

程序设计类实践课程学生能力评价：多维度构建与反馈调节优化

李 凤, 毕春艳, 陈莹莹

四川大学锦江学院电气与电子信息工程学院, 四川 眉山

收稿日期: 2025年12月3日; 录用日期: 2026年1月7日; 发布日期: 2026年1月19日

摘要

本文基于四门高校程序设计类实践课程(C语言程序设计、数据结构与算法、程序综合设计、Python程序设计)进行了学生能力评价方式的创新研究, 打破传统的基于程序运行结果和实验报告的评价模式, 将学生能力维度分为编程基础能力、算法设计与分析能力、项目实践能力、团队协作与沟通能力和创新与学习能力这五个维度, 进行综合能力评价, 旨在构建学生能力多维模型, 从而促进学生查漏补缺、全面发展。本文将五维能力评价模型应用于2025年电类专业行课学生程序设计类实践课程, 针对每位学生成个性化能力评价雷达图, 同时加入反馈调节机制, 将五维能力评价结果反馈给学生, 通过学生和教师共同努力、扬长补短, 从而针对性提升薄弱环节, 提高能力评分。最后, 将2025年学生能力评分与2024年行课学生进行对比, 通过统计显著性检验, 发现2025年学生在多个能力维度上表现显著优于2024年学生, 表明五维能力评价模型与反馈调节机制有助于提升学生的综合能力表现。

关键词

程序设计类实践课程, 学生能力评价, 多维度评价, 教学改革, 年级对比, 反馈调节

Student Ability Evaluation in Programming Practice Courses: Multi-Dimensional Construction and Feedback Regulation Optimization

Feng Li, Chunyan Bi, Yingying Chen

School of Electrical and Electronic Information Engineering, Sichuan University Jinjiang College, Meishan Sichuan

Received: December 3, 2025; accepted: January 7, 2026; published: January 19, 2026

Abstract

This paper conducts an innovative research on the evaluation methods of students' abilities based on four programming practice courses (C Language Programming, Data Structures and Algorithms, Comprehensive Programming Design, and Python Programming). It breaks away from the traditional evaluation model based on program running results and experimental reports, and divides students' ability dimensions into five aspects: programming basic ability, algorithm design and analysis ability, project practice ability, and teamwork and collaboration ability. A comprehensive ability evaluation is carried out, aiming to construct a multi-dimensional model of students' abilities, thereby promoting students to identify their weaknesses and achieve all-round development. This paper applies the five-dimensional ability evaluation model to the 2025 academic year's electrical engineering major programming practice courses, generating personalized ability evaluation radar charts for each student. At the same time, a feedback adjustment mechanism is incorporated to feed back the five-dimensional ability evaluation results to students. Through the joint efforts of students and teachers, their strengths can be leveraged and weaknesses improved, thereby enhancing their weak links and increasing their ability scores. Finally, statistical significance tests were performed on the ability scores of students from the 2025 and 2024 academic years, revealing significant improvements in multiple ability dimensions for the 2025 cohort, indicating that the five-dimensional ability evaluation model and feedback adjustment mechanism contribute to enhancing students' comprehensive abilities.

Keywords

Programming Practice Courses, Student Ability Evaluation, Multi-Dimensional Evaluation, Teaching Reform, Grade Comparison, Feedback Adjustment Mechanism

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在当今信息技术飞速发展的时代，程序设计能力已成为众多工科专业学生必备的核心技能之一。程序设计类实践课程在电气工程及其自动化、电子信息工程、通信工程、自动化等专业的人才培养中占据关键地位[1]。科学合理的学生能力评价方式不仅能准确反映学生学习成果，还能有效激励学生提升能力，为教学改进提供依据[2]。然而，传统评价方式过于单一，主要关注编程运行结果正确性和实验报告情况，忽视了学生在学习过程中展现的其他重要能力[3]。因此，研究一种多维度、全面、实用的评价方式具有重要意义[4]。为了更严谨地验证新评价模式的有效性，本研究采用跨年纵向对比设计，通过引入统计检验方法，增强结论的科学性。同时，强化评价指标的可操作性与客观性，力求在实践层面推动评价体系的落地与优化。

