原则,并以建筑英语课程教学与实践(English for Civil Engineer, ECE)为例,探索基于3D技术与三维建模的新教学模式。研究发现,新教学模式在有效教学、知识体系建构、技能与语言迁移、创新思维培养等方面有显著成效。

关键词:3D技术;三维建模;建筑类ECE教学;有效教学;创新思维培养

中图分类号:G642.0;TU **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2014)04-0140-05

一、问题的提出

建筑行业的快速发展和国际化趋势迫切需要大量以英语为工作语言的建筑人才,这对建筑专业人才培养提出了更高的要求。一些高校的建筑工程类专业开设了土建英语(English for Civil Engineer ECE),它是高职建筑与艺术类专业核心课程,其主要功能是:(1)提升学生在建筑风格、建筑美学方面的素养和建筑设计能力;(2)提升学生吸收西方和国际建筑优秀设计案例和设计风格的能力;(3)提升学生国际交流能力;(4)丰富学生的多元文化内涵;(5)提升学生阅读英语建筑文件、建筑设计等的综合能力。由于ECE课程专业性与系统性较强,又要求具有很好的英语基础,因此,该课程授课难度大,教学效果也不尽理想。

3D即英文three-dimensional的缩写,是三维图形在计算机中的仿真再现。3D技术是在二维技术基础上发展起来的计算机信息技术,起源于20世纪90年代,发展至今已经分为Web3D技术与3D打印技术。Web3D的实现技术包括三维建模技术、3D显示技术和三维虚拟平台下的互动技术。3D技术面世以来,一直受到广泛的关注和研究。方敏^[1]系统地阐述了3D技术的发展与应用,并指出Web3D技术在电子商务、教育、游戏业等领域的广阔前景;朱健^[2]推介了3D堆叠技术在微电子领域的应用与发展,并探讨了TSV技术;刘伟等^[3]研究了2D/3D转换的关键技术,并分析了转换的原理和技术手段。“3D”

收稿日期:2014-03-17

基金项目:2014年浙江省高校教育科学规划立项课题“‘3D’PRINTER与三维建模在ECE教学与实践中的应用研究”(2014SCG414);全国教育信息技术研究“十二五”规划2013年度立项课题“三维建模与3D数字平台构建及其在高职行业英语中的应用研究”(136231020)

作者简介:罗雨(1978-),男,湖州职业技术学院商务贸易分院讲师,主要从事外贸英语、英语教育学的教学与研究,(E-mail)luoyu6060@163.com。

PRINTER 在国内目前译为 3D 打印机,它是一种在使用 CAD 进行三维模型设计的基础上,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。

现代信息技术的发展,特别是 3D 技术的发展与应用,3D 打印技术的实现与推广,3D 数字平台的构建,为专门用途英语教学(English for Specific Purpose, ESP)提供了新的教学方法,信息技术已进入辅助教学发展的新阶段^[4]。3D 技术已经同教育的各学科相结合。邓文新^[5]阐述了 Web3D 技术在教学中的应用,并认为 3D 技术在建筑工程学领域具有广阔的前景;翟畅等^[6]研究了 Web3D 技术在工程图学教学中的应用模式;兀旦辉、赵晨飞^[7]则在教学中引进了 3D 打印技术;罗雨^[4]通过打造 3D 视影仿真数字平台,将旅游景点搬入课堂,培养学生的综合语言技能,将 3D 技术辅助教学推向了新的高度。

本研究在前期提出的“构建 3D 仿真数字平台于英语学科教学”研究成果基础上^[8],基于 CAD 设计,在引入“3D”PRINTER 设备的背景下,探索该模式对土建专业学生知识建构的系统性与立体性、技能与语言的迁移、创新思维能力等方面的作用。

