

# 基于 AHP 的建筑材料精品资源共享课程教学改革模式探讨

刘东, 李晨洋, 刘媛春

(东北农业大学 水利与建筑学院, 黑龙江 哈尔滨 150030)

**摘要:**伴随着社会信息化的不断发展,针对建筑材料课程体系繁杂、内容丰富、综合性强等特点,从精品资源共享课程的建设要求出发,分别从教学内容、教学方法及考核方式三方面,运用层次分析法将多类型的教学改革模式进行比较、排序并筛选出最优教改模式——以多媒体及网络教学为主、传统的教学方法为辅的多模式教学法。研究结果可为提高高校相关专业人才培养质量及推进相关高校教学改革提供参考。

**关键词:**建筑材料;精品资源共享;教学改革;层次分析法

中图分类号: TU5-4; G642.0

文献标志码: A

文章编号: 1005-2909(2014)03-0100-04

建筑材料精品资源共享课程是东北农业大学水利与建筑学院农业水利工程、水利水电工程、土木工程、工程管理等专业的一门必修的专业平台基础课程,在发展中形成了职称、学历、年龄结构合理,具有较高教学水平与学术造诣的建筑材料课程团队,成为东北农业大学首批精品资源共享课程建设示范学科之一。该课程可为学生后续专业课程的学习作准备,为工程实习打下理论基础,是影响学生未来工作发展的关键因素。狭义上的建材是指用于土工工程的材料,如钢、木材、玻璃、水泥、混凝土、复合材料等,通常将水泥、钢材和木材称为一般建筑工程的三大材料。广义上的建材还包括用于建筑设备的材料,如电线、水管等。建筑材料课程就是针对不同建筑材料及其组成、性能、制备方法、技术要求及物理和化学特性等多方面内容进行研究的学科。

一直以来,在建筑材料课程教学过程中,面对其体系繁杂、涉及内容广泛、缺乏逻辑性、知识点辨识不清、学习过程枯燥乏味、学习兴趣不高等问题,水利与建筑学院教师为弥补现有教学模式的不足,满足国家对高等学校本科教学质量与教学改革的要求,搭建建筑材料课程网络精品资源共享平台,旨在促进教育教学观念转变,引领教学内容和教学方法改革,推动高等学校优质课程教学资源通过现代信息技术手段共建共享,提高人才培养质量,服务学习型社会建设。为此,东北农业大学水利与建筑学院在现有的精品资源共享课程基础上,综合考虑建筑材料课程特点,针对多角度、多种类的教改模式,运用层次分析法筛选出最优方案,为高校师生和社会学习者提供优质课程教学资源。

收稿日期: 2014-01-16

**基金项目:**黑龙江省高等教育教学改革项目“水利类专业创新型人才培养模式研究与实践”;国家特色专业黑龙江省重点专业——农业水利工程建设专业;黑龙江省高等教育学会高等教育科学研究“十二五”规划课题(HGJXHCl10471);东北农业大学2013年校级精品资源共享课程建筑材料建设经费资助

**作者简介:**刘东(1972-),男,东北农业大学水利与建筑学院教授,博士,主要从事农业水土资源优化利用研究,(E-mail)liu72dong@126.com。

### 一、层次分析法简介

早在 20 世纪 70 年代初,层次分析法(AHP)就被美国匹兹堡大学的运筹学家 T. S. Satty 教授应用于多目标综合评价过程中。AHP 适合处理那些难以全部量化处理的复杂管理问题,降低不确定性影响,提高评价结果准确性,是一种确定权重的科学方法。

#### (一)层次分析法原理

AHP 的基本原理是:把所研究的复杂问题看作一个大系统,通过对系统各组成因素的分析,划分因素间相互联系的层次递阶关系,包括目标层、准则层及方案层,再请专家对每一层次因素间的重要性进行较为客观的判断,相应给出定量表示,进而建立数学模型,计算出每一层次因素间的权重,得出相对重要性排序。

#### (二)层次分析法步骤

层次分析法建模的步骤包括:建立递阶层次结构模型,构造判断矩阵,层次单排序及一致性检验,层次总排序及一致性检验,具体内容如下<sup>[1]</sup>。

##### 1. 建立递阶层次结构模型

根据研究内容属性或关系将其分为若干层次的组成部分,上一层次的因素对下一层次相关元素有支配作用,各层次间元素互相独立,互不影响。

##### 2. 构造两两判断矩阵

采取普遍认可的 1-9 评判标度<sup>[2]</sup>,比较层次内任意两个因素相对于上级层次的相对重要性,建立两两判断矩阵  $A = (a_{ij})_{n \times n}$ 。因素  $a_i$  与  $a_j$  的相对重要性的判断标度如表 1 所示。

