

# 三维软件制图课程混合式教学质量评价体系构建 ——基于AHP和模糊理论

来 阳

(长春科技学院视觉艺术学院, 长春 130600)

**摘要:**随着信息技术的发展以及“互联网+”时代的开启,三维软件制图课程的传统教学弊端随之而来,已不再适应当前数字教学的发展战略。通过研究长春科技学院应用了混合式教学模式后的3D Max三维软件、Rhino三维建模软件、SketchUp三维软件和Maya图像技术这4门三维软件制图课程,使用AHP(层次分析法)对其进行评价指标体系的构建,再使用模糊综合评价模型进行教学质量分值计算,根据计算结果提出有利于推进高校建设优质教学资源,加强学生自主学习能力的对策思路,并对其其他相关课程的教学质量评价提供借鉴及依据。

**关键词:**三维软件制图;混合式教学;AHP;模糊综合评价法;评价体系

**中图分类号:**TP317.4-4;G642 **文献标志码:**A **文章编号:**1673-1891(2019)03-0118-06

## Development of a Quality Evaluation System for Blended Learning of 3D Software Drawing Course Based on AHP and Fuzzy Theory

LAI Yang

(School of Visual Arts, Changchun Sci-Tech University, Changchun 130600, China)

**Abstract:** With development of information technology and beginning of the "Internet plus" era, there arise disadvantages to traditional teaching of 3D software drawing course, which can no longer fit current digital teaching strategy. Based on study of Changchun Sci-Tech University's blended learning modes of four courses: 3D Max software, Rhino 3D modeling software, SketchUp software and Maya image technology, AHP(Analytic Hierarchy Process) is used to develop an evaluation index system for them, and the fuzzy comprehensive evaluation model is used to calculate the score of their teaching qualities. Based on the calculation results, solutions and ideas are proposed for better improving quality teaching resources and promoting students' autonomous learning ability, which could serve as an effective reference and basis for teaching quality evaluations of other related courses.

**Keywords:** 3D software drawing; blended learning; AHP; Fuzzy Comprehensive Evaluation; evaluation system

### 0 引言

随着“互联网+”信息技术的发展,科学合理地适时开发在线教育手段,在巩固传统教学模式优点的基础上拓宽高校的教学新技术显得尤为重要。经过20多年的发展建设,互联网已然向当初搜狐公司CEO张朝阳所说的从固定演变至随时随地<sup>[1]</sup>,如今互联网无论是带宽还是覆盖面均已达到一个全新的高度,将人们通过各种各样的便携式移动电子设备连接起来。这些随之而来的数字化信息技术正在逐步改变着人们的生活方式、工作方式和学习方式,各行各业均开始缓慢融入“互联网+”以顺应

时代发展<sup>[2]</sup>。现阶段,越来越多的高校意识到借助“互联网+”这一平台,在保留传统教学授课方式的基础上,尝试使用在线教学来创建混合式教学模式,并且这一教学变革正逐渐被人们所理解及接受<sup>[3]</sup>。然而,现阶段高校课堂教学质量评价的问题及不足之处颇多<sup>[4]</sup>,作为高校教学改革并确保教学成效有所提高的关键环节,构建混合式教学质量评价体系已然成了亟待解决的问题。

### 1 处于混合式教学萌芽阶段的三维软件制图课程

人们可以使用计算机三维软件创作出令人耳

收稿日期:2019-04-09

基金项目:吉林省高等教育学会2018年度高教科研一般课题:“互联网+”背景下艺术设计类专业三维软件制图教学改革研究(JGJX2018D263)。

作者简介:来阳(1981—),男,吉林白山人,讲师,硕士,研究方向:高校教学改革、现代综合评价方法研究。

目一新的视觉作品,并且三维制图在当今已被大家所公认并发展成为众多图形图像行业的产品标准。最早人们开始使用计算机创作图像可以追溯到20世纪50年代,到了20世纪60年代,麻省理工学院开发出了首个具有能够处理及显示三维图形的Sketchpad交互式系统,计算机三维图像技术开始萌芽。进入20世纪70年代,美国高级研究计划局的资助推动了计算机科学的蓬勃发展,使得人类历史迅速进入到计算机时代。1972年,还在犹他大学上学的计算机科学家、皮克斯动画工作室的创始人之一艾德·卡特莫尔(Ed Catmull)制作出一个手握紧并张开的三维动画片段,并开始思考该如何使用计算机来制作三维动画电影<sup>[5]</sup>。几乎在同一时期,诸如多边形、Phong着色法、纹理贴图、Z缓存等一系列三维技术在犹他大学里众多读博的学生精英的开发下应运而生,三维图像技术发展日趋成熟,人们开发出了许多至今还在使用的渲染技术<sup>[6]</sup>。

