

新工科背景下数字图像实验课程的任务驱动式教学改革路径

黄艳艳 李沁汶

成都信息工程大学 四川成都 610225

摘 要: 在新工科教育背景下,传统数字图像实验课程面临实践性不足、内容脱节等问题。本文基于任务驱动式教学理念,重构课程任务模块,优化教学组织形式,建立多元评价体系,并结合高校实际案例开展教学改革实践。结果表明,该模式显著提升了学生的学习兴趣、工程能力与协作意识,对课程目标达成具有积极推动作用。

关键词: 新工科;任务驱动教学;数字图像处理;实验课程改革;工程教育

在“新工科”教育理念不断深化的大背景下,高校工科类课程正面临前所未有的转型压力,尤其是与人工智能、计算机视觉、数字化处理等新兴产业高度相关的数字图像实验课程。传统教学中,这类课程往往存在理论与实践脱节、实验内容陈旧、学生参与度不足等问题,难以有效激发学生的工程意识与创新能力。而“任务驱动式”教学模式作为一种以实际问题为导向的教学方法,能够通过设定真实或仿真的工程任务,引导学生主动思考、动手操作、协同解决问题,从而提升教学实效性与学生综合素养。当前,任务驱动理念已在编程教学、工程设计等领域取得显著成效,但在数字图像实验课程中尚处于初步探索阶段。本文基于新工科人才培养需求,聚焦数字图像课程改革,通过任务模块设计、教学路径优化与案例实践分析,提出一条具有工程导向、实践能力提升和协作育人特征的教学改革路径,旨在为相关课程改革提供参考。

1 新工科背景下数字图像实验课程教学的现实挑战

1.1 数字图像实验课程的传统教学模式及其弊端

在传统的教学实践中,数字图像处理课程通常采用“讲授为主、实验为辅”的方式,理论内容往往覆盖了图像增强、边缘检测、图像复原、频域变换等基本知识点。然而,实验环节大多停留在验证性和重复性操作层面,学生缺乏系统设计与综合应用的机会。例如,一些高校的实验任务仍采用固定模板操作,如调用 MATLAB 中现成函数对图像灰度变换进行处理,学生只需调整参数,即可完成实验报告。这种被动操作模式不仅抑制了学生的主动探索欲望,也不利于工程能力的养成。

此外,课程内容更新滞后也是一大问题。当前图像处

理技术已经广泛融合深度学习、边缘计算等新兴方向,而课程中仍停留在基础图像变换与滤波,未能与最新产业需求形成有效对接。这种“闭门造车”式教学,难以让学生理解知识背后的工程应用背景。

学生在课程中普遍反映参与感不足。一方面,实验环节缺乏挑战性和创造性,学生完成任务后缺乏成就感;另一方面,教学缺乏任务导向和过程反馈,导致学生只是“完成任务”而非“解决问题”。教学评价标准也大多以最终结果为导向,忽略了过程性学习与思维过程的培养,限制了学生的自主学习空间和创新潜能。

1.2 新工科背景对图像类实验课程提出的新要求

随着新工科教育改革的全面推进,高校课程体系亟需重构以适应新时代工程人才的培养需求。新工科强调“跨界融合、产出导向、实践创新”,不仅要求学生掌握理论知识,更要求其具备解决实际复杂工程问题的能力。在此背景下,传统的图像处理课程面临新的教学要求:课程设计需更贴近产业实际,教学内容应突出工程应用,教学过程要促进学生能力综合发展。

具体来看,首先是课程内容的工程化和前沿性。图像处理课程应将当前主流技术如 OpenCV 库、Python 图像处理编程、卷积神经网络(CNN)等纳入教学体系,帮助学生构建从算法到应用的知识通路。其次是教学方式的项目化和协作化,强调以真实任务为载体,引导学生团队合作、共同完成完整项目流程,如图像采集、预处理、算法实现、效果评估等。再次,课程评价机制也需要与 OBE 教育理念接轨,更加注重学生“学会做什么”而不仅是“知道了什么”,通过项目成果、过程参与、团队表现等多维指标综合评估学生

能力。

因此,构建以任务为驱动、项目为单元、能力为导向的实验教学体系,已成为数字图像类课程改革的重要方向。这种改革不仅响应了新工科的教育理念,也为提升学生工程实践能力与创新思维提供了切实路径。