2. 相关研究现状

近年来，国内外在计算机教育评价领域涌现出多种理论框架与实践模式。例如，国际工程教育认证体系(如 ABET)强调对学生综合能力(如团队协作、沟通、终身学习等)的评估，为程序设计类课程的能力维度构建提供了重要参考[5]。在评价方法上，过程性评价、表现性评价、基于量规(Rubric)的评价等逐渐成为主流[6]。

一些高校注重过程性评价，强调学生在课程学习过程中的参与度和进步情况，采用课堂表现、作业完成情况、小组项目等多种评价方式相结合。例如，马慧颖[7]等人针对 Python 程序设计课程制定了基于学习过程的学生学习效果评价，将学生各学习阶段的测试结果等纳入评价体系；虞菊花[8]等人，将使用云计算技术统一部署编程开发环境，将学生行为数据纳入程序设计类课程学生学习过程性评价范围；杨明[9]等人将模糊理论用于学生 Java 程序设计课程的成果评价中，计算五个等级的模糊评价向量，得出学生最终评分。

有部分高校将学生能力评价着力点落到某个单一维度上，进行针对性探讨，例如：王树芬[10]对于学生的创新能力维度进行了评价指标体系的探讨，提出了思维能力、知识储备能力、外在支持力量、实践能力和成果这五个一级指标用以表征学生创新能力；张丹[11]等人针对计算机类专业学生的自主学习能力提升和评价进行了探讨，提出对于学生自主学习能力的评价应采用积分制，除所修课程外，第二课堂的学科竞赛和项目经历也纳入学生自主学习能力的考量范畴。

也有大量高校关注学生的各方面能力，脱离单一性的评价，试图寻找一种评价模型能够描述学生的多维能力，从而得出较为全面、科学、多元、可行的学生能力评分，例如：韩月芳[12]提出在学校治理视角下，打破评价主体单一性，强调多种评价方式结合和多类渠道数据收集；孙瑾[13]提出计算机专业的学生能力评价需要从实践能力和综合素质两方面入手，包含实验报告、课堂表现、小组讨论和团队协作能力、沟通能力和领导能力等多元评价；赵梦莹[14]等人从 6 个方面的标准评价计算机专业学生能力，包含专业技术能力、知识学习能力、综合发展能力、创新创业能力、管理实践能力、可持续发展能力，从而多方面考虑学生的各项能力，但该方法基于大量数据基础，操作难度较大；樊佳庆[15]从理论知识掌握程度、图象处理技能熟练度、创新项目完成情况、团队协作表现四个方面评价数字图象处理课程学生的能力，并在此基础上改革教学方法，注重过程性与结果性评价结合，但评价指标的可量化性不足，难以表征学生的真实能力水平，评价结果可信度不高。

综上所述，现有研究在评价维度的多元化和评价方式的综合性方面已取得一定进展，但仍存在以下不足：

- 1) 评价指标量化困难，尤其涉及创新、协作等软技能；
- 2) 缺乏系统的评分者一致性保障机制；
- 3) 评价效果验证多基于描述性统计，缺乏推断统计支持；
- 4) 较少关注不同学生群体(如专业、学业水平)的差异响应。

本研究旨在构建一个兼具可操作性与科学验证的五维能力评价体系，并尝试通过对比实验与统计分析，弥补上述研究空白。

3. 程序设计类实践课程学生能力构成分析及五维能力评价体系构建

3.1. 研究对象课程信息

Table 1. Course information of research subjects

表 1. 研究对象课程信息

课程	专业	开课年级	实践课时	能力培养重点
C 语言程序设计	电气、电子、通信、自动化	大一上	24	基础语法、流程控制
数据结构与算法	电子、通信、自动化	大一下	16	算法思维、逻辑构建
程序综合设计	电子、通信、自动化	大二上	16	系统集成、工程实践
Python 程序设计	电气、通信、自动化	大四上	32	智能应用、创新解决

