

软件工程研究生美育实践： 以“软件产品经理”课程为例*

王伟东** 高胜寒 于学军 毕敬 胡晰远

北京工业大学计算机学院（国家示范性软件学院），北京 100124

摘要 响应教育部关于高校美育浸润行动的要求，本文针对软件工程领域研究生教育中技术理性与审美思维失衡的问题，提出以美育渗透为核心的“软件产品经理理论与实践”（以下简称“软件产品经理”）课程教学改革方案。研究构建了“认知—实践—价值”三维融合框架，整合审美认知理论、设计思维理论与成果导向教育理念，设计融入美育元素的课程内容与实践任务。教学设计涵盖美学基础知识讲授、跨学科项目实践及技术伦理意识培养，采用混合式教学模式，包括线上微课、案例教学、小组讨论及大屏展示项目等。实施结果显示，学生在理论知识掌握、实践能力及价值观内化方面显著提升，设计方案普遍获认可，团队合作表现优异，情感、认知和行为层面均取得显著进步，培养了兼具技术能力与人文素养的综合型人才。

关键字 美育渗透，教学改革，审美思维，用户界面设计

Exploration on Aesthetic Education Practice in Graduate Education of Software Engineering: Taking the Course “Theory and Practice of Software Product Manager” as an Example

Weidong Wang** Shenghan Gao Xuejun Yu Jing Bi Xiyuan Hu

College of Computer Science of Beijing University of Technology
Beijing 100124, China;

Corresponding author: wangweidong@bjut.edu.com

Abstract—In response to the Ministry of Education’s requirements for the aesthetic education infiltration action in universities, this paper addresses the imbalance between technical rationality and aesthetic thinking in postgraduate education in the field of software engineering, and proposes a teaching reform plan for the “Software Product Manager Theory and Practice” course centered on aesthetic education infiltration. The research constructs a three-dimensional integration framework of “cognition-practice-value”, integrating aesthetic cognition theory, design thinking theory, and outcome-based education concepts, and designs course content and practical tasks that incorporate aesthetic education elements. The teaching design covers the teaching of basic aesthetic knowledge, interdisciplinary project practice, and the cultivation of technical ethics awareness, and adopts a blended teaching mode, including online micro-lectures, case teaching, group discussions, and large-screen project presentations. The results show that students have significantly improved in terms of theoretical knowledge mastery, practical ability, and internalization of values. The design plans are generally recognized, and the team cooperation performance is excellent. Significant progress has been made in the emotional, cognitive, and behavioral aspects, and comprehensive talents with both technical ability and humanistic quality have been cultivated.

Keywords—Infiltration of aesthetic education, Teaching reform, Aesthetic thinking, User interface design

1 引言

2023年教育部发布的《教育部关于全面实施学校美育浸润行动的通知》^[1]，明确提出高校应通过课程改

革与实践活动，将审美教育融入专业人才培养全过程，以培养学生的创新思维与人文素养，回应国家对“德才兼备、全面发展”高层次人才的需求，针对工科教育技术理性过剩的困境，要求高校开发跨学科美育课程、加强艺术实践，并利用智慧教育技术提升美育效果。

当前软件工程领域研究生教育中，课程体系仍偏重于算法优化、系统架构等技术理性训练^[2]，而忽视了对审美思维、人文感知等软实力的系统性培养。这种

***基金资助**：本文得到教育部 2025 年产学研合作协同育人项目、项目编号：2501064144；北京高等教育学会 2024 年重点课题、课题编号：ZD202432；和北京工业大学 2024 年教育教学研究课题、课题编号：ER2024ZYB04 等资助。