随着3Ds Max、Maya、Rhino、SketchUp、C4D等三维软件的开发流行,三维软件制图课程目前可以分为3D Max三维软件、Rhino三维建模软件、SketchUp三维软件和Maya图像技术等讲解使用不同三维软件来进行三维制图的技术课程,并于20世纪90年代开始在国内各个高校的专业设置中广泛开展,经过20多年的课程体系完善,该门课程已经发展到涉及设计学、风景园林学、机械工程、建筑学等多个一级学科20余个专业的人才培养方案建设。伴随着“微课”“慕课”“翻转课堂”等教学模式的兴起,扩大了学生的课外学习时间及学习机会,三维软件制图课程已经进入到一个基于传统教学与网络学习互助并行的混合式教学新模式。混合式教学模式的提出始于20世纪90年代,即通过线上学习与线下学习相混合的方式来进行教学活动,在2003年北京师范大学何克抗教授的引领下,国内高校也开始在课堂传统教学的基础上考虑融入网络化学习。混合式教学以传统课堂小班授课为主,融入微课、网上讨论和在线答疑等教学手段进行网络授课活动,在师生互动上甚至可以做到一对一交流,教师对班级学习状态的掌控可以有效地提升三维软件制图课程的教学效果。

## 2 影响三维软件制图课程混合式教学质量的相关因素分析

### 2.1 教学课件的设计与制作

在混合式教学变革的举措下,教学课件已不再仅仅是指教学大纲、课程教案等传统纸质教学材料

的统称,而是包含了诸如多媒体课件、微课、工程文件、素材等一系列的数字化教学电子文件。应用于混合式教学模式的三维软件制图课程教学课件在设计上要充分考虑到满足现有教学设施情况的要求,以教学设计为根本,保证案例的质量以数字技术符合当前企业标准,教法上遵循教学规律,使得课程的教学质量达到最优。在教学课件的设计上,目前存在以下较为普遍的主要问题。

#### 2.1.1 案例落后

现阶段,三维软件制图课程的案例选择上主要来源有2种途径,一是教材自带的教学案例;二是任课老师自己准备的教学案例。由于三维软件版本逐年更新,技术不断进步,三维软件制图课程教材中的案例大多数难以做到更新及时,个别案例的设计上甚至还在使用已经淘汰掉的命令、技术。以欧特克公司出品的旗舰级别三维动画软件Autodesk 3Ds Max为例,仅3Ds Max 2018版本,官方就进行了4次更新,加之高校建设计算机实验室普遍具有一定的使用周期,新版本的软件很难安装到几年前购买的电脑中,所以使得课堂上所讲授的三维软件版本无法与企业里所使用的版本保持一致。

#### 2.1.2 难易度设置不合理

三维软件制图课程的制图流程可以简化分为:建模—灯光—材质—渲染这4个阶段,每1个制作环节对于计算机的硬件要求都不尽相同,所以,在案例的设计上,需要授课教师对于整个案例的每个流程经过反复调试,尤其是在三维作品渲染阶段,对于计算机的硬件要求较高,如果在建模初期使用的面数过多、灯光材质的细分值设置过高,都会导致在最终的渲染上出现计算过慢、程序无响应、跳出甚至文件损坏等各种问题,影响课程的教学效果。

### 2.2 传统教学课堂的授课过程

传统的课堂面对面授课依然是目前最行之有效的教学手段,对于三维软件制图课程来说,由于主要讲解三维软件的操作及命令,所以课程需要在计算机机房使用投影仪辅助教学。目前,在传统教学课堂上主要容易出现以下问题。