二、信息技术与教学

(一) 信息技术与有效教学

有效教学就是高质量的教学,是教育界一直关注和研究的重点。美国教育心理学家来斯文提出了著名的有效教学 QAIT 模式的四个特征:教学质量(quality)、适当性(appropriateness)、诱因(inducement)和时间(time)等,其分别从教师的教学呈现活动、学生的已知水平、激励程度和学习教材的时间上进行评价。中国在实行新课改后,提出了有效教学的概念重构。刘桂秋^[9]提出了动态生成的有效教学。将信息技术与有效教学相结合,一直是教育技术发展与现代教育的双重要求,恰当的应用现代信息技术能很好地促进有效教学:(1)现代教育技术的发展促使教育方式发生变革,使远距离教育成为现实,教育的范围扩大到全社会,从而实现了教育的全球性,为自由、自主、高效的学习的实现创造了条件。(2)信息技术与学科的整合,改变了教学内容的显现方式,学生的学习模式与途径更加多样化,学习氛围更加浓厚。(3)信息技术与学科的整合,能带来高效率、高效益、高质量的教育。

(二) 信息技术与学生的知识建构

建构主义强调学习的主动性、社会性和情景性,认为学习是以原有经验、心理结构和信念为基础,学

习者主动建构内部心理结构的过程。建构包含两个方面的内容:一是对信息意义的理解,二是对原有知识经验的改组和重建,且强调知识经验的动态性。现代信息技术的特点恰好满足上述要求。信息技术对学生知识建构的系统性与立体性的研究已经进入学科方方面面,如郑旭东、张振亭^[10]就系统地阐述了信息技术对培养学生主体性的积极意义。

(三) 信息技术与学生的技能与语言的迁移

学习迁移是指一种学习对另一种学习的影响,是学生已获得的知识经验、认知结构、动作技能、学习态度、学习策略方法等与新知识、新技能之间所发生的影响,进行顺向或者逆向迁移,形成正迁移或负迁移。在学习迁移理论方面,桑代可提出了相同要素说,奥苏伯尔提出了认知结构说,奥斯古德提出了三维迁移模式。在这些迁移理论中,都强调学习材料的性质和采取有效的教学策略方法,这就是信息技术融入教学的优势所在。现代教育技术的发展促成了新型教学模式的构建。现代信息技术教育的特点表现在打破时空间的“开放性”;打破传统线性教学结构的“非线性”;突出人一机交流、人一人交流的“交互性”。

(四) 信息技术与学生的创新思维能力

创新能力是指应用已知信息产生某种新颖、独特、有社会或个人价值的的能力。培养学生的创新思维能力,一直是国家大力推进的教学改革目标。《国家中长期教育改革和发展规划纲要》明确指出,“培养各级各类适应现代化要求的人才,特别是创新人才的培养。”培养大学生的创新思维能力是培养高素质人才的需要。信息技术促进创新教育的意义重大,第十五届全球华人计算机应用大会就以“信息技术促进创新教育”为主题,探讨了移动与泛在学习、ICT 的应用与人工智能教育等。南国农^[11]则具体探讨了信息技术对创新人才培养的关系,认为信息技术在提供素材、营造环境、提供创新教育机会和进行科学评价方面起着重要的作用。

三、研究设计

国内就 3D 技术对有效教学、知识建构、技能与语言的迁移、创新思维能力的培养的专门研究涉及较少。本文就建造三维模型,打造 3D 数字平台,引进 3D 打印机在建筑类 ECE 教学与实践中的作用进行探讨。通过一个学期的教学实验,以专业教师 and 行业人员为主,分析确定土建行业典型的工作过程和基本的工作任务,以英语教师为主设计语言学习任务(如图 1)。采取测验法对比实验班学生与对照

班学生的英语知识能力,考察学生在3D技术与三维建模下的知识建构和语言技能的迁移效果,采取南加利福尼亚大学创造力检测、考察学生的创新思维能力。通过问卷调查和访谈,考察有效教学效果。研究主要采取实验法、访谈与问卷调查法。

