

# 开放在线课程质量评价 CMM 模型应用研究<sup>\*</sup>

金 贤

(南京城市职业学院 工程与信息学院, 江苏 南京 210038)

**摘 要:**为了评价开放在线课程质量,文章利用能力成熟度模型(CMM)的动态管理评测优势,对开放在线课程质量评价指标体系进行标准定义,并采用层次分析法进行指标权重赋值,确定课程质量能力成熟度综合评分值,由此评测出课程质量当前管理水平,寻找限制发展的因素,有针对性地提出改进措施,保障课程质量可持续发展。

**关键词:**开放在线课程;质量评价;能力成熟度模型

**中图分类号:**G724.82;G423.04

**文献标志码:**A

**文章编号:**1673-8454(2020)03-0048-04

## 一、引言

开放在线课程质量评价是指开放大学为达到特定的教学目的、教学任务,利用网络技术、计算机技术和多媒体技术等信息化手段进行教学课程的质量评价,它是现代远程教育试点多年以来面临的最大挑战,也是高校课程质量诊断的重要组成部分之一。因此,针对开放在线课程这类网络课程质量评价方法的研究日益增多,主要的评价方法包括分析评价法、指标体系评价法、观察评价法和实验评价法,其中指标体系法由于其高可操作性、高科学性成为最常用的一种评价方法。基于开放在线课程教学能力评测的目的,严格把控开放在线课程质量,以全面质量控制的理论为出发点,针对开放在线课程教学质量评价的模糊性和动态性特征,提出基于能力成熟度模型(CMM)构建开放在线课程质量评价指标体系以及应用模型,本文拟利用实例来研究该模型在开放在线课程质量评价中的应用成效。

## 二、数据来源与研究思路

### 1. 数据来源

本文研究所涉及的课程相关数据来源于南京开放大学教务部门,以2017年春、秋以及2018春、秋季四个学期的《建筑测量》和2018秋季《计算机绘图》、《土木工程CAD》为例,进行横向和纵向比较;层次分析法(AHP法)确定权重时的调查问卷数据来源于课程项目组对相关人员的现场问卷和邮箱问卷。

### 2. 研究思路

以本课题阶段性成果开放在线课程质量能力成熟

度模型评价指标(管理级)体系为基础,采用层次分析法确定各个评价指标的权重,将各个加权后的指标值相加即为该门课程在某学期的综合得分即能力成熟度值,用以判断该门课程在此学期的教学质量总体水平、发展趋势以及课程质量薄弱点,从教学组织层面上提供提高教学质量的方法和途径。

## 三、开放在线课程质量评价 CMM 模型应用

### 1. 评价指标体系的确定

综合评价是在确定评价目的的前提下,对评价对象性质分析并将其价值化的过程;确定评价指标体系是在充分解析评价对象属性和内在规律基础上,以一定的方式方法归纳出来的属性体系。

开放在线课程属于远程网络教育范畴,对此类课程质量的评价标准已有基础,我国远程网络教育相关课程质量评价标准有中国信息技术标准化委员会《网络课程评价规范 CELTS-22.1》和教育部《国家网络教育精品课程评价标准》等,国外较成熟的网络课程评价标准有英国 Wales-Bangor 大学《A Framework for Pedagogical Evaluation of Virtual Learning》、美国培训与发展协会(ASTD)《在线学习的认证标准》、加拿大皇家大学《网络课程质量框架》等。同时开放在线课程又区别于普通的网络课程,因此为确定评价指标体系,在已有评价标准的基础上,并在中国知网上通过设定关键词搜索相关资讯,本文分析出开放在线课程质量评价所应包含的评价对象特性——网络传输技术、教学系统、信息化手段及资源、远程学习及课程评测等。

<sup>\*</sup> 基金项目:本文系南京城市职业学院校级教改课题“基于能力成熟度的开放在线课程教学质量评价模型应用研究”(项目编号:KY201824)的研究成果。