#### 2.2.1 授课过程较为单一

使用多媒体授课是目前最常用的主要手段,但是能够灵活使用微课、翻转课堂教学的情况较少,整个教学过程基本上就是观看投影屏幕上教师的软件操作,个别教师还会出现语言表达较少,甚至只操作不讲解的情况。加之由于投影仪只能在光线较暗的条件下才可以获得较为理想的观看效果,所以学生很容易因为环境关系产生视觉疲劳,尤其

是坐在教室里靠两侧及后排的同学更容易由于看不清而难以集中注意力,进而影响到课堂的教学效果。

### 2.2.2 师生互动较少

大多数教师喜欢通过投影来展示课件及软件操作,忽略了走下讲台观看学生的上机操作及参数掌握情况,虽然多媒体技术提高了课堂的授课进程,但是也使得教师与学生之间拉开了距离,并没有达到预期的教学效果。

## 2.3 基于“互联网+”的在线教育开展情况

混合式教学模式可以简单理解成传统课堂教学+在线教育,其中,在线教育的开展直接影响到混合式教学模式的质量及效果。“互联网+”的兴起为在线教育提供了多种技术手段,以往被网速、传播平台所限制的无法实施的教学计划正在逐渐成为可能。随着苹果、安卓等手机系统的普及,学生可以随时随地通过智能手机、平板电脑等便携式电子设备浏览下载线上教学资源,并在网上展开学术讨论活动,打破了传统授课时间及地点的局限性。可视化教学资源——微课的出现更是使得学生可以随时、反复地进行学习活动;QQ群、微信群的出现更是带动了学生从个体学习到群体学习的转变,既满足了学习者的学习愿望,也提高了师生之间的交流互动。学生通过基于“互联网+”技术下的混合式教学模式可以更好地获得解决问题的能力以及实践、创新能力,满足当今高校培养应用型毕业生的目标定位。

## 3 构建三维软件制图课程混合式教学质量评价体系

### 3.1 评价内容

构建课程教学变革评价体系可以在评价的过程中发现问题以便更好地提高教学质量而作出调整,同时也可以确定课程变革的有效性。根据三维软件制图课程的特点,教学质量评价主要包括课程的教学材料、教学过程以及教学效果这3个部分,每一个部分再具体进行细化。其中,教学材料主要指教师所写教案、准备的课件以及其他课程材料;教学过程主要指教师上课时的语言表达、上机操作、微课等内容;教学效果主要指授课完成后的学生评价、学习氛围、最后的结课作业以及参加比赛情况。

### 3.2 研究方法选取和评价原理

对于三维软件制图课程教学变革的评价方法,虽有学者研究,目前也尚未有统一规范的结论。张云玲等<sup>[7]</sup>(2008)、杜秀华等<sup>[8]</sup>(2008)使用模糊综合评

价法对机械制图与计算机绘图课程进行了教学质量评价。罗菊川<sup>[9]</sup>(2013)使用BP神经网络理论构建了计算机绘图课程的教学质量评价模型并提出了提高该门课程教学质量的建议。申云凤<sup>[10]</sup>(2018)使用层次分析法构建了大学计算机基础课程的评价指标体系。通过总结现有文献,可以看出虽然学者们从不同角度来对三维软件制图课程教学质量评价体系进行了研究,但是仍有不足:一是指标的选取上没有注重代表性而导致指标数量过多,量化困难,使得评价的结果带有很大的主观性;二是指标内容的针对性过强,所考虑到的因素过于详细以至于仅能评判一门课程的教学质量,难以对多门同类课程的教学质量进行分析、比较,故实用性不大;三是指标未取值,仅仅是列出数学模型,使得论证还处于理论阶段;四是指标取值的来源未做说明,仅仅通过一个最终的计算结果来给出结论,降低了评价结果的可信度。本文以涉及三维软件制图的4门课程为研究目标,尝试构建其教学质量评价体系,并对指标数据进行详细演算,增加评价结果的科学性,以期为其他高校同类型课程的教学质量评价指标体系研究提供理论和方法的支撑。由于构建三维软件制图课程教学质量的评价指标考虑到系统性、科学性、层次性、可比性等原则,故在本文中首先选择使用层次分析法来进行教学变革评价体系的建立。