实验选取湖州职业技术学院建筑工程管理分院建技专业的两个大二班级,分别作为实验班与对照班,实验班按照图1的教学模式,以3D数字平台进行辅助教学,对照班按照讲练结合的传统方式进行。选取高等教育出版社的《English for Civil Engineer-

ing》为教材,实验周期为一学期,即2012—2013学年的第二学期。实验班与对照班均为36名学生,共72人。两个班级都由1名英语教师、1名外教和1名企业专家组成的教学团队授课。实验前对2012—2013学年的第一学期的期末成绩分知识体系与语言技能进行分析,两个班的学生在知识体系方面T值为-1.797,P值为0.81,大于0.05;在语言技能方面T值为-0.102,P值为0.919。t检验表明实验班与对照班在知识体系、语言技能方面无显著差异(如表1)。

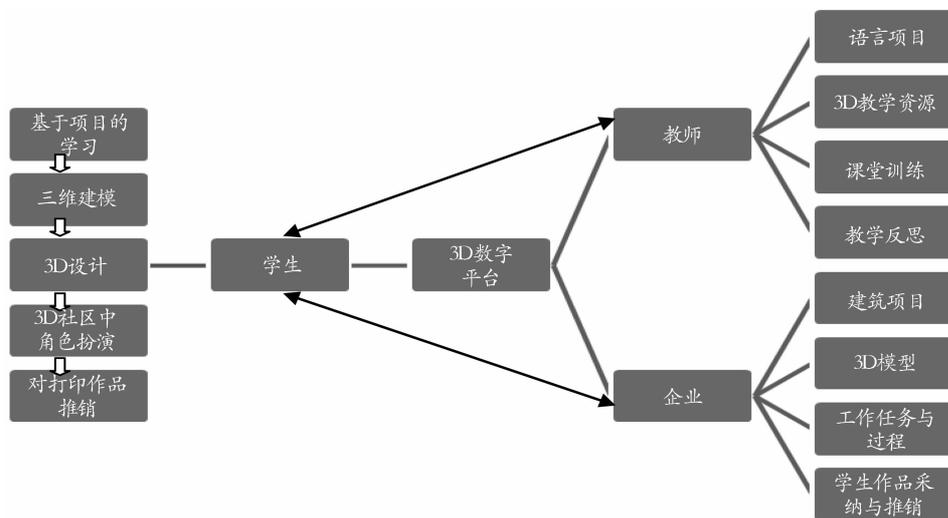


图1 基于3D数字平台的土建类ECE教学与实践模式设计示意图

表1 实验班与对照班实验前测数据统计对比结果

	实验班		对照班		T值	P值
	均值	标准差	均值	标准差		
知识体系	81.19	5.06	83.11	3.75	-1.797	0.81
语言技能	82.28	4.96	82.39	4.16	-0.102	0.919

实验于2013年2月开始,至2013年7月结束。实验前,企业专家和教师结合土建施工项目与教材,将课程分为建筑项目设计、建筑项目投标、地基开挖、砌墙、地板铺设、搭建屋顶、道路设计、桥梁设计等8个项目。企业专家根据这8个项目,分别提供项目下的3D模型,确定每个项目的工作任务与工作过程,将工作过程拍成3D视频,上传到3D数字平台。教师在实验前和实验中,根据企业专家设计的8个项目与3D模型设计语言项目,建构3D数字平台,整合教学资源,设计项目下的训练模式。实验开始,研究者对实验班学生分成6个小组,每个小组6名学生。每个项目12课时,其中6课时是到企业实践或者在3D数字平台完成项目设计。其余6课时的内容安排为:学生基于项目的学习,完成对项目的认知,基于项目在企业专家、教师的指导下完成三维建

模,基于建模完成计算机3D设计,通过3D打印机将设计打印出来,在课堂展示。同时学生将3D设计上传到3D数字平台,分配3D平台中的角色,按角色扮演项目中的角色,对项目进行实际操作演练。在学生基于项目学习阶段,教师将语言技能知识进行嵌入,企业专家就建筑专业技能能力进行培训,外教就专业交际交流知识进行演示;在学生进行三维建模与计算机3D设计阶段,企业专家和英语教师通过充分调动学生的职业兴趣与潜在技能,从例子到规则进行职业知识与能力的三维建构,在建构的基础上,对知识、技能目标按项目分层级,按照从规则到例子进行三维解构。在课堂展示与角色扮演阶段,学生分角色扮演项目中的建筑专家、规划专家、工人、项目经理、市场部经理、售楼小姐等角色。教学团队在此阶段就学生的综合职业素质能力进行立体重构。