表 1 两两比较法的标度

判断标度	含义
9	因素 $i$ 比因素 $j$ 极其重要
7	因素 $i$ 比因素 $j$ 强烈重要
5	因素 $i$ 比因素 $j$ 明显重要
3	因素 $i$ 比因素 $j$ 稍微重要
1	因素 $i$ 与因素 $j$ 对于上层因素的重要性相同
2,4,6,8	因素 $i$ 比因素 $j$ 比较结果处于上述结果之间
倒数	因素 $i$ 和因素 $j$ 比较结果是元素 $j$ 和元素 $i$ 重要性比较结果的倒数

##### 3. 层次单排序及一致性检验

计算判断矩阵最大特征根  $\lambda_{\max}$  及特征向量,求解一致性指标

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (1)$$

查找相应的平均随机一致性指标  $RI$ ,计算一致

性比例

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2)$$

当  $CR < 0.10$  时,满足一致性要求,权重向量的计算结果合理可靠,可以接受。否则应对判断矩阵进行适当修正。

#### 4. 层次总排序及一致性检验

由于最终要得到的是方案层各因素对目标的相对重要性排序,从而选出最优方案。因此,仍需计算各方案对总目标的合成权重,并对层次总排序进行一致性检验。

### 二、建筑材料教学改革模式分析

建筑材料精品资源共享课程遵循教育部“十二五”要求,充分运用现代信息技术进行课程资源建设,及时反映高等教育教学改革和社会、科技发展成果,在同类课程中具有较强的示范性。为完善该精品资源共享课程的建设,笔者在众多专家学者的研究基础上,结合建筑材料精品资源共享课程的建设要求,从教学方法、教学内容及考试方式三方面进行教学改革模式探讨,以达到建设机制科学合理,使精品资源共享课程的可持续利用成为可能。

#### (一)教学方法

##### 1. 多模式教学

建筑材料精品资源共享课程采用以网络教学为主、传统的教学方法为辅的新方法。随着社会信息化发展,网络教学将成为教学主流,学生可通过网络教学进行自主学习及合作学习,完成以教师为服务对象到以高校学生与教师为服务对象并兼顾社会学习者的转变。所有课程内容全程网上及时更新,对新旧资料进行对比与应用,提高学习兴趣,使个性化学习成为可能。同时在传统教学过程中,运用多媒体课件、录像等手段,引入 Flash 动画讲解相关试验,将教学内容立体化,表现形式多样化,加强学生感性认知,提高学习效率<sup>[3]</sup>。

##### 2. 案例辅助教学

建筑材料理论繁多、内容杂、连贯性相对较差,在课堂知识传授过程的同时,应多结合建筑材料在实际中的应用,激发学生学习兴趣,以案例讲解引出理论知识,易于学生理解<sup>[4]</sup>。

##### 3. 启发引导教学

完成从灌输型教学方法到思维型启发引导教学法的转变<sup>[5]</sup>,注重课堂教学整体设计,可通过引入实

验现象、工程现象、工程问题,组织学生通过讨论寻找答案,获得信息,自主完成学习任务,增强学习兴趣。

## (二) 教学内容

### 1. 资源型教学

在精品资源共享课程中,应持续更新和完善课程教学资源,追求课程资源系统的完整性,既有课程介绍、教学大纲、教学日历等能反映教学思想、内容及方法的基本资源,又包括支持课程教学和学习过程的多样性拓展资源。特色鲜明,实用性强,适合网络共享。

### 2. 设计型实验

由单一的课程实验向开放型、设计型实验转变,以学生为主体,让学生自己来讲实验内容、步骤、方法,独立完成实验操作、数据分析并进行实验总结<sup>[6]</sup>,大大提高学习主动性。

## (三) 考核方式

### 1. 方式多样化

建筑材料理论课程的最终成绩可通过闭卷考

试、开卷考试、答辩、调查报告、随堂测验等多种形式获得,并根据建筑材料课程内容,有针对性地选取考核方式,而实验课程成绩可通过实验准备、实验过程、实验结果分析等过程进行综合评定。

### 2. 内容实用化

完成考核内容从基本知识到实际应用和综合运用能力的转变,注重学生运用理论知识解决实际问题的能力,做到学以致用。

### 3. 成绩合理化

在期末成绩评定过程中,要将学生的日常出勤、课上表现、实验准备情况、作业完成情况、精品课程网站运用情况等因素,与各阶段测试成绩及期末考试成绩相结合,提高学生的全程参与性<sup>[7]</sup>。

## 三、运用 AHP 方法评价建筑材料教学改革模式

首先,在查阅大量文献、相关理论分析的基础上,结合水利与建筑学院具有丰富教学经验和工程经验的教师的专业意见,对教学改革模式进行识别,建立教学改革模式评价模型,如图 1 所示。