****通讯作者**：王伟东 wangweidong@bjut.edu.cn

失衡在软件领域尤为凸显：学生虽能熟练运用工具定义软件产品，却普遍缺乏从用户行为轨迹中提取文化

隐喻、从交互流程中重构美学价值的能力^[3]，导致技术方案陷入产品功能完备但体验割裂的实践困境。

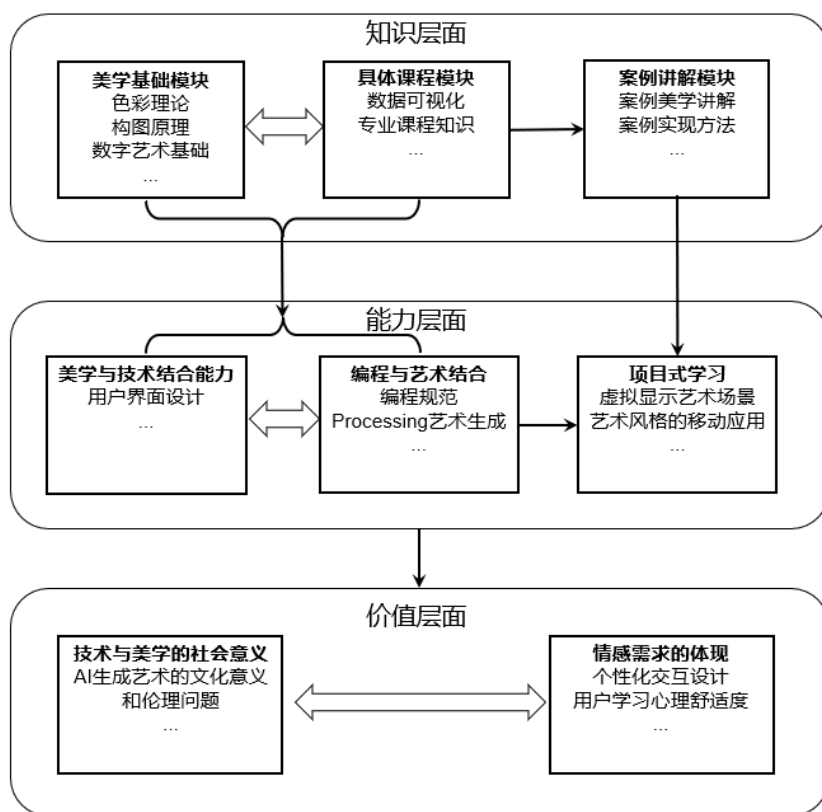


图 1 课程内容的美育元素整合

在此背景下，探索美育与软件工程领域课程的有机融合路径，成为深化研究生教育改革的关键突破口。美育并非简单增设艺术鉴赏课程，而是通过设计思维训练、用户体验感知等方法论革新，重构技术人才的认知框架。

2 聚焦美育渗透与“软件产品经理”课程的教学方案

针对软件工程领域研究生教育中技术理性与审美思维、人文感知失衡的现状，本文构建了以美育渗透为核心、以“需求建模重构”为载体的教学改革方案。通过理论框架革新、教学设计与三个层面的协同作用，实现美育价值向技术能力培养的深度转化，如图 1 所示。

2.1 理论框架

系统、科学、有效的教学设计需要以教育教学理论为支撑，结合软件工程学科特性与研究生创新能力培养需求，构建聚焦美育价值与课程改革的理论框架。

本文整合审美认知理论、设计思维理论与成果导向教育（OBE）理念，形成“认知-实践-价值”三维融合框架，如下所示：

（1）认知维度：基于布鲁姆目标分类法^[4]，从“理解美学原理”到“创造性应用美学规律”逐级提升学生的审美能力。例如，在“软件产品经理”课程中，软件需求建模章节要求学生从基础的界面布局规则进阶到用户情感需求的系统性分析。

（2）实践维度：引入协同学习理论，通过跨学科项目实践（艺术设计学院合作）强化技术方案的美学转化能力，强调从用户行为观察、审美需求提取、技术参数转化的全流程训练。

（3）价值维度：依据《关于全面加强和改进新时代学校美育工作的意见》^[5]，将“技术伦理意识”、“文化传承责任”融入教学目标，引导学生思考技术美学背后的社会价值^[6]。