为克服以往为了评价而评价、注重评价结果的缺点,本研究采用了侧重过程评测、从组织层面评测的能力成熟度模型(CMM)。在充分理解 CMM 模型管理级的过程域和目标的基础上,结合开放在线课程网络传输技术、教学系统、信息化手段及资源、远程学习及课程评测等特性,将其转化为评价指标体系的一级指标(准则层)需求管理、课程教学计划、课程教学跟踪和监控、课程教学配置管理、课程教学质量保障和课程教学过程定义 6 个指标,同时展开设置二级指标(方案层)16 个、三级指标(实施层)45 个,构建开放在线课程质量评价 CMM 模型(管理级)评价指标体系。通过调查问卷效度和信度检测及专家咨询,确定最终的评价指标,即一级指标 6 个、二级指标 16 个,三级指标 43 个。(见表 2)

## 2. 评价指标权重的确定

层次分析法(AHP 法)借鉴专家的经验对每层次的各个因素进行相对客观的对比判断,给出定量,通过该数学模型得出的权重进行一致性验证,以保证其结果的科学性和可靠性。因此,AHP 法确定权重既兼顾了定性分析的经验性和预见性,克服了其非客观性的缺点,又兼顾了定量分析的科学性。

在本案例中,通过设计问卷调查表得到被问卷调查者对指标重要性的初步评分值,该评分值为服从离散型概率分布的随机变量,(见表 1)以数学期望值作为最终指标重要性评分值;(见公式 1)以此为判断评价指标间相互重要性的依据,根据 Satty 的评分表依次对评价指标进行赋值,构造判断矩阵、计算判断矩阵和进行一致性检验,对评价体系的各个指标进行赋值。(见表 2)

表 1 调查问卷初步评分值概率分布

$\xi_i$	1	3	5	7	9
$p_i$	$\frac{n_1}{N}$	$\frac{n_3}{N}$	$\frac{n_5}{N}$	$\frac{n_7}{N}$	$\frac{n_9}{N}$

其中, $p_i$  为权重初步评分值  $\xi_i=i$  的概率; $n_i$  为  $\xi_i=i$  的人数; $N$  为参与问卷调查的人数。

数学期望值是反映不同人对同一个问题做出评分的整体情况,计算公式为:

$$E\xi = \sum_{i=1}^9 \xi_i p_i \quad (1)$$

## 3. 评价模型算法的确定

开放在线课程质量评价指标体系分为一级指标、二级指标和三级指标,分别对应准则层、方案层和实施层,在可操作性、科学性原则的基础上,根据课程特点、授课经验,以及相关标准、政策等对评价指标进行详细的定

表 2 开放在线课程质量评价体系指标权重(能力成熟度管理级)

需求管理 A1	0.053	课程调研 A11	0.750	调研次数	0.106
				调研范围	0.261
				调研对象	0.633
		课程规划 A12	0.250	近 3 年人才培养方案	0.669
				教学指导委员会审核	0.088
课程教学计划 A2	0.053	课程标准 A21	0.250	课程标准	1.000
		课程教学设计方案 A22	0.750	教学设计方案	1.000
课程教学跟踪和监控 A3	0.131	督导检查 A31	0.633	实时、非实时网上教学活动开出率	0.250
				师生互动次数	0.750
		阶段性教学检查 A32	0.261	课程网上活动次数	0.261
				课程内容完整性	0.633
				教学进度控制	0.106
		服务效果调查 A33	0.106	学生满意度	0.480
				教师满意度	0.115
课程教学配置管理 A4	0.449	设备设施配置 A41	0.669	教学平台稳定性	0.154
				教学平台多样性	0.064
				实训设备配备率	0.628
				实训课开出率	0.154
		多媒体资源 A42	0.243	网络课件的多样性	0.193
				网络课件的科学性	0.724
				社会资源的可选择性	0.083
		人力资源配置 A43	0.088	师生比	0.750
				教师技能证书获取率	0.250
				教学内容规划	0.554
课程教学质量保障 A5	0.256	课程建设标准 A51	0.243	教学条件规划	0.252
				师资发展规划	0.097
				教学方法手段规划	0.097
				教学评价方法标准	0.750
		课程管理标准 A52	0.669	课程档案管理标准	0.250
				近 3 年教学点相关政策数	0.106
				近 3 年开放大学相关政策数	0.261
		政策保障 A53	0.088	近 3 年政府部门相关政策数	0.633
				课程教学计划	0.750
				阶段性教学考核合格率	0.250
课程教学过程定义 A6	0.058	教学实施方案 A61	0.633	自主学习效果调查	0.193
				协作学习成果呈现	0.083
		不同学习方式协作(自主学习、协作学习、在线学习)A62	0.106	在线学习学时数及人数	0.724
				课程考核合格率	0.558
				形成性考核比例	0.263
		考核说明及管理 A63	0.261	终结性考核形式	0.122
				考核结果分析	0.057