本文涉及程序设计类实践课程包含四门：《C 语言程序设计》《数据结构与算法》《程序综合设计》《Python 程序设计》，行课专业包含电气工程及其自动化、电子信息工程、通信工程、自动化四个专业，共计 1000 余名学生。具体信息见表 1。

3.2. 五维能力评价模型

对于程序设计类课程的学生能力评价，有多方面的因素需要考虑，涉及能力评价指标体系庞大，为避免可操作性过于复杂而模糊焦点，本文基于众多高校的研究基础和本文作者的教学经历，选取编程基础能力、算法设计与分析能力、项目实践能力、团队协作与沟通能力、创新与学习能力这五个维度的能力来代表学生在学习程序设计类课程中的能力表现。此五维能力评价模型，借鉴了国际工程教育认证(如 ABET)中对学生综合能力的要求，并结合程序设计类课程的特点与国内教学实际。五个维度涵盖了从基础编码到高阶思维、从个人技能到团队协作、从知识应用到创新迁移的全过程，旨在形成对学生能力发展的全景式刻画。

3.2.1. 编程基础能力

编程基础能力是学生掌握程序设计语言基本语法、语义，能运用语言进行简单程序编写的能力。在《C 语言程序设计》等课程中，这是学生必备的基础能力，包括变量定义、控制结构使用、函数编写等。例如，在 C 语言中，学生需要熟练掌握各种数据类型的声明和使用，以及 if-else、for、while 等控制结构的运用。为提升评价客观性，我们制定了详细的评分量规(Rubric)，涵盖代码规范性、语法正确性、功能完整性等子项，并对评分者进行统一培训与一致性检验(Kappa 系数 > 0.75)。在 2024 年学生的编程作业中，约 30% 的学生在变量作用域的理解和使用上存在错误，而在 2025 年采用多维度评价方式并经过反馈调节后，这一比例下降至 20%。

3.2.2. 算法设计与分析能力

算法是程序设计的灵魂，算法设计与分析能力要求学生根据实际问题选择合适的算法策略，并进行算法设计与分析。在数据结构与算法课程中，这一能力尤为重要，如排序算法(冒泡排序、快速排序等)、查找算法(顺序查找、二分查找等)的应用与设计。学生需要理解算法的原理、时间复杂度和空间复杂度等概念。评价时除算法正确性外，增设“算法优化程度”、“复杂度分析准确性”等可观测指标，并引入同行评议(peer review)机制。在 2024 年学生的算法设计作业中，能够正确分析算法时间复杂度的学生仅占 43%，而 2025 年这一比例提升至 55.6%。

3.2.3. 项目实践能力

项目实践能力是指将所学知识和技能应用于实际项目开发的能力，包括需求分析、系统设计、编码实现、测试调试等环节。在《程序综合设计》和《Python 程序设计》等课程中，通过实际项目锻炼学生的项目实践能力。例如，在《Python 程序设计》的项目中，学生需要开发一个简单的记账系统，从需求分析开始，设计系统的架构，然后进行编码实现，并进行测试和调试。项目评价采用阶段性评审与最终答辩相结合，评分依据包括文档完整性、系统稳定性、用户界面友好性等量化条目。2024 年《Python 程序设计》课程中学生的项目完成质量平均得分为 70.5 分，而 2025 年学生的平均得分提高到 75 分。