例如，在智慧养老系统的建模环节中，需评估界面设计对老年用户数字包容性的影响。

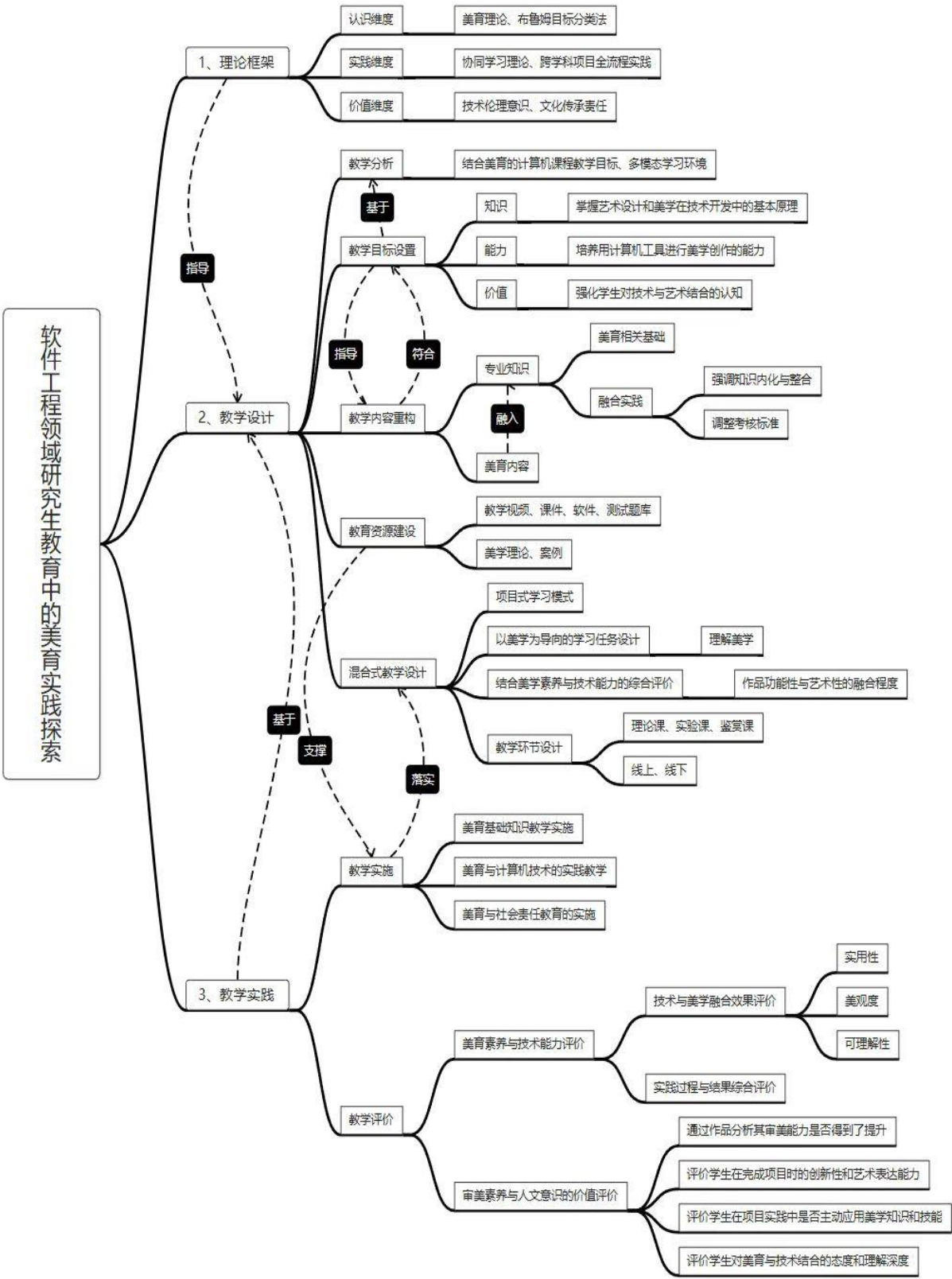


图 2 软件工程领域研究生教育中的美育实践探索框架

2.2 教学设计

在教学设计中，美育元素的整合贯穿知识、能力与价值三个层面，通过课程内容重构与实践任务设计[7]，帮助学生实现从美学认知到技术应用再到价值观内化的全面发展，如图1所示。

(1) 在知识层面，重点为学生奠定扎实的美学基础，帮助其理解艺术与技术结合的基本原理。课程内容引入“色彩理论”“构图原理”和“数字艺术基础”等模块，构建学生的美育认知框架。