此外,在实验前、实验中和实验后,选取实验班与对照班学生各18名进行访谈。访谈主要围绕以下四个内容进行:教师的教学呈现活动、学生的已知水平、激励程度和学习教材的时间。

实验后对未参加访谈的36名学生进行了问卷调查,主要考察有效教学QAIT模式:教学质量、适当性、诱因和时间等四个方面的情况,即:教师的教学呈现活动、学生的已知水平、激励程度和学习教材的时间。研究将学生对以上四方面的情况,根据学生的满意态度记为5、4、3、2、1分,即非常满意教师的教学呈现活动记5分,认为一般记3分,认为非常不满意的记1分。在5分和3分中间的满意态度记4分,在3分和1分中间的不满意态度记2分。其余3种情况的计分与此类似。

问卷调查采取与访谈计分相同的方式,调查学生对有效教学QAIT模式四个方面的情况。发放问卷调查36份,回收问卷调查36份。

实验结束,在实验班和对照班各选取8名学生,

进行了南加利福尼亚大学创造力测验(吉尔福特创造力测验)。

四、实验结果与分析

(一) 3D数字平台促进了有效教学

访谈情况与问卷调查的结果表明,3D数字平台促进了有效教学。

实验班与对照班访谈与问卷调查数据方差分析结果P值为0.000,小于0.05,t检验表明实验班与对照班在有效教学方面存在显著差异(如表2)。实验班的学生在3D数字平台下,非常满意教师的呈现活动,特别是学生在虚拟平台中的角色扮演与实战训练。实验班的已知水平、激励程度及学习教材的时间上,都远远好过对照班学生。实验表明,在建筑类ECE教学与实践利用3D技术与三维建模,能很好地促进有效教学。传统的讲练结合方式已经不适应土建类ECE教学与实践,必须进行改革。而3D技术与三维建模在ECE教学与实践具有明显的优势,应该大力推广。

表2 实验班与对照班访谈、问卷调查的数据统计对比结果

	实验班		对照班		T值	P值
	均值	标准差	均值	标准差		
1. 教师的教学活动呈现	4.389	0.767	2.722	0.615	11.602	0.000
2. 学生的已知水平	3.833	0.971	2.417	0.770	7.517	0.000
3. 激励程度	4.611	0.599	1.944	0.826	13.387	0.000
4. 学习教材的时间	4.417	0.692	3.250	0.649	7.000	0.000

(二) 3D平台促进了学生知识建构的系统性与立体性,有利于学生技能与语言的正迁移

期末成绩结果表明,通过三维建模,实验班学生的3D作品设计、基于3D平台的学习,在企业的系列学习与实践,很好地构建了土建英语知识,且知识呈

现出系统性与立体性。实验还表明新的教学模式有利于学生技能与语言的正迁移。

实验结束后对实验班与对照班的学生进行了测试,测试采取同样的题目与项目。根据ECE课程特点,期末测试分为3部分,具体见表3。

表3 ECE课程测试

ECE课程综合应用能力测试	内容
建筑(CE)英语语言表达能力(20分)	就FIDIC进行会话与情景模拟
建筑工程图纸讲解能力(50分)	屋面工程图纸的英文讲解
建筑项目推介能力(30分)	对建筑项目的英文推介

分析实验班与对照班的测试成绩,P值为0.000,小于0.05,t检验表明实验班与对照班在构建

学生知识体系、促进知识的正迁移方面,存在显著差异(如表4)。

表4 实验班与对照班ECE课程测试对比结果。

	实验班		对照班		T值	P值
	均值	标准差	均值	标准差		
1. 建筑(CE)英语语言表达能力	17.28	1.92	11.89	2.15	10.751	0.000
2. 建筑工程图纸讲解能力	46.06	3.13	24.22	5.02	22.252	0.000
3. 建筑项目推介能力	25.08	2.51	15.36	2.47	16.696	0.000
4. ECE课程综合应用能力总成绩	88.42	3.52	51.47	5.46	34.753	0.000