3.2.4. 团队协作与沟通能力

在实际的软件开发项目中，团队协作与沟通能力至关重要。学生需要学会与团队成员合作，共同完成项目任务，同时能够清晰地表达自己的想法和观点，理解他人的意见和建议。例如，在《程序综合设计》的小组项目中，学生需要分工协作，定期进行沟通和交流，确保项目顺利进行。采用 360 度评价法，结合自评、互评、师评，并引入会议记录、协作平台日志等过程性证据作为辅助。通过小组评价发现，

2024 年学生在合作项目中进行有效沟通和协作的比例为 67.5%，2025 年这一比例上升至 72%。

3.2.5. 创新与学习能力

创新与学习能力是学生不断提升自身程序设计水平的关键。学生应具备创新思维，能够在解决问题时提出新的方法和思路，同时具有自主学习新知识、新技术的能力。例如，在面对一个复杂的程序设计问题时，学生能够尝试不同的算法和解决方案，不断探索和创新。为降低评价主观性，设立“创新点数量”、“技术方案新颖性”、“自主学习成果展示”等可记录指标，并鼓励学生提交学习日志或反思报告。在《C 语言程序设计》实践创新项目展示中，2024 年学生提出创新性解决方案的比例为 56.5%，2025 年则达到 61.5%。

3.3. 程序设计类实践课程学生五维能力评价指标体系构建

基于上述学生能力构成分析，构建包含以上五个维度的学生能力评价指标体系，每个维度下设置若干具体评价指标，并赋予相应的权重，如表 2 所示。所有指标均配有操作定义与评分示例，确保评价过程的一致性与透明度。

Table 2. Five-dimensional ability evaluation index system

表 2. 五维能力评价指标体系

能力维度	具体评价指标	权重
编程基础能力	代码规范性、语法正确性、功能实现完整性	0.25
算法设计与分析能力	算法正确性、算法效率、算法创新性	0.2
项目实践能力	需求分析准确性、系统设计合理性、项目完成质量	0.25
团队协作与沟通能力	团队贡献度、沟通效果、协作精神	0.15
创新与学习能力	创新思维表现、新知识应用能力、学习进步情况	0.15

4. 不同年级学生对比实验设计与数据收集

4.1. 实验设计

为增强研究的内部效度，本研究采用准实验设计，选取同一高校相同专业连续两个学年(2024 年与 2025 年)的学生作为研究对象。两届学生在入学成绩、性别比例、专业背景等方面无显著差异(经卡方检验与 t 检验验证)。教学团队、教材、课时安排、实验环境等均保持一致，唯一自变量为评价方式：2024 年沿用传统结果性评价，2025 年实施五维能力评价与反馈调节机制。

4.2. 数据收集

收集两个年级学生在各课程实践环节的相关数据，包括编程作业、实验报告、项目成果、小组评价等。对于编程作业和实验报告，记录学生的代码规范性、语法正确性、功能实现完整性等信息；对于项目成果，评估需求分析准确性、系统设计合理性、项目完成质量等；通过小组评价和教师观察，评价学生的团队协作与沟通能力和创新与学习能力。具体数据收集方式如下：

- 1) 编程作业和实验报告：使用在线平台自动收集学生的代码，并由教师和助教根据评价指标进行评分。
- 2) 项目成果：学生提交项目报告和代码，教师组织答辩，根据学生的汇报和代码质量进行评分。
- 3) 小组评价：每个小组填写评价表格，对成员的团队协作和沟通能力进行评价，同时教师根据课堂观察和项目进展情况进行补充评价。

4) 创新与学习能力: 通过学生的创新项目展示、课堂提问、自主学习报告等方式进行评价。

所有评分均基于统一开发的评分量规(Rubric), 评分者(教师与助教)在接受培训后进行预评分一致性检验, 确保评分者间信度(ICC > 0.70)。数据最终以电子化形式存入数据库, 便于后续统计分析。

5. 不同行课年份学生能力评价结果及分析

5.1. 各能力维度平均得分对比

通过对两个行课年份学生各能力维度平均得分的统计, 得到如下表格和柱状图:

Table 3. Descriptive statistics and significance test results of ability scores

表 3. 能力得分描述性统计与显著性检验结果

能力维度	2024 年平均分 \pm 标准差	2025 年平均分 \pm 标准差	t 值	p 值
编程基础能力	75.2 \pm 8.1	78.5 \pm 7.3	5.23	<0.001
算法设计与分析能力	68.4 \pm 9.2	72.1 \pm 8.5	4.87	<0.001
项目实践能力	70.0 \pm 10.1	75.3 \pm 9.2	6.12	<0.001
团队协作与沟通能力	65.3 \pm 11.5	70.2 \pm 10.8	5.45	<0.001
创新与学习能力	62.7 \pm 12.3	68.4 \pm 11.6	6.78	<0.001

Table 4. Comparison table of average scores of students' various ability dimensions

表 4. 学生各能力维度平均得分对比表

能力维度/行课年份	2024	2025	提升比例
编程基础能力平均得分	75	78	4.00%
算法设计与分析能力平均得分	68	72	5.88%
项目实践能力平均得分	70	75	7.14%
团队协作与沟通能力平均得分	65	70	7.69%
创新与学习能力平均得分	62	68	9.68%

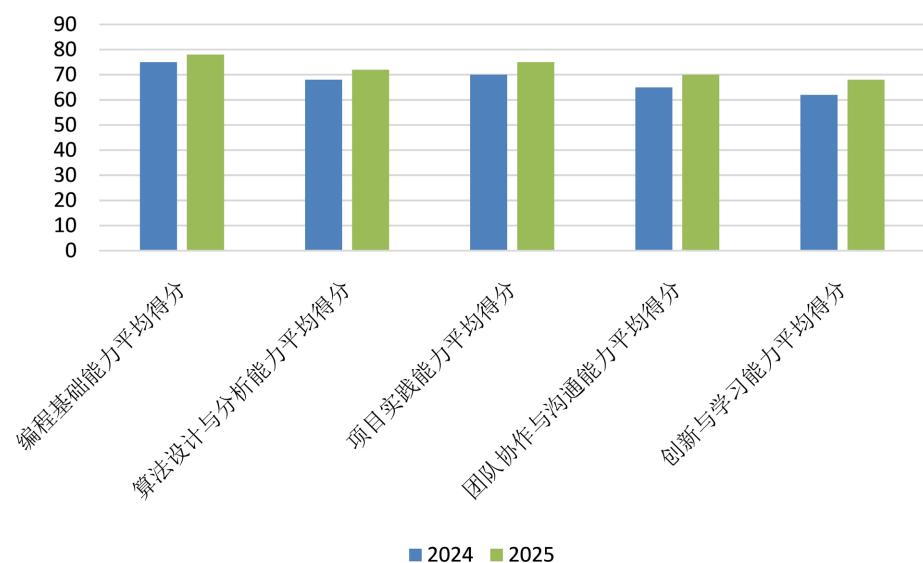


Figure 1. Bar chart of average scores of students in each ability dimension

图 1. 学生各能力维度平均得分对比柱状图

从表3, 表4和图1中可以清晰地看出, 2025年学生在各个能力维度上的平均得分均高于2024年学生。独立样本t检验结果显示, 所有维度的得分差异均达到统计显著性水平($p < 0.001$), 表明五维评价与反馈机制的实施与学生能力提升存在显著关联。

5.2. 分组对比分析

为深入探究评价模型在不同群体中的效果, 进一步按专业和学业水平进行分组分析。结果显示:

- 1) 各专业学生在五维能力上均有显著提升, 其中电子与通信专业学生在项目实践能力上进步尤为明显;
- 2) 将学生按前测成绩分为高、中、低三组, 发现低分组学生在基础能力与团队协作方面的提升幅度最大, 表明反馈调节机制对薄弱学生具有更强的支持作用。