(2) 在能力层面，注重通过实践环节培养学生将技术与艺术结合的能力。软件工程领域课程通常以编程和技术开发为核心，进而融入美育实践任务后，学生的艺术设计与综合开发能力显著提升。例如，教师引入 Apple、Google 等公司的优秀用户界面设计案例，帮助学生理解美学在交互设计中的实际应用^[8]。在实践过程中，学生需综合运用界面布局的平衡性、配色的协调性以及按钮交互的易用性等美学原则，包括使用 Python 的 Pillow 或 Matplotlib 库创建动态艺术作品，或通过 Processing 工具生成几何形态的艺术设计。此外，项目式学习是培养学生能力的重要方式，引导学生设计虚拟现实（VR）艺术场景或开发具有艺术风格的移动应用，在团队合作中探索技术与艺术的结合点^[9]。

(3) 在价值层面，课程内容注重引导学生认识技术与美学结合的社会意义，培养正确的审美意识，例如，在界面设计任务中，强调关注用户体验的情感需求。美育的作用不仅限于外观设计，更在于让技术贴近人性、体现人文关怀^[10]。

为确保美育元素的有效整合，课程设计采用多样化的教学资源与层次递进的方式。通过引入课程视频、经典设计案例库以及 Figma、Blender 等工具教程，为学生提供全面支持。课程内容从基础美育知识的讲授，到复杂实践任务的完成，再到跨学科项目的整合，逐步引导学生实现从知识获取到能力提升、再到价值观内化的全面发展。

3 “软件产品经理”美育实践课程案例

本案例针对“软件产品经理”课程中用户界面美学设计这一知识模块进行设计，旨在通过美育元素的深度融入，提升学生在技术开发中的审美素养与综合能力。

3.1 案例对应的知识模块

如图3所示，“面向对象设计原则”知识模块位于本科程知识体系的核心层，属于高阶内容^[11]，需要综合运用用户行为分析、交互设计原则、色彩科学理论以及数据可视化技术等多学科知识。

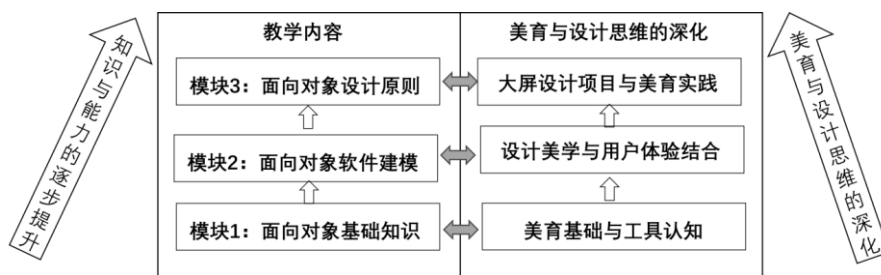


图3 教学内容与美育的融合层次

3.2 案例学习前的学情分析

(1) 有效学习用户界面美学设计需要具备一定的先修知识，如设计工具的使用和色彩基础理论，但部分学生在学习前已遗忘相关内容，导致无法深刻理解美学设计的技术映射关系。因此，教师需在课前引导学生复习相关知识，并提供在线微课资源辅助巩固。

(2) 学生对单一知识点的应用较为熟练，但在关联多个知识点形成知识体系时存在困难。例如，如何将色彩分层策略与数据可视化布局优化相结合，或如何通过情感地图指导界面设计，需要通过综合案例讲解和实验任务培养学生的跨学科整合能力。

(3) 对于抽象知识的理解，学生更倾向于通过有趣、直观的生活化案例进行学习。例如，直接讲解医

疗影像系统的色彩对比优化可能让学生感到晦涩；若从生活中常见的交通信号灯色彩设计入手，过渡到医疗影像系统的设计逻辑，则学生更容易接受并内化知识。

(4) 在面对较难的知识点时，部分学生容易产生畏难情绪，停留在浅层学习阶段，缺乏深度思考。因此，教师需通过案例分析、小组讨论和实验任务等多样化教学设计，引导学生从浅层学习逐步进入深度学习^[12]。