义,具体如表 3(因篇幅原因,附部分)所示。对照评价指标定义,对相应课程各个评价指标进行赋值,符合评价指标定义的赋值 1,不符合赋值 0,计算公式:

$$A_{ijk}=w_{ijk}C_{ijk} \tag{2}$$

$$A_{ij}=\sum_{k=1}^k A_{ijk} \tag{3}$$

$$A_i=\sum_{j=1}^j A_{ij}w_{ij} \tag{4}$$

式中  $A_{ijk}$ 、 $A_{ij}$ 、 $A_i$  为三级、二级、一级指标第  $k$  个评价指标值;  
 $w_{ijk}$ 、 $w_{ij}$ 、 $w_i$  为三级、二级、一级指标第  $k$  个评价指标权重;  
 $C_{ijk}$  为三级指标第  $k$  个评价指标赋值。

表 3 三级评价指标评价标准定义(部分)

三级指标	评价标准
调研次数	近 3 年是否对该专业进行过人才培养方面的调研并经过专家论证
调研范围	调研区域是否与招生范围相匹配
调研对象	调研对象是否与授课对象、就业领域相匹配
近 3 年人才培养方案	近 3 年是否根据调研情况制定符合专业人才培养发展的课程体系
教学指导委员会审核	制定的人才培养方案、课程标准等经过教学制导委员会审核
课程开出率	近 3 年该课程的开出率是否满足 100%
课程标准	课程标准是否具备课程说明、执行方案,内容与人才培养目标是否一致,是否体现网络远程教育特点
教学设计方案	教学设计方案中教学内容模块是否主体明确、编排合理、课程资源扩展丰富、便于实施
实时、非实时网上教学活动开出率	实时、非实时网上教学活动是否开出
师生互动次数	能跟学生进行在线讨论、答疑,每周不低于 2 次
课程网上活动次数	及时更新网络课程的资源,组织学生进行讨论、作业交流等,每周不低于 2 次

4.综合评分的确定

由公式(2)至(4)计算得到准则层即一级评价指标的综合能力成熟度评分值,由此可以进行综合以及各个单项指标成熟度的分析。课程的综合能力成熟度评分值由公式(5)计算所得。根据能力成熟度模型判定准则和文献资料所示,能力成熟度评分值 $\geq 0.8$ ,则判定该课程能力成熟度符合该层次要求,在本案例中若综合评分值 $\geq 0.8$ ,则判定该课程能力成熟度达到管理级。

$$A=\sum_{i=1}^i A_iw_i \tag{5}$$

由以上规定及公式,得到本案例针对开放在线课程《建筑测量》四个学期课程质量的能力成熟度评分值,如

表 4 所示;同时对 2018 年秋的《建筑测量》、《计算机绘图》和《土木工程 CAD》进行横向课程质量比较,如表 5 所示。

表 4 《建筑测量》课程质量能力成熟度评分值纵向比较

指标分类	不同学期			
	18-2	18-1	17-2	17-1
需求管理 A1	0.083	0.083	0.083	0.083
课程教学计划 A2	1.000	1.000	1.000	0.750
课程教学跟踪和监控 A3	0.894	0.391	0.323	0.391
课程教学配置管理 A4	0.957	0.957	0.957	0.910
课程教学质量保障 A5	0.944	0.443	0.419	0.419
课程教学过程定义 A6	0.894	0.894	0.894	0.894
综合能力成熟度值	0.898	0.704	0.689	0.663