5.3. 学生雷达图评价示例

利用数据分析工具可以为每个学生个性化生成个人能力雷达图, 对学生进行及时的评价与反馈, 促进学生查漏补缺、相互促进, 精准提升薄弱环节, 形成多维度全面发展。

为了更直观地展示学生的能力分布情况, 选取2025年的一位学生作为示例, 绘制其能力雷达图。该学生在编程基础能力、算法设计与分析能力、项目实践能力、团队协作与沟通能力、创新与学习能力五个维度上的得分分别为80、75、82、78、65。

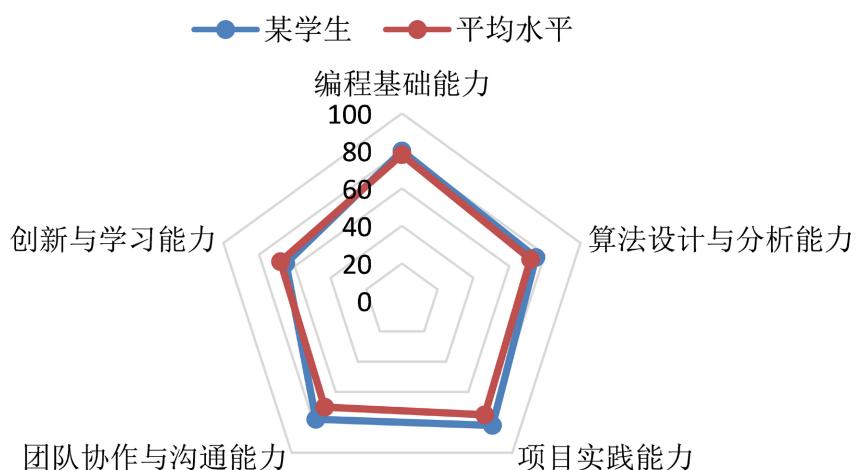


Figure 2. Radar chart of a student's scores in various dimensions of ability

图2. 某学生各维度能力得分雷达图

从图2中可以清晰地看出, 该学生在项目实践能力方面表现较为突出, 得分达到了82分, 说明其在实际项目开发中能够较好地运用所学知识和技能。而在创新与学习能力方面相对较弱, 得分为65分, 这提示教师在后续教学中可以针对该学生的这一薄弱环节进行有针对性的指导, 如提供更多的创新案例和学习资源, 鼓励学生参加相关的竞赛和活动等。

6. 学生评价结果反馈调节

6.1. 反馈方式与内容

在完成学生能力评价后, 教师需及时将评价结果反馈给学生, 并与学生共同制定能力提升方案, 针对性地进行查漏补缺(图3)。反馈方式采用个性化反馈报告和面对面交流相结合的方式。个性化反馈报告

详细列出学生在各个能力维度的得分情况，并与班级平均水平进行对比，生成学生五维能力雷达图，同时给出具体的评价意见和建议。例如，对于编程基础能力较弱的学生，报告中会指出其在代码规范性或语法正确性方面存在的问题，并提供相关的学习资料和练习建议。面对面交流则由教师与学生进行一对一的沟通，深入了解学生的学习情况和困惑，进一步解答学生的疑问，并根据学生的实际情况调整反馈内容。