3.3 案例的教学内容

教学内容围绕“用户界面美学设计”知识模块展开，重点聚焦于“美学与软件需求建模的融合”主题，

以面向对象设计原则、建模技术和原型设计为载体,渗透美育知识,提升学生的技术审美能力。

(1) 面向对象设计中的美学原则。通过线上微课讲解面向对象设计原则,融入美学视角,分析模块化设计如何提升用户界面的逻辑美感与视觉层次,强调技术结构与美学表达统一性。

(2) 原型建模中的美学优化。在线下课堂引导学生将美学原则应用于原型建模,基于开发工具设计用户界面原型,注重功能需求与视觉协调的融合,提升可读性与用户体验。

(3) 数据可视化与美学的跨领域整合。结合数据可视化技术与美学知识,讲解通过面向对象编程实现数据的美学呈现,强调色彩分层与信息层级的整合,提升展示效果。

(4) 用户群体差异化的界面建模。基于原型建模技术,针对不同用户群体调整界面设计方案,通过优化色彩饱和度、字体大小或动态交互,满足差异化需求。

(5) 实践任务驱动的综合建模。布置团队项目任务,要求学生基于面向对象设计与原型建模,从需求分析到界面实现完成全流程开发,综合运用技术与美学元素。

(6) 美学评价在建模中的应用。引入界面设计的美学评价指标,结合建模评估方法,讲解优化设计方法,提升技术方案的综合质量。

3.4 案例的教学目标

(1) 在知识目标方面,学生需要能够准确描述色彩心理学的基本原理及其对用户行为的影响,理解不同色彩搭配如何引导用户的情感与操作习惯;同时,理清美学设计原则与功能需求之间的关系,明确色彩分层策略在数据可视化中的具体作用。学生还需掌握用户界面设计中常见的美学评价标准,如视觉平衡、信息层级与交互流畅性,确保设计方案既符合技术规范又能满足用户的审美需求。

(2) 在能力目标方面,学生应能够运用色彩心理学优化界面设计,提升系统的艺术性与功能性;同时,能够使用美学原则对已有设计方案进行分析、评价和重构,确保设计兼具美观与实用性。在团队合作中,学生需综合运用技术与美学知识,完成从需求分析到界面设计的全流程开发任务。

(3) 在价值目标方面,学生将通过案例学习感受中国传统文化中的美学智慧,培养精益求精的工匠精神与创新意识,倡导以人为本的设计理念,增强社会责任感与人文关怀,此外,学生还需具备辩证看待技

术与美学关系的能力,理解技术开发中的人文价值与社会意义。

3.5 混合式教学活动设计

(1) 课前教学活动

① 学生根据教师提供的课前自主学习导学单,完成色彩心理学基础理论的复习,并观看“线上”日新学堂平台中关于“用户界面美学设计”课程中指定的教学视频。

② 通过课前自主学习检测,设置选择题和简答题,评估学生对色彩心理学基本原理的理解程度,例如利用冷暖色调传递情感信息或通过对比色提升信息层次感。

(2) 课上教学活动

① 课上教师结合课前学习情况进行线上学习总结,重点强化色彩心理学与用户界面设计的关系,并建立课前与课上教学内容的衔接,例如通过案例分析讲解色彩搭配在实际项目中的应用。

② 为了激发学生的学习积极性,采用问题驱动的方式,提出一个实际场景问题,例如:为什么某些数据可视化界面会让用户感到混乱?引导学生思考色彩分层和信息层级的重要性,从而引出美学设计原则在技术开发中的核心作用。

③ 由于教学内容具有较强的抽象性,采用案例教学法,利用直观的实例并配合具体的设计工具,让学生理解如何通过合理的色彩搭配和排版设计优化界面体验。

④ 为了加强师生互动,在讲解完美学设计原则后,采用小组讨论的方法,将经典问题“如何设计一个既美观又实用的大屏界面?”作为讨论题目,让学生开展课堂上的小组讨论,发挥合作学习的优势,引发学生的深度思考,培养其高阶能力。