表 5 2018 年秋课程质量能力成熟度评分值横向比较

指标分类	不同课程		
	建筑测量	计算机绘图	土木工程 CAD
需求管理 A1	0.083	0.083	0.083
课程教学计划 A2	1.000	1.000	1.000
课程教学跟踪和监控 A3	0.894	0.260	0.254
课程教学配置管理 A4	0.957	0.957	0.957
课程教学质量保障 A5	0.944	0.443	0.944
课程教学过程定义 A6	0.894	0.894	0.894
综合能力成熟度值	0.898	0.686	0.814

四、分析与讨论

1.课程质量评价纵向比较

(1)总体评价

从《建筑测量》课程四个学期的综合能力成熟度评价值看,2017 学年及 2018 年春三个学期的课程质量评分值 $\leq 0.8$ ,未能满足能力成熟度管理级的要求,即该课程管理未能优化,教学质量不能稳定,对于不同教师的教学能力和管理能力依赖性较大。从图 1 中可以看出,该课程的需求管理、教学跟踪和监控、课程教学质量保障两项得分 $\leq 0.8$ ,严重影响了课程质量成熟度。因此,为提高该课程的教学质量,应该加强课程需求管理,做好课程规划、调研,健全课程保障制度和标准,做好过程质量跟踪和各方面对课程的监管工作。而该课程 2018 年秋这一学期的评分值相对于前三个学期有大幅度上升(评分值 0.898),达到能力成熟度管理等级的要求。原因在于,该学期的课程教学质量保障、课程教学跟踪和监控两个指标对总评分值的贡献率很高,增幅很大。

(2)课程质量单项指标评价

从图 1 中可以看出,该课程的 A5、A4、A3、A2 评价指标在四个学期是不同的。A5 课程教学质量保障中,



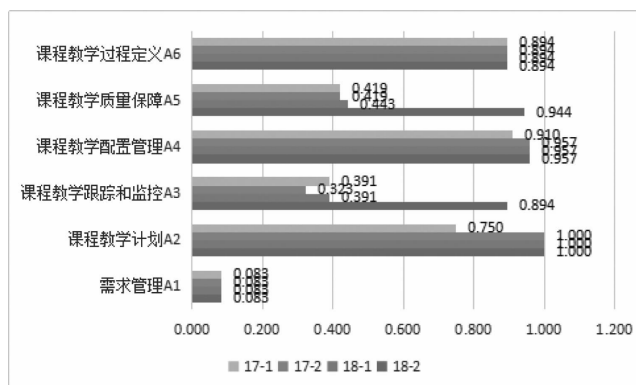


图1 《建筑测量》四个学期课程质量能力成熟度(管理级)评价价值

2018 学年评价价值较其它两个学期高,通过三级评价指标(实施指标)的赋值情况分析,原因在于该学期课程教师在教学方法手段规划上做了变动,针对教学内容和学生的学情采取了更合理的教学方法,尤其是2018 年秋教师在教学过程中增加了师生互动次数,由于该指标权重较大即对课程质量影响较大,对课程质量评分值贡献率较大;A4 课程教学配置管理中,2017 年秋及2018 学年由于多媒体资源更丰富、授课课件呈现方式更多元化,在一定程度上提高了课程质量的成熟度;A3 课程教学跟踪和监控指标中2018 年秋的评价值有显著上升,分析三级指标及实施层发现,由于引进了课程教学质量评价方法,对教学质量进行有效跟踪和监控,对提高课程质量有着显著影响。