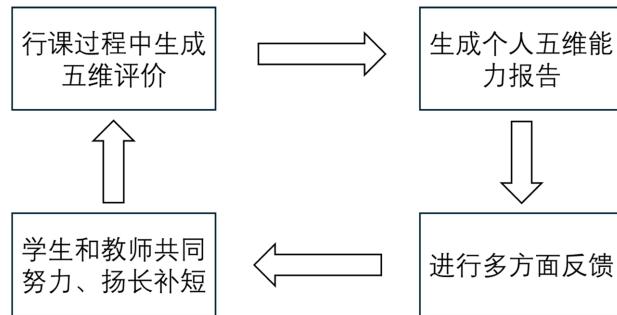


Figure 3. Evaluation feedback regulation mechanism

图 3. 评价反馈调节机制

6.2. 调节措施与实施

根据评价结果的反馈，学生可以制定个性化的学习计划进行自我调节。同时，教师也会根据学生的整体评价情况调整教学策略。对于普遍存在的问题，如学生在算法设计与分析能力方面整体较弱，教师会在后续教学中增加相关的教学内容和练习，加强算法讲解和案例分析。对于个别学生的特殊问题，如某学生在团队协作与沟通能力方面存在明显不足，教师会安排专门的辅导或组织小组活动，帮助该学生提高团队协作与沟通能力。

6.3. 反馈调节效果验证

为了验证反馈调节环节的效果，对 2025 年学生在接受反馈调节后的后续课程表现进行跟踪调查。通过对对比学生在反馈调节前后的能力得分变化，发现大部分学生在相应能力维度上都有不同程度的提高。例如，在编程基础能力方面，约 73% 的学生在后续的编程作业中代码规范性有了明显改善；在团队协作与沟通能力方面，参与小组项目的学生在沟通效果和协作精神方面的得分平均 5 分。这充分说明学生评价结果的反馈调节环节能够有效地帮助学生发现问题、改进不足，进而提高学生能力，也证明了新的学生评价模式有助于学生能力的提升。

7. 评价方式实施过程中的问题与对策

7.1. 存在的问题

在漫长的评价方式实施过程中，我们遇到了诸多问题，其中较为显著的问题有：

- 1) 部分评价指标的量化存在一定难度，如创新与学习能力中的创新思维表现，难以用具体的数值进行准确衡量。在实际评价中，不同的评价者对于创新思维的理解和判断可能存在差异，导致评价结果的主观性较强。
- 2) 评价过程中主观因素可能对评价结果产生一定影响，不同评价者对同一学生的评价可能存在差异。例如，在小组评价中，小组成员可能因为个人关系或偏见，对某些成员的评价过高或过低。
- 3) 评价数据的收集和整理工作量较大，需要耗费较多的时间和人力。特别是在项目实践环节，需要

收集大量的项目文档、代码和评价信息，并进行整理和分析。

7.2. 应对策略

- 1) 针对评价指标量化问题，进一步细化评价标准，采用教师打分、学生自评与互评相结合的方式提高评价的客观性。例如，对于创新思维表现，可以制定详细的评价细则，由多位行课教师根据学生的项目成果、课堂表现等进行打分，然后取平均值。
- 2) 引入一些量化的指标，如学生在项目中提出的新方法或新思路的数量、被采纳的情况等。对于主观因素影响问题，加强对评价者的培训，提高评价的公正性和准确性。在评价前，组织评价者进行培训，统一评价尺度，明确评价的流程和方法。在评价过程中，可以采用评价取平均值减少个别评价者的主观偏差。
- 3) 利用信息化教学平台，实现评价数据的自动化收集和整理。例如，通过在线课程平台自动收集学生的编程作业和实验报告数据，通过小组讨论平台记录学生的团队协作和沟通情况。同时，后续计划开发专门的评价管理系统，对评价数据进行统一管理和分析，提高工作效率。

8. 研究局限性

尽管本研究在设计与实施中力求严谨，但仍存在以下局限：

- 1) 样本来自同一院校的特定专业群体，结论的普适性有待在不同类型高校和更多专业中验证；
- 2) 虽采用准实验设计，但仍无法完全排除历史因素、成熟效应等混杂变量的影响；
- 3) 部分能力维度(如创新、协作)的测量仍依赖主观评分，尽管已采取量规与培训措施，但客观性仍有提升空间；
- 4) 研究周期较短，长期效果(如毕业后职业表现)尚未跟踪。