从测试结果看,实验班学生通过项目化学习与实践,基本建构了系统的土建英语知识,原有的土建技能和知识能力很好地迁移到英语语言技能中,而对照班学生的建筑工程图纸讲解和建筑项目推介能力较差,原有的土建知识未能顺利迁移到土建英语语言技能中。实验结果表明,在建筑类 ECE 教学与实践中应用 3D 技术与三维建模,能很好地解决传统 ECE 教学问题,能促进知识技能的正迁移。

(三)3D 平台培养了学生的创新思维能力。

通过南加利福尼亚大学创造力测验(吉尔福特创造力测验)结果表明,新教学模式很好地培养了学生的创新思维能力。实验班学生对问题的回答流畅性大大好于对照班的学生;实验班学生对图形组合、图形变化、火柴拼图、装饰设计 4 个问题的回答,显示实验班学生在变通性、独创性方面具有较高的水平,而对照班学生的回答则显示其变通性和独创性方面水平较低。实验班 8 名学生在测验中,其流畅性、变通性和独创性的平均得分为 90、85、88;对照班 8 名学生的相应得分为 70、55、55。

五、结语

现代信息技术同专门用途英语(ESP)相结合,是 ESP 教学与实践改革的关键与突破口。3D 技术、三维建模与 3D 打印技术的应用为土建英语(ECE)教学带来新的教学模式。新模式教学能提高教师的有效教学,并很好地建构学生的专业系统知识,促进知识技能的正迁移。学生在学习专业语言技能知识

的同时,其创新思维能力也得到培养。实践证明,现代信息技术在专业教学中的合理应用能促进教育模式的转变,提高教学效果,值得推广。

参考文献:

- [1]方敏. Web3D 技术发展与应用[J]. 湘潭师范学院学报, 2005(2):65-68.
- [2]朱健. 3D 堆叠技术及 TSV 技术[J]. 固体电子学研究与发展, 2012(1):73-78.
- [3]刘伟,吴毅红,胡占义. 电影 2D/3D 转换技术概要[J]. 计算机辅助设计与图形学学报, 2012(1):14-28.
- [4]罗雨. 3D 视影仿真数字平台在旅游英语教学中的应用[J]. 宁波大学学报:教育科学版, 2013(1):99-102.
- [5]邓文新. Web3D 技术的教学应用研究[J]. 现代教育技术, 2002(4):68-71.
- [6]翟畅,王君泽,曹红蓓. Web3D 技术及其在工程图学教学中的应用[J]. 工程图学学报, 2006(2):150-154.
- [7]兀旦晖,赵晨飞. 3D 打印技术在教学中的应用研究[J]. 课程教育研究, 2013(7):185-186.
- [8]罗雨. 3D 仿真数字平台在酒店英语教学中的应用研究[J]. 中国教育信息化, 2013(6):78-81.
- [9]刘桂秋. 有效教学概念新探索[J]. 课程·教材·教法, 2008(9):11-15.
- [10]郑旭东,张振亭. 信息技术教育与学生主体性的实现[J]. 电化教育研究, 2003(6):13-16.
- [11]南国农. 信息技术教育与创新型人才培养. 电化教育研究, 2001(8):42-45.

Research on application of the 3D technology and 3D model in English for civil engineering

LUO Yu

(English Teaching & Research Center, Huzhou Vocational & Technical College, Huzhou 313000, P. R. China)

Abstract: The latest information and technology-3D technology and 3D-model, is being introduced in English class for assistance. The article studied the latest information technology used to choose efficient teaching materials, combined methods and melt principles. Take the English for civil engineering (ECE) for example. The result showed that the new model improved the teaching efficiency, cultivating the students' creative thinking, building the structure of knowledge and languages and having a positive transfer for the students.

Keywords: 3D technology; 3D model; ECE; effective teaching; cultivation of creative thinking