

基于创新创业教育的模糊综合评价体系构建

杨 雪 李映君 高常青* 张明远 段德荣

济南大学机械工程学院, 山东 济南 250022

摘要: 创新创业教育是高等教育的一个重要组成部分。针对目前大学生创新能力评价体系不够完善、评价指标片面、评价方式单调、评价主体单一等问题, 构建一套多主体、多维度、全过程的创新创业教育模糊综合评价体系。建立核心评价要素, 并确定相应的评价方式, 赋予每一个要素确定的权重值, 将定性评价的要素进行模糊综合评价计算, 打通定性评价和定量评价壁垒, 得到基于定性评价和定量评价相结合的综合评价结果。

关键词: 创新创业教育; 创新能力评价; 模糊综合评价

0 前言

创新创业教育作为拔尖创新人才培养的重要举措和高等教育改革重要方向^[1]。《普通本科学校创业教育教学基本要求(试行)》提出, 高等学校应创造条件, 面向全体学生单独开设“创业基础”必修课。创新创业教育是高等学校高质量发展的必然^[2]。在国家“大众创业、万众创新”及创新驱动发展战略背景下, 创新创业教育已成为贯彻落实党的教育方针, 培养大学生创新思维、创业能力, 提升大学生综合素质的重要内容, 是高校办学水平的重要体现。然而, 创新创业教育仍存在一些不容忽视的问题, 尤其是创新创业教育考核评价问题^[3]。如何通过专业课程教学培养学生的创新能力和综合素质已成为高校专业教师之痛, 更是当前高校教学改革之急。双创教育不同于专业教育, 创新思维和创新能力的培养需要将学习与教育融入到生活的各个方面, 应该无时无刻不在学习, 所以需要多种学习环境和媒介的无缝衔接来进行学习以及融合多元化手段进行考核评价。

目前大学生疲于创新和无从创新的现状, 恰好反映了创新能力的欠缺, 使得我们的创新创业教育迫在眉睫。而如何衡量创新创业教育的实质性效果对大多数教育者而言都是存在难度的。目前, 大多数高校对创新创业教育的评估不够完善, 缺乏有效的反馈机制。在许多高校, 创新创业教育的效果评价往往过于注重形式上的成果, 如论文、专利、科创比赛获奖等等, 缺乏对学生创新思维和实践能力的综合评价, 评价指标相对片面, 评价方式相对单一, 评价系统不能很好地激发学生的创新意识和提高学生将创新思维基础知识进一步实践和转化的积极性。

为此, 创新创业教育者一直在思考和探索如何对学生的创新创业能力进行科学有效的评估。本科教育的学分制要求用具体分数来评价学生的学习情况, 而创新创业能力评价的评语类型往往是诸如强、一般、弱, 或者好、一般、

差等的模糊评价方式, 学界对创新创业能力研究更多基于定性角度, 缺乏定量层面研究^[3]。大学生的创新能力是复杂系统的多维能力, 应考虑从不同维度评价大学生的创新创业能力^[4]。

基于以上问题, 研究大学生创新创业能力的综合评价机制, 具体确定多维度考核指标即影响创新创业能力的因素集及对应的模糊评价评语集, 确定各因素的影响因子, 将定性指标转化为隶属度矩阵, 进而结合权重进行综合得分评价。

1 模糊综合评价体系构建

1.1 核心评价要素确定

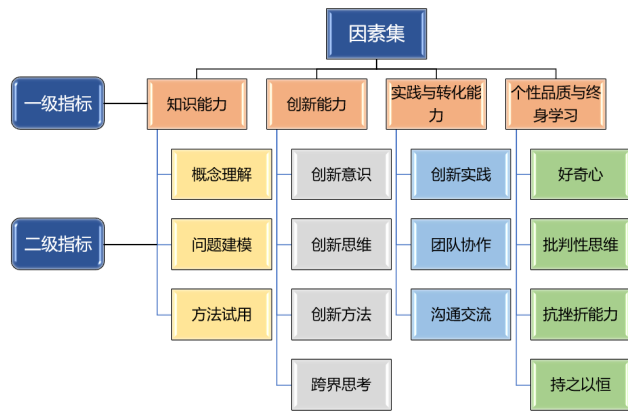


图1 评价指标因素集构建

大学生的创新能力评价是一个多维度的综合评估过程, 需结合其知识基础、思维模式、实践能力及环境因素等多方面进行考量, 将评价指标因素定为知识能力、创新能力、实践与转化能力、个性品质与终身学习能力四个方面, 四个方面的指标对应具体能力。扎实的知识积累是创新的基础, 合理的知识结构能拓宽思维空间。创新能力以创新思维为核心, 表现为对问题的独特见解和跨界思考能力。实践与转化能力包括将创新想法转化为实际项目或成果的能力, 以及团队协作中的沟通与领导力。例如,