2 任务驱动式教学模式的理论依据与设计理念

2.1 任务驱动式教学的基本内涵与适配性分析

任务驱动式教学(Task-based Learning)是一种强调以“任务完成”为核心、以“做中学”为导向的教学模式,它打破了传统教学中“教师讲、学生听”的单向灌输方式,更加注重学生在真实或仿真的问题情境中主动参与、独立思考和团队协作的能力。在数字图像实验课程中,知识结构本身就具有较强的工程应用特性,从图像的采集、处理到分析输出,天然构成一个由多个步骤组成的处理链条,极适合以“任务”为单位组织教学内容。

从教育心理学角度看,任务驱动式教学能有效激发学生的内在动机。学生在面对一个具体任务时,需要通过自主查阅资料、实践操作与团队讨论来寻找解决路径,这种主动参与能极大提升学习投入度。而相比传统的知识讲授与结果验证,任务驱动模式更强调过程导向,关注学生在完成任务中形成的逻辑思维、技术能力和协作意识。对于数字图像课程来说,这种模式不仅适配于培养学生工程实践能力,也有助于其在图像编程、算法调试等环节中形成综合素养。

此外,任务驱动教学强调“教学目标与任务目标”之间的紧密结合,这一点与新工科倡导的 OBE(Outcome-Based Education,成果导向教育)理念高度契合。在 OBE 框架下,教学设计应从“学生能够做什么”出发,明确教学活动的产出导向,强调可观察、可测评的结果表现。将任务作为教学基本单元,正是对课程产出进行精准对接的一种有效方式。因此,从理念适配性到应用实践,任务驱动式教学为数字图像类课程改革提供了坚实的理论支撑。

2.2 数字图像课程中任务驱动教学的课程设计逻辑

在数字图像实验教学中实施任务驱动模式,必须围绕课程目标,精心构建任务模块体系,使任务设计既具专业深度,又符合学生认知层级的递进规律。整个教学设计可以遵循“由浅入深、由简到繁、由局部到整体”的原则,构建三个层级的任务体系:基础型任务、综合型任务与创新型任务。

基础型任务着眼于图像处理的基本操作能力训练,如图像读取与显示、灰度变换、图像滤波与边缘检测等,强调学生对核心概念和工具函数的掌握;综合型任务则模拟真实工程问题情境,如“构建一套图像人脸识别流程”或“实现图像马赛克修复与优化”,需要学生整合多个技术模块,形成完整应用系统;而创新型任务则鼓励学生基于已有知识与技能,结合开源数据集或行业案例,自主提出任务主题,如利用深度学习方法进行图像目标检测或医学图像识别等,进一步拓展其应用视野与创新潜能。

为了确保任务实施有效,教学组织应遵循“任务引入—分组研讨—自主实践—过程指导—成果展示”的流程。教师在任务布置阶段要明确目标、设置阶段性成果节点,合理规划小组并配置角色任务,例如由一名学生负责数据采集,一名学生负责算法实现,另一名学生负责效果测试与分析。在实施过程中,教师通过过程性指导与阶段性答疑激发学生主动参与,强化其项目管理意识。最终阶段通过成果展示、文档报告及同伴互评等方式多维评估学生表现,构建起以任务为核心、以能力为导向的教学闭环。

3 教学实践:任务驱动式改革实施路径与案例分析

在数字图像实验课程中推行任务驱动式教学改革,需从任务模块重构、教学组织设计、评价体系建立以及教学反馈机制等方面协同推进,确保改革具有系统性、可实施性与成效可观性。以下结合某高校具体实践进行系统梳理。

3.1 任务模块设计与课程内容重构

表 1 任务模块设计

任务模块名称	主要目标描述	关键技能点
图像读取与变换	熟悉图像文件格式及基本读写、灰度变换等操作	图像 I/O、灰度线性/非线性变换
滤波与边缘检测	理解空间域处理方法,掌握图像平滑与边缘提取算法	均值、高斯、Sobel、Canny
频域处理与图像增强	掌握傅里叶变换在图像分析中的应用,设计频域滤波器	FFT、频谱分析、对比度增强
综合项目:图像识别系统	构建一个简易图像识别系统,从图像采集、预处理到识别结果输出	图像分割、模板匹配、特征提取

为了实现从“知识导向”到“能力导向”的转变,课程结构由原来的知识点线性讲解调整为“任务驱动+能力

培养”的模块式结构。任务模块围绕图像处理的关键环节设计,涵盖基础操作、算法实现与综合项目三个层次,既满足

课程教学目标, 也为学生提供逐步深入的学习路径。模块设计见表 1。这一模块结构鼓励学生在实验中不断回顾与应用前一阶段内容, 形成螺旋式能力积累。

3.2 教学组织与任务执行策略

课程教学过程由“任务引入—团队协作—阶段推进—成果展示”四个环节组成, 教师不再单向讲授, 而是以“任务布置+过程指导”的方式引导学生完成项目式学习。学生按 4 人小组分组, 分工完成任务中的不同环节, 包括数据预处理、算法设计、代码实现、结果分析等。