层次分析法(AHP)是美国运筹学家T.L.Satty等人在20世纪70年代提出的一种定性和定量分析相结合的多准则决策方法,通过构建层次模型,可以利用较少的定量信息将决策的思维过程数学化,非常适合于对决策结果难以直接计量的场合<sup>[11]</sup>。按照指标体系的构建原则,以教学质量评价为目标层,以与教学质量评价为从属关系的教学材料、教学过程和教学效果为准则层,再根据每个准则层下设出若干个具体指标为方案层,建立三维软件制图课程教学变革评价指标体系,见图1。

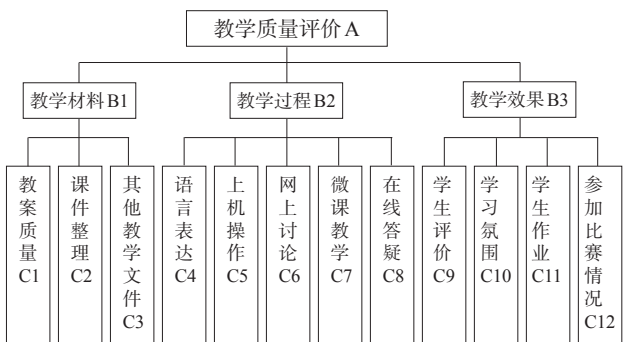


图1 三维软件制图课程教学质量评价指标体系



评价指标权重的确定采用层次分析法。具体步骤是根据3D Max 三维软件、Rhino 三维建模软件、SketchUp 三维软件和Maya 图像技术课程的相关教师及专家进行问卷调查得到指标体系中各

个指标的评价结果。按照常用的1~9标度法进行决策判断定量化以形成两两成对的数值判断矩阵,从而确定各个评价指标的权重并通过一致性检验,计算出来的相关判断矩阵权值如表1所示。

表1 三维软件制图课程教学变革评价体系权重及得分

目标层A	准则层B(权重)	方案层C	评价标准	同级权重	组合权重
教学质量 综合评价	教学材料B1 (0.106 2)	C1	教案的书写是否规范,符合教学大纲要求、进度	0.199 4	0.021 1
		C2	多媒体教学课件情况,案例是否新颖、典型、紧扣课程内容	0.735 2	0.078 0
		C3	上课所需要携带的其他教学文件,如点名册、课程节点进度表等是否齐全	0.065 4	0.006 9
	教学过程B2 (0.260 5)	C4	教师的讲课声音、情感表达等因素	0.182 6	0.047 6
		C5	教师的软件操作熟练情况	0.457 2	0.119 1
		C6	课下以班级为单位的QQ群、微信群学习讨论情况	0.062 0	0.016 2
		C7	录制的微课视频质量	0.265 6	0.069 2
		C8	教师对于学生所提问题的回答情况	0.032 6	0.008 5
	教学效果B3 (0.633 3)	C9	学生对教师的评价	0.055 0	0.034 8
		C10	整个班级所表现的学习氛围	0.373 3	0.236 4
		C11	学生作业所体现出来的模型、材质、灯光、摄影机构图及画面整体美感	0.401 0	0.254 0
		C12	学生参加比赛情况	0.170 7	0.108 1

从表1可以看出,三维软件制图课程混合式教学质量评价体系中指标得分最高的2项分别为学生作业的质量C11和班级所体现出的整体学习氛围C10。在混合式教学模式中,传统的课堂面对面教学仍然是影响教学质量综合评价的最大指标,其次影响从高至低的指标分别为微课、网上讨论和在线答疑,从总排序得分数值上来看,微课的作用在整个教学过程环节中相当重要,在教学过程中分值仅次于教师的上机操作指标,体现了混合式教学改革的成效、教师的肯定以及受学生的欢迎程度。