⑤ 使用日新学堂开展课堂小测,一方面检测学生对美学设计原则的理解程度,另一方面将色彩心理学与数据可视化建模建立联系,实现新旧知识的关联和知识的迁移。

(3) 课后教学活动

① 布置有阶梯性的实践任务,要求学生以小组为单位完成一个大屏展示项目。任务包括分析现有大屏界面设计案例并提出改进建议,例如优化色彩搭配以提升信息的可读性或调整布局结构以增强视觉平衡感;在此基础上,设计一个新的大屏展示界面,确保其符合美学设计原则,如通过色彩分层突出数据优先级、利用视觉平衡提升整体协调性以及合理规划信息层级

以引导用户注意力。在团队协作中，学生需明确分工，负责数据可视化设计、界面布局优化或交互效果实现等不同模块，从而培养其综合运用技术与美学知识的能力，并从多个角度分析与解决问题，真正做到学以致用。

② 为学生提供精挑细选的扩展学习资源，例如优秀的大屏设计案例库、色彩科学相关书籍或在线课程，引导学生扩展知识的广度与深度。同时，鼓励学生参与与课程相关的实验室开放基金项目或设计竞赛，进一步提升课程的挑战度和学生的创新能力。

3.6 案例教学效果

(1) 课程目标的达成

在最近两学期的“软件产品经理”课程中，用户界面美学设计模块通过多种教学手段和评估方式，对课程目标的达成度进行了全面分析。如表 1 所示，89.5% 的学生能够达到课程目标的要求。在理论知识掌握方面，学生能够准确描述色彩心理学的基本原理及其对用户行为的影响。在关于色彩心理学的章节测试中，平均得分达到了 87 分，显示出学生对这一理论的理解较为深刻。在实践能力提升方面，学生能够在实际任务中运用美学原则优化界面设计，并完成从需求分析

到原型开发的全流程任务。学生提交的设计方案中有 92% 得到了教师的认可，表明他们在实践中能够有效应用所学知识。在团队合作与综合能力培养方面，学生表现出较强的综合能力，能够将技术与美学知识有机结合，设计出兼具功能性与艺术性的作品。在小组讨论和大屏展示项目中，学生团队合作的评分平均为 4.5 分（满分 5 分），显示出良好的团队协作精神和综合应用能力。

表 1 课程目标的达成效果

分析维度	具体表现	统计数据
课程目标达成度	学生达到课程目标要求的比例	89.5%
理论知识掌握(色彩心理学)	准确描述基本原理及对用户行为的影响 章节测试平均得分	87 分
实践能力提升(界面设计)	运用美学原则优化界面 完成从需求分析到原型开发全流程 设计方案获教师认可比例	92%
团队合作与综合能力培养	技术与美学知识结合能力 小组讨论和大屏展示项目评分(满分 5 分)	4.5 分

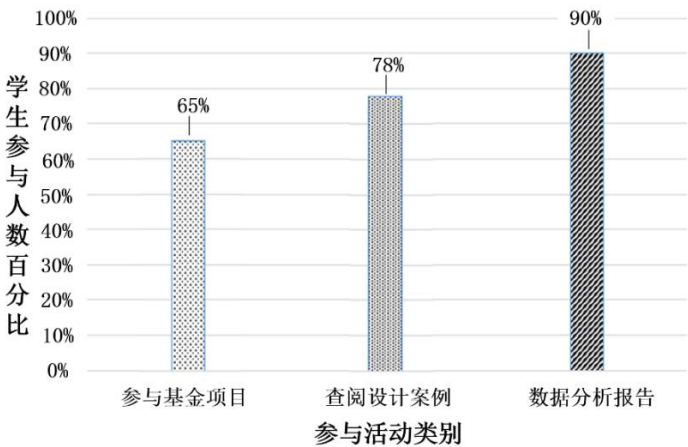


图 4 学生参与活动情况

(2) 学生评价和育人成效

通过问卷调查收集学生对课程的反馈，结果显示学生对混合式教学方式、活动组织形式以及教师的教学态度给予了高度评价。100% 的学生表示能够感受到课程中美育元素的融入，特别是在价值观引导方面受益匪浅。此外，学生普遍认为课程不仅提升了他们的技术能力，还培养了审美意识和社会责任感，实现了技术与人文素养的双重提升。