教师通过设立“任务工作坊”和“过程答疑”机制控制教学节奏, 在关键时间节点引导学生反馈任务进展, 及时解决困难, 保障任务推进。同时, 鼓励学生在完成任务的过程中使用多种工具平台(如 MATLAB、Python/OpenCV)进行对比实验, 提升工具适配能力与问题解决能力。

3.3 多元化课程评价机制构建

为全面评估学生的学习效果和综合能力, 课程评价体系由传统的“实验报告+期末考核”转变为“过程+成果”的组合形式, 注重评价学生在整个任务完成过程中的参与度、思考深度与合作表现。各项评分占比见表 2。

表 2 多元化课程评价各项评分占比

评价维度	内容说明	权重
任务完成质量	是否按要求完成设计目标, 结果准确性与工程实现效果	40%
过程参与与创新性	对任务中问题的分析深度、解决策略及算法优化能力	25%
小组协作表现	成员之间的分工协作、沟通效率以及工作推进能力	15%
成果展示与表达	成果汇报结构清晰、表达能力强, 能合理回答提问	10%
报告撰写规范性	任务报告格式完整、语言清晰、数据图示合理、反思有深度	10%

3.4 案例应用与教学反馈分析

表 3 任务驱动教学与传统教学占比分析

指标项目	改革组(任务驱动)	对照组(传统教学)
学生满意度(%)	92.3	68.7
平均实验得分(分)	87.4	75.6
主动查阅文献比例	78.9	34.2
项目汇报质量评分	显著优于对照组	中等偏低

以 2023 年春季学期某高校电子信息专业为例, 在该课程实验班中全面引入任务驱动式教学改革, 对比组则继续使用传统实验教学。根据期末数据与学生问卷反馈, 改革组在学习积极性、实验能力与团队协作等方面表现显著提升。具

体结果见表 3。从教学反馈看, 学生普遍认为任务驱动教学“更贴近实际应用”, “课程挑战性更高但收获也更多”。部分学生提到, 小组协作让他们首次体验到工程项目的流程和压力, 虽然在初期较为吃力, 但最终完成任务的过程增强了自信心与成就感。教师方面也表示该模式更能暴露学生知识薄弱点, 有利于进行针对性教学。尽管改革效果良好, 仍存在任务设计工作量大、任务分层机制需完善、教师引导能力要求高等现实挑战, 这些将在后续实践中持续优化。

4 结论

在新工科背景下, 传统数字图像实验课程已难以满足复合型工程人才培养的需求。任务驱动式教学改革通过任务模块设计、过程性教学组织与多维评价机制的构建, 有效激发了学生的学习主动性和实践创新能力。教学实践表明, 该模式不仅提升了学生的综合素质, 也增强了课程的工程导向与应用价值。未来应进一步优化任务难度分层与资源配置, 推动该教学模式在更多工科课程中的推广与深化。

参考文献:

- [1] 王文成, 吴小进, 吴萍, 等. 基于去雾模型的数字图像处理课程综合实验设计及实施[J]. 大学教育, 2024,(07):60-64.
- [2] 王成优, 周晓, 张遥, 等. 培养科研能力的“数字图像处理”课程实验教学改革创新研究[J]. 工业和信息化教育, 2023,(01):36-39.
- [3] 赵俊红. 数字图像处理课程综合性实验教学设计——以图像修复为例[J]. 黑龙江科学, 2021,12(11):35-37.
- [4] 朱瑜馨, 张锦宗. 遥感数字图像分析与应用课程虚拟仿真实验教学系统设计[J]. 教育教学论坛, 2020,(32):386-388.
- [5] 魏晗, 郭志刚, 唐永旺. 数字图像处理课程综合性实验的设计与实践[J]. 河南教育(高等教育), 2021,(04):64-66.
- [6] 谈玲珑, 李长凯, 王月琴, 等. 面向工程实践的数字图像处理课程实验教学改革[J]. 集宁师范学院学报, 2020,42(03):100-104.
- [7] 钟丽辉, 赵毅力, 苗晟, 等. 基于理论实验考核综合改革的《数字图像处理》课程实践[J]. 农业技术与装备, 2020,(04):115-116.

课题: 基于“志趣驱动”的《数字图像处理》课程实验内容改革与实践(SETRF202505), “新工科”背景下《数字图像处理》课程教学体系的设计与实践(JYJG2023042)。