### 3.3 评价模型建立

运用多层次模糊综合评价模型来计算所选取不同三维软件制图课程的评价分值,其基本模型为: $B=A \circ R$ ,其中, $B$ 为评判结果向量; $A$ 为评价指标权重,可由层次分析法计算得出; $R$ 为模糊关系矩阵; $\circ$ 为算子符号。由专家对3D Max 三维软件、Rhino 三维建模软件、SketchUp 三维软件和Maya 图像技术这4门课程教学质量的各个指标情况进行判断得出,其取得原理为:通过对第*i*个评价因素 $U_i$ 进行单因素评价,得到一个相当于 $v_j$ 的模糊向量,即 $R_i=[r_{i1}, r_{i2}, \dots, r_{in}] (i=1, 2, \dots, N)$ 。 $r_{ij}$ 是相对于第*i*个评价因素 $U_i$ 给予 $v_j$ 评语的隶属度,且 $0 \leq r_{ij} \leq 1$ 。如果评价结果为一个多行多列的矩阵,则 $R$ 还可以写作:

$$R = \begin{bmatrix} R_1 \\ R_2 \\ \vdots \\ R_N \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ r_{N1} & r_{N2} & \dots & r_{Nn} \end{bmatrix}$$

故模糊综合评价数学模型的标准形式应写为:

$$B = A \circ R = (a_1, a_2, \dots, a_N) \circ \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ r_{N1} & r_{N2} & \dots & r_{Nn} \end{bmatrix} = (b_1, b_2, \dots, b_N)$$

### 3.4 指标计算

本文以3D Max 三维软件、Rhino 三维建模软件、SketchUp 三维软件和Maya 图像技术这4门课程制图课程为评价样本,指标隶属度的确定采取专家评定以及模糊统计相结合的方式,专家根据各指标定量计算以及定性分析结果,对这4门课程的各项指标状况进行评判。评价集设置为: $\{优秀=100分,良好=80分,一般=70分,差=60分\}$ 。根据专家们的最终评判结果,经过模糊统计的分析和计算后,即可得到指标层C各个指标的隶属度以建立模糊评价矩阵,如表2。

通过建立教学材料、教学过程和教学效果的模糊综合评级模型 $B=A \circ R$ ,并进行模糊计算,在本文中,模糊算子采用 $M(\circ, +)$ 算子来进行计算,最后得到各指标值的评判结果向量分别见表

表2 不同三维软件制图课程的教学质量各指标隶属度矩阵表

课程	各指标隶属度矩阵		
	教学材料	教学过程	教学效果
3D Max 三维软件	$\begin{bmatrix} 0.2 & 0.5 & 0.2 & 0.1 \\ 0.5 & 0.3 & 0.1 & 0.1 \\ 0.2 & 0.3 & 0.3 & 0.2 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0.7 & 0.3 & 0 & 0 \\ 0.8 & 0.2 & 0 & 0 \\ 0.3 & 0.3 & 0.2 & 0.2 \\ 0.5 & 0.4 & 0.1 & 0 \\ 0.1 & 0.3 & 0.3 & 0.3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0.7 & 0.3 & 0 & 0 \\ 0.8 & 0.2 & 0 & 0 \\ 0.6 & 0.3 & 0.1 & 0 \\ 0.2 & 0.3 & 0.4 & 0.1 \end{bmatrix}$
Rhino 三维建模软件	$\begin{bmatrix} 0 & 0.5 & 0.4 & 0.1 \\ 0.1 & 0.5 & 0.3 & 0.1 \\ 0.1 & 0.4 & 0.3 & 0.2 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0.5 & 0.5 & 0 & 0 \\ 0.4 & 0.4 & 0.2 & 0 \\ 0 & 0.3 & 0.5 & 0.2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0.3 & 0.7 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0.5 & 0.3 & 0.2 & 0 \\ 0.3 & 0.4 & 0.3 & 0 \\ 0.5 & 0.3 & 0.1 & 0.1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$
SketchUp 三维软件	$\begin{bmatrix} 0.2 & 0.1 & 0.3 & 0.4 \\ 0.1 & 0.3 & 0.3 & 0.3 \\ 0.2 & 0.2 & 0.4 & 0.2 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0.8 & 0.1 & 0.1 & 0 \\ 0.6 & 0.4 & 0 & 0 \\ 0 & 0.3 & 0.5 & 0.2 \\ 0 & 0 & 0.5 & 0.5 \\ 0 & 0.2 & 0.5 & 0.3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0.6 & 0.3 & 0.1 & 0 \\ 0.3 & 0.4 & 0.2 & 0.1 \\ 0.6 & 0.3 & 0.1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$
Maya 图像技术	$\begin{bmatrix} 0.6 & 0.4 & 0 & 0 \\ 0.5 & 0.3 & 0.1 & 0.1 \\ 0.4 & 0.6 & 0 & 0 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0.8 & 0.2 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0.5 & 0.3 & 0.2 & 0 \\ 0.2 & 0.7 & 0.1 & 0 \\ 0.1 & 0.5 & 0.3 & 0.1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0.8 & 0.2 & 0 & 0 \\ 0.6 & 0.2 & 0.2 & 0 \\ 0.3 & 0.6 & 0.1 & 0 \\ 0 & 0.1 & 0.4 & 0.5 \end{bmatrix}$