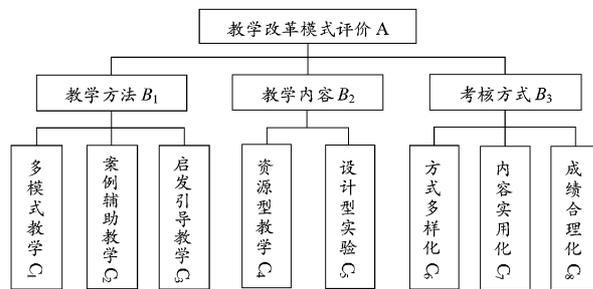


图 1 教学改革模式评价模型

以水利与建筑学院 2012 级农业水利工程、水利水电工程、土木工程、工程管理等专业学生为调研对象,发放调查问卷 300 份。各专业样本数量按人数所占比例确定,再采用随机抽样的方法选定受访者。此次调查采用网络问卷调查方式,共回收问卷 297

份,其中有效问卷 288 份,回收率较高。结合问卷调查结果,对学生意见汇总,建立相邻两层次间的判断矩阵,求解最大特征根及权重向量,并进行一致性检验,最后进行层次总排序,结果见表 2。

表 2 教学改革模式权重排序表

层次排序		C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	C <sub>8</sub>	Σ
A	B <sub>1</sub>	0.493	0.625	0.137	0.238	-	-	-	-	1.000
	B <sub>2</sub>	0.368	-	-	-	0.335	0.665	-	-	1.000
	B <sub>3</sub>	0.139	-	-	-	-	-	0.163	0.297	0.540
Σ权重		0.308	0.068	0.117	0.123	0.235	0.023	0.051	0.075	1.000
总排序		1	6	4	3	2	8	7	5	

## 四、结果与分析

在建筑材料精品资源共享课程教学改革模式中,多模式教学法最为重要,权重为 30.8%,其次是

设计型实验,权重为 23.5%,然后是资源型教学和启发引导教学,权重分别为 12.3% 和 11.7%,其余 4 种改革模式共占 21.7%。因此,在进行实际精品资

源共享课程教学改革过程中,应注重应用网络教学方法与传统教学相结合的多模式教学方法,运用现代化手段为学生创造学习情境,提高学习效率。同时要紧抓教学内容改革,以顺应时代要求,培养适应型人才。将灌输型教学方法转变成启发引导性教学,使学生学习更有条理,在面对实际问题时,能结合所学理论知识分析问题。

总之,建筑材料精品资源共享课程改革是一个逐步推进的过程,需要教师有效引导,学生积极配合,在课程内容建设、教学模式和教学手段改革等方面形成协调统一的整体。加快教学改革进程,建设高水平建筑材料课程的精品资源共享库,形成多层次、内容多样化的优质课程教学资源共享体系,为提高高校相关专业人才培养质量及推进相关高校教学改革提供依据,为学生就业搭建一个良好的平台。

#### 参考文献:

- [1] 邓雪,李家铭,曾浩健,等. 层次分析法权重计算方法分析及其应用研究[J]. 数学的实践与认识, 2012, 42(7): 93-100.
- [2] 汪应洛. 系统工程[M]. 2版. 北京: 机械工业出版社, 2003.
- [3] 陶竹君,黄跃华,杨丽英. 专业课程教学改革中教学内容、教学手段与教学模式有机结合的探索与实践[J]. 消费导刊, 2006(11): 450.
- [4] 钟静,李燕燕,张鹏. 高职建筑材料课程教学改革[J]. 教育与职业, 2009(5): 142-143.
- [5] 刘冬梅. 《建筑材料》课程的教学改革探讨[J]. 新课程学习:学术教育, 2010(11): 111-112.
- [6] 王霞. 创新建筑材料教学方法、提高教学质量[J]. 价值工程, 2012(36): 238-240.
- [7] 任立海. 中职《建筑材料》课程考核改革的探讨[J]. 教师, 2011(5): 59.

## Teaching reform of quality resource sharing course of construction materials based on analytic hierarchy process

LIU Dong, LI Chenyang, LIU Yuanchun

(College of Water Conservancy & Architecture, Northeast Agricultural University, Harbin 150030, P. R. China)

**Abstract:** With the continuous development of social informatization, we analyzed characteristics of the construction materials course system. The course system was complex, rich in content, and comprehensive. Starting from the construction requirements of the top-quality resource sharing course, we used the analytic hierarchy process (AHP) to find the best teaching reform mode from three aspects of teaching contents, teaching methods and evaluation mode. The optimal teaching reform is multimodal teaching method which takes multimedia and network teaching as the primary way and the traditional teaching as a complementary method. The research results can be a reference to improve the talent training quality and promote teaching reform in related colleges and universities.

**Keywords:** construction materials; sharing of quality resource; teaching reform; analytic hierarchy process

(编辑 周沫)