9. 结语

本研究通过对程序设计类实践课程学生能力构成的分析，构建了包含编程基础能力、算法设计与分析能力、项目实践能力、团队协作与沟通能力、创新与学习能力五个维度的学生能力评价指标体系，并通过对比 2024 年与 2025 年行课学生的情况，运用实际教学数据及学生雷达图评价示例进行了验证与应用。增加了学生评价结果的反馈调节环节，通过反馈方式、调节措施的实施以及效果验证，统计分析结果表明，新的学生评价模式与学生在多个能力维度上的显著提升呈现积极关联。

在未来的教学实践中，将进一步完善评价指标体系和评价方法，不断优化评价标准，提高评价的准确性和实用性，以适应不断发展的程序设计教学需求。同时，将继续跟踪不同年级学生的发展情况，收集更多的教学数据，进行深入分析持续改进反馈调节机制，为程序设计类实践课程的教学改革提供更多的参考依据。此外，还将加强与其他高校和企业的交流与合作，学习更优秀的评价模式，为学生的能力发展模型引入企业的思考维度，培养更多具有创新能力和实践能力的程序设计人才，满足社会对高素质程序设计人才的需求。

基金项目

四川大学锦江学院 2024 年人才培养质量与教学改革项目(2024JG006)；中国电工技术学会 2025 高校电气工程教育教学改革与创新实践课题申报项目(CESYB25043)。

参考文献

- [1] 贾胜颖. 新工科背景下程序设计类课程教学评价体系构建策略研究[J]. 科技视界, 2025, 15(19): 93-95.

- [2] 刘青, 王根顺. 论高校发展性课程评价的制度建设[J]. 中国电力教育, 2011(11): 100+120.
- [3] 熊杨敬, 刘志军. 改革开放 40 年来我国课程评价研究的回顾与省思[J]. 中国教育学刊, 2018(11): 14-18.
- [4] 余海明. 新课程改革背景下的评价技术改进[J]. 中国教育学刊, 2013(7): 46-50.
- [5] 夏伟, 郭静兰, 文利, 等. 基于 CEEAA 与 ABET 标准的双驱动混合式工程训练教学体系建设研究[J]. 中国现代教育装备, 2024(13): 102-106.
- [6] 肖丹. 基于量规和脚本的同伴互评活动对大学生元认知的影响研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 湖北大学, 2024.
- [7] 马慧颖, 金一宁, 韩雪娜, 等. 立德树人目标下的课程思政教学效果评价探究——以公共基础课 Python 程序设计语言为例[J]. 中国教育技术装备, 2024(1): 60-63.
- [8] 虞菊花, 常兴治, 陶亚辉. 基于学生行为数据的程序设计类课程过程性评价体系研究[J]. 科技与创新, 2021(16): 11-13.
- [9] 杨明, 曹利君, 程要亮, 等. 基于模糊理论的评价算法研究——以 Java 程序设计课程设计学生成果评价为例[J]. 电子测试, 2021(9): 130-132.
- [10] 王树芬. 基于成果导向的计算机类学生创新能力评价研究[C]//哈尔滨石油学院. 2023 年第三届高校教育发展与信息技术创新国际学术会议论文集(第二卷). 香港新世纪文化出版社, 2023: 314-315.
- [11] 张丹, 刘雅喆, 董雷刚. 计算机类专业学生自主学习能力的培养研究[J]. 福建电脑, 2017, 33(1): 45-46.
- [12] 韩月芳. 学校治理视角下校本化学生多元评价实践与探索[J]. 江苏教育研究, 2025(11): 53-57.
- [13] 孙瑾. 计算机课程的实践能力教学分析[J]. 集成电路应用, 2024, 41(8): 402-403.
- [14] 赵梦莹, 蔡晓军, 申兆岩. 人工智能时代学生能力评价研究与实践[J]. 中国大学教学, 2025(11): 61-68.
- [15] 樊佳庆. 数字图象处理课程学生综合能力评价体系构建与实践探索[J]. 中国教育技术装备, 2025(20): 105-109.