表3 教学质量指标值评判结果向量统计表

课程	各指标值评判结果向量		
	教学材料	教学过程	教学效果
3D Max 三维软件	(0.42,0.34,0.13,0.11)	(0.65,0.28,0.05,0.02)	(0.61,0.26,0.11,0.02)
Rhino 三维建模软件	(0.08,0.49,0.32,0.11)	(0.27,0.29,0.13,0.3)	(0.34,0.29,0.16,0.21)
SketchUp 三维软件	(0.13,0.25,0.31,0.31)	(0.42,0.23,0.2,0.15)	(0.39,0.29,0.12,0.21)
Maya 图像技术	(0.51,0.34,0.07,0.07)	(0.69,0.26,0.05,0)	(0.39,0.34,0.18,0.09)

表4 三维软件制图课程的教学质量各项得分情况

课程	教学质量各项得分			总得分
	教学材料	教学过程	教学效果	
3D Max 三维软件	84.95	92.03	90.80	90.50
Rhino 三维建模软件	76.27	78.15	80.93	79.71
SketchUp 三维软件	73.20	83.32	82.33	81.62
Maya 图像技术	88.06	93.26	84.21	86.98

3, 教学质量的评价分值见表4。

运用模糊综合评价法计算完成后的评价分值结果表明:三维软件制图课程中3D Max 三维软件课程的教学质量总体得分为最高90.5分,并且还可以根据科学、合理的计算结果看出不同课程的各项指标得分高低。互相比较而言,三维软件制图课程

教学质量评价指标体系能够真实反映出同一类型课程相比之下的教学质量实际情况,具有较好的可行性和科学性,为高校其他课程教学质量评定方面提供了有效的依据和借鉴。

### 4 对策建议

#### 4.1 适当拓宽电教技术手段,提高混合式教学质量

“互联网+”技术支持下的混合式教学变革既保留了传统课堂教学的系统性,又兼容了电子信息技术的先进性和多元性。随着1994年4月20日中国教育科研网(NCFC)与美国NCFnet的正式联网,经过20多年的发展,如今的网络带宽以及网络覆盖已经使得人们可以通过各种电子设备随时浏览在线的教学资源,极大地丰富了信息化学习的途径。所以我们应该在当前“互联网+”视阈下,积极由提高现有在线教育手段向着大力发展在线教育技术手段迈进。灵活转变教学思想,在稳步提高传统教学模式的基础上,通过混合式教学模式提高教师授课的教学效果,为学生们提供更加方便且行之有效的学习手段,全面提升高校设计艺术类专业应用型毕业生的素质能力。