## 2.课程质量评价横向比较

由表5 评价结果可知,《建筑测量》和《土木工程CAD》课程质量已达到能力成熟度管理级要求,《计算机绘图》未达到。

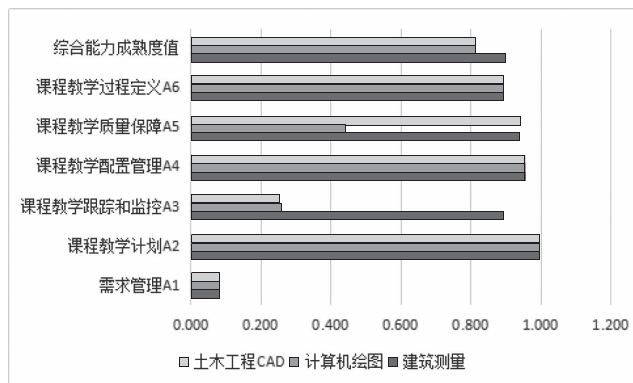


图2 不同课程能力成熟度评分情况

从图2 分析,三门课程 A6 课程教学过程定义、A4 课程教学配置管理和 A2 课程教学计划三个指标的能力成熟度评价价值均在 0.8 以上,表明这三门课在这三方面

组织能力较强,课程标准、课程教学设计方案、设备设施配置、人力资源配置、多媒体资源、教学实施方案、不同学习方式协作(自主学习、协作学习、在线学习)、考核说明等管理到位。

课程质量评分值主要差距体现在 A5 和 A3 指标上。《建筑测量》和《土木工程 CAD》在 A5 课程教学质量保障这个指标上评分远超《计算机绘图》评分,由三级指标(实施指标)评测结果分析可知是由于前两门课程增加了师生互动次数导致评分值增加,且由于该指标权重较大,评分值增幅较大;《建筑测量》的 A3 课程教学跟踪和监控指标评分远超其它两门课程,从实施指标层分析是其引进了有效的课程质量评价方法。三门课程在课程需求管理方面都有所欠缺,对课程的需求和规划不够重视,未能对课程进行人才培养方案的有效调研,课程的制定缺乏科学依据,在今后应加强这方面的建设。

## 3.总结

课程质量能力成熟度评分值越高,说明该课程质量在组织管理、教学安排、教学效果等方面越成熟,课程教学活动越能顺利展开。通过提高权重比较高的指标值,能有效提高课程质量能力成熟度评分值。在具体实施过程中,体现为尽量满足权重较大、对课程质量影响程度高的三级评价指标(实施层指标)条件,如在课程教学管理过程中增大师生互动频率、引进课程教学质量评价方法、改革传统教学方法和制作精良的多媒体教学资源等,对开放在线课程质量的提高有着重要意义。

## 参考文献:

- [1]金贤.开放在线课程教学质量评价指标体系研究——以南京开放大学为例[J].江苏科技信息,2019(10):56-58,74.
- [2]张润芝,张进宝,陈庚.网络课程质量评价实践及学术研究评述[J].开放教育研究,2011(4):60-65.
- [3]胡水星.基于模糊理论的网络课程评价系统设计与实现[J].电化教育研究,2006(6).
- [4]王璐,赵呈领,万力勇.基于扎根理论的在线开放课程质量评价指标体系构建研究——以国家精品资源共享课为例[J].中国远程教育,2017(11):70-76.
- [5]教育部教育信息化技术标准委员会.网络课程评价规范(CELTS-22.1)[S].
- [6]周莹,刘佳.数字图书馆知识服务能力成熟度评价模型研究[J].情报科学,2016(6):63-66,86.
- [7]罗双玲,夏昊翔.基于能力成熟度视角对智慧城市评价的思考[J].科研管理,2018(S1):278-283.

(编辑:王天鹏)