通过竞赛、科研或创业活动体现创新应用水平。个性品质与学习能力包含好奇心、批判性思维、抗挫折能力等个性特质是创新的内在动力。创新学习能力则体现为主动更新知识、标新立异的态度。

但在实际考核过程中，仅仅是这四个方面的描述不能明确的指向考核方式和考核内容，与现有的各种教学环节的结合比较模糊，故在此基础上，进一步细化评价体系，建立二级评价指标。所构建的二级指标体系见图 1。

1.2 考核方式及权重确定

传统课程考核方式相对单一，一般包含单元测试、课后作业、考勤、期末考试等环节，这些考核方式很明显不能支撑对于创新能力的综合评价，故需建立专门针对创新能力培养的课程评价体系。为全面进行创新能力评价，在构建综合评价体系时，进一步强化过程化考核，丰富过程化考核形式，将项目实践和科创比赛等纳入考核体系，借助专家打分和学生互评等方式，将课程的评价主体多样化，使得评价结果更客观公正。建立一套涵盖课前、课中、课后全过程，基于教师、平台、专家、学生自己多主体，结合过程化考核和期末考试等多维度，将定量评价和定性评价进行有机结合的综合评价体系。将评价过程涵盖到课前、课后、课中的各个环节。见图 2。

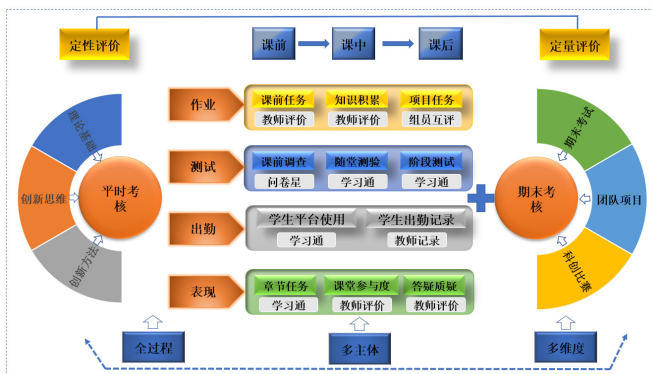


图2 综合考核评价体系

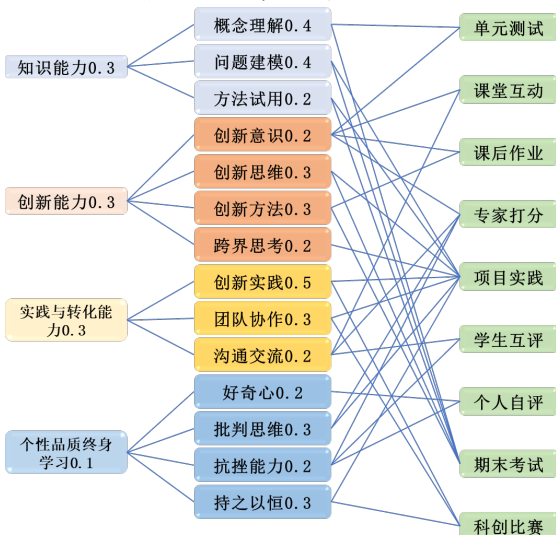


图3 指标点考核方式及权重

结合上述整体考核方案，进一步细化相应指标具体考核方式及指标点的权重。依据常用课程考核办法，结合创新创业课程特点，列分出 9 项考核方式，并完成该 9 项考核方式与 14 项评价指标的多重映射关系构建。在分值权重问题上，主要基于学生学情的分析以及结合教师自身的经验进行确定各一级指标点和二级指标点所占权重，具体考核方式映射关系和相应权重见图 3。

1.3 二级模糊综合评价打分表构建

结合上述评价指标和评价方式，构建二级模糊综合评价打分表，将考核方式中的各项打分情况与指标点建立对应关系，进而进行综合评价。综合评价系统中的指标项包含定性评价和定量评价，分别按五级制和百分制打分入表，表头及部分指标点列举如下表 1：

表1 二级模糊综合评价打分表

一级指标	二级指标	评价方式	评价				
			优秀	良好	中等	及格	不及格
知识能力	概念理解	单元测试+期末考试					
	问题建模	期末考试+项目实践					
	方法试用	期末考试+项目实践					

2 模糊综合评价分析

由于打分表中有定性评价和定量评价，需要进行整合得出最终评价情况。采用模糊评价方法，分别对一级指标进行综合评价，然后在此基础上，结合各个一级指标的权重整合出最终评价。

2.1 确定因素集

以创新能力的评价为例，将创新能力对应的四个二级指标作为评价因素，记作 $U=\{u_1, \dots, u_4\}$ 。由于各种因素所处地位和作用不同，考虑用权重向量来衡量，结合教学实际和教师经验，本文中各因素集的权重向量借助主客观赋权法来得到。