## 4.2 完善微课评价标准,确保“微课”质量保证

根据三维软件制图课程混合式教学质量评价总排序的结果显示,“微课”是混合式教学指标里排名最高的教学手段,尤其是在软件应用类课程之中更是重中之重。三维软件制图课程的“微课”以视频为主要载体,将教师的教学过程以及技术操作以影像的方式传递给学生,并且具有不限时间、不限地点、可重复播放等优点,能给学生以教师亲身指导般的学习感受。学生可以在课前及课后通过观看微课来预习或复习课程知识,对于难以理解的问题可以再回到课堂上与专业教师进行传统的面对面讨论,有助于形成“基于问题解决学习(Problem-based Learning,简称PBL)”这一教学过程。借助“互联网+”平台,近年来微课已呈现出井喷之势,却鲜有高校引入微课评价体系。截止2018年9月,中国仅有4所高校成为QM(马里兰网络教学联盟推出的网络课程质量评价Quality Matters)会员单位开展网络课程评价,大部分高校的微课课程质量难以得到保证,所以高校还应积极引入、开发出适用于自身特色的微课评价体系,此外,在录制微课的基础上,适当拓宽电教技术手段,利用直播平台开展教学在线讨论,或开发基于VR技术的虚拟教学情境,使得微课的教学质量有所保证。

## 4.3 教师授课当以人为本,加强师生交互关系

三维软件普遍具有命令繁多、知识零碎等特点,使得学生在课后复习时极易忘记老师课堂上的操作步骤,通过“网上讨论”和“在线答疑”这2个方案则可以适时为学生答疑解惑。现阶段,学生不再只是知识的被动接受者,而是能够主动与教师询

问、探讨的求知者。在混合式教学模式下,教师应注重以人为本,主动带领、协调并支持学生的课外学习活动,在工作时间内,及时回复学生的提问,如在时间上不便解答,可以另约时间进行讲解。这2种方案均可以考虑使用腾讯的QQ聊天软件或者微信App建立以班级为单位的群来开展实施,同时,这一过程还有助于学生之间产生“互助”关系。通过“网上讨论”这一环节,有时候多个学习好的同学会通过这一平台给提出问题的同学分别解答问题,既加强了同学之间的友谊,又提高了解答者与提问者2者的专业技术能力。另外,“在线答疑”方案则主要由教师利用自己的空闲时间进行完成。对于大家解决不了的技术问题,学生可以在群里留言,等待指导教师在线回复。

## 5 结语

随着“互联网+”的提出,高校课程混合式教学质量迫切需要紧跟时代脚步积极变革应对,但是如何具体评价应用了混合式课程的教学质量以提升教学效果还需借助科学的、符合课程自身特点的有效评价方法。本文以长春科技学院4门应用了混合式教学的三维软件制图课程为研究对象,并对其建立指标体系进行评估计算,通过层次分析法来确定混合式教学模式变革后的成效及相关问题,并使用模糊综合评价法计算了每门课程的最后得分,在一定程度上对提高三维软件制图课程的混合式教学质量具有一定的指导意义,同时,以期为高校其他课程教学质量的评定提供一定的借鉴依据。

## 参考文献:

- [1] 张朝阳.张朝阳:互联网深刻影响社会变迁[J].中国企业家,2005(24):98.
- [2] 余浩,叶伟巍.“互联网+”创新创业人才培养思考[J].高等工程教育研究,2016(3):100-103+126.
- [3] ANDERSON J Q, BOYLES J L, RAINIE L.互联网对高等教育未来的影响[J].高等工程教育研究,2013(3):38-45.
- [4] 裴娣娜.论我国课堂教学质量评价观的重要转换[J].教育研究,2008(1):17-22+29.
- [5] 派克.创造奇迹:皮克斯动画工作室幕后创作解析[M].北京:中国青年出版社,2014.12-16.
- [6] KERLOW I.The art of 3D computer animation and effects[M].New York:John Wiley & Sons Inc,2009.
- [7] 张云玲.机械制图与计算机绘图课教学质量评价的研究[J].辽宁高职学报,2008(7):33-35+38.
- [8] 杜秀华,陈学美,周瑞芬.工程制图课程多媒体教学质量评价方法及应用研究[J].成人教育,2008(1):45-46.
- [9] 罗菊川,卿艳梅.基于BP神经网络的计算机绘图课程教学质量评价的研究及应用[J].图学学报,2013,34(4):140-145.
- [10] 申云凤.“互联网+”背景下基于问题解决学习有效性评价指标体系构建[J].中国电化教育,2018(10):87-94.
- [11] 杜栋,庞庆华,吴炎.现代综合评价方法与案例精选[M].3版.北京:清华大学出版社,2015:14-15.