(3) 学习效果

通过开课前、开课中和结课后的问卷调查及自我评价量表，反映出学生在情感、认知和行为三个维度上均取得了显著进步。

在情感层面，学生在学习过程中获得了更好的学习体验和价值共鸣，增强了自信心和满足感。在大屏界面展示项目的答辩环节中，许多学生表示通过团队协作完成设计任务让他们感到成就感倍增。

在认知层面，学生能够主动进行知识建构和深度信息加工，展现出批判性思维和高阶能力。在实验任

务和期末大屏展示项目中,学生能够合理运用色彩心理学和美学原则优化设计方案,并通过数据分析支持其设计决策。如图4所示,在实验任务中,学生提交的设计方案中有90%包含了详细的数据分析报告,显示了较高的批判性思维水平。

在行为层面,结合日新学堂平台交互数据和阶段性学习行为统计,学生表现出较强的自主学习能力和团队协作精神。如图4所示,在课后扩展学习中,学生积极查阅优秀设计案例库并参与实验室开放基金项目,展现了主动探究和不惧挑战的学习态度,其中78%的学生在课后主动查阅了相关设计案例,65%的学生参与了实验室开放基金项目。

4 结束语

“软件产品经理理论与实践”课程基于美育理念对原课程内容和考核评价方式进行了改革,既保证了学生基础知识的掌握和基本应用能力的培养,又有一定程度的扩展,让学生快速、直观地认识到所学知识的实际应用。在最后的综合实践任务中,学生能够根据自身兴趣和学习基础选择适合自己的实践内容,并进行独立的设计开发,有效地提升了软件产品的综合设计能力和项目管理能力,并在一定程度上提高了创新能力。通过美育理念的融入,课程不仅提升了学生的专业技能,还培养了他们的审美意识和社会责任感,实现了技术与人文素养的双重提升。这种综合性的教育模式为软件工程领域研究生教育中的美育实践探索提供了有益的经验 and 启示。

参考文献

[1] 教育部.《教育部关于全面实施学校美育浸润行动的通知》(教体艺〔2023〕5号),2023年12月20日.

- [2] 杜晓林,李童,杜金莲,王丹,张潇,宿浩茹.高校工科专业课程的美育探索——以《数据可视化技术》课程为例[J].计算机技术与教育学报,2023,(12):51-56.
- [3] 林一,陈靖,刘越等.基于心智模型的虚拟现实与增强现实混合式移动导览系统的用户体验设计[J].计算机学报,2015,38(02):408-422.
- [4] 谭卫.提升课程学习成效的在线教学支持系统建设实证研究[J].计算机教育,2021,(06):15-19.
DOI:10.16512/j.cnki.jsjy.2021.06.004.
- [5] 中华人民共和国教育部.《关于全面加强和改进新时代学校美育工作的意见》,教体艺〔2020〕3号,2020年10月15日.
- [6] 陈笑浪,刘革平,李姍泽.基于虚拟现实技术的教育美学实践变革——新情境教学模式创建[J].西南大学学报(社会科学版),2022,48(01):171-180.
DOI:10.13718/j.cnki.xdsk.2022.01.016.
- [7] 李亚坤,颜荣恩,杨波,李冬梅,苗苗.生成式人工智能背景下高校软件工程课程的教学改革与探索[J].计算机技术与教育学报,2024,(11):8-12.DOI:10.12427/jcte2325-0208.20241102.
- [8] 刘丹,祝婕妮,康斯雅.移动学习中大学生心流体验对用户粘性的影响研究[J].计算机教育,2018,(09):169-178.
DOI:10.16512/j.cnki.jsjy.2018.09.040.
- [9] 闫鹏.虚拟现实技术课程设计与教学实践[J].现代信息技术,2022,6(02):183-187.DOI:10.19850/j.cnki.2096-4706.2022.02.047.
- [10] 李伟,程诗婧.数字虚拟技术在美育课程中的应用创新研究[J].美术教育研究,2024,(14):88-91+96.
- [11] 乔静静,李孟军.面向系统思维能力培养的课程教学方法探索——以计算机系统基础为例[J].计算机技术与教育学报,2024,(10):132-136.
- [12] 谢晓艳,谢晓巍,曹伟.面向能力培养的程序设计基础课程改革实践[J].计算机技术与教育学报,2022,(09):90-93.