4 个因素在评判过程中的权重向量为 $A=\{0.2, 0.3, 0.3, 0.2\}^T$

2.2 确定评语集

设所有可能的评语有 m 个，记为 $V=\{v_1, \dots, v_m\}$ ，作为评语集。

本案例中的评语采用课程评价中经常用到的五级制评语，为：

$V_1=$ 优秀, $V_2=$ 良好, $V_3=$ 中等, $V_4=$ 及格, $V_5=$ 不及格

2.3 建立模糊评价矩阵

先对该评价体系的每个因素隶属于各个评语的程度进行评价（评为打分或隶属函数）

例如，某位同学，对于创新意识指标，60%的评委认为是“优秀”，25%的评委认为是“良好”，15%的评委认为是“中等”，没有评委认为是“及格”和“不及格”。

则该同学的知识学习能力的隶属度为：

$$R1=[0.6,0.25,0.15,0,0]^T$$

同样的方法构建其余三个因素集的隶属度为：

$$R2=[0.45,0.25,0.15,0.1,0.05]^T$$

$$R3=[0.5,0.3,0.15,0.05,0]^T$$

$$R4=[0.55,0.25,0.15,0.05,0]^T$$

于是，得到该同学的模糊评价矩阵：

$$R = [R1,R2,R3,R4] = \begin{bmatrix} 0.6 & 0.45 & 0.5 & 0.55 \\ 0.25 & 0.25 & 0.3 & 0.25 \\ 0.15 & 0.15 & 0.15 & 0.15 \\ 0 & 0.1 & 0.05 & 0.05 \\ 0 & 0.05 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

2.4 做模糊综合合成，再去模糊化得到综合评价

基于合适的模糊合成算子计算总评价：

$B=R \cdot A$ ，一般对 B 进行归一化处理。这里的 R 是单独的评价，再综合各因素占的权重 A 进行模糊综合评价。采用最常用的最大最小法做模糊合成：

结果 $B = 0.515 \quad 0.265 \quad 0.15 \quad 0.055 \quad 0.015$ ，该五个数分别是属于“优秀”“良好”“中等”“及格”“不及格”的隶属度。至于该同

学的最终评价到底是哪种，需要进一步去模糊化，采用最简单、最常用的最大隶属度原则：最大隶属度对应的评语即为该同学的最终综合评价结果。假设优秀对应 95，良好对应 85，中等对应 75，及格 65，不及格 50，则进行定量折算出该同学最终的定量得分情况为：

$$95*0.515+85*0.265+75*0.15+65*0.055+50*0.015=87.025$$

参照以上方法，将每一项评价指标都进行模糊综合评价，得到该生针对这一指标的得分情况，然后将四项一级指标的得分情况按权重相加，得出该生的最终成绩。并可依据该评价过程中各指标的评价结果对该生的创新能力水平进行定性描述。

3 结论

结合专业课程考核方式及创新创业课程特点，提出了一套多维度、全过程、多主体的创新能力评价系统，该体系对创新能力的评价指标进行了深入的剖析，从知识能力、创新能力、实践与转化能力、个性品质与终身学习能力等方面进行考核，既包含了对于基础知识的理解、掌握和运用情况，又从个体特性以及创新思维、创新意识对于学生的深远影响等多方面进行评价。不仅仅是一门课程的考核，更是一种终身实践能力的评判。

该体系相对于现行的专业课程评价方式复杂，大大增加了评价教师的工作负担和劳动强度，需进一步研究如何借助教学平台或 AI 应用进行系统统计分析和综合评价。

参考文献：

- [1] 施永川，黄逍遥. 美国高校专业教育与创新创业教育的融合路径——基于多案例分析 [J]. 高等工程教育研究, 2024, (06):193-200.
- [2] 王爱玲. 创新创业教育是高等学校高质量发展的必然 [J]. 教育理论与实践, 2024(15).
- [3] 李想，孟姝君. 大学生创新创业能力评价指标体系构建及提升策略 [J]. 陕西理工大学学报(社会科学版), 2025, 43(02):99-108.
- [4] 李润亚，张潮，张珂，等. 大学生创新创业能力系统构成及其表现研究 [J]. 教育理论与实践, 2024, 44(18):10-15.

作者简介：杨雪 (1985—)，女，汉，山东菏泽，博士，讲师，研究方向：创新思维与创新方法，机械设计理论。

李映君 (1982—)，男，汉，山东烟台，博士，教授，研究方向：机械设计理论，传感器技术。

张明远 (1990—)，男，汉，山东临沂，博士，副教授，研究方向：机械设计理论，创新思维与创新方法。

段德荣 (1988—)，男，汉，山东济南，博士，副教授，研究方向：机械设计理论，创新思维与创新方法。

通讯作者：高常青 (1975—)，男，汉，山东滨州，博士，教授，研究方向：机械设计理论，创新思维与创新方法。

项目信息：山东省本科教学改革研究重点项目，知识创造螺旋理论视域下的创新人才培养模式研究与实践 (编号：Z2024142)。

济南大学教学研究项目，双创背景下机械类专业人才创新能力培养目标及评价机制探索——以《创新实践》课程为例 (编号：J2432)。