

# 可视化问题导引与科研驱动：重塑光电类课程教学新范式

张国栋<sup>1</sup>，程光华<sup>1</sup>，王江<sup>1</sup>，张中印<sup>2</sup>

1、西北工业大学光电与智能研究院 陕西 西安 710072；2、西北工业大学微电子学院  
陕西 西安 710072

[摘要] 本文重点围绕光电类课程教育教学改革进行论述，剖析了光电类课程课堂教学过程中面临的“授课难”、“听课难”等传统问题，提出通过可视化问题导引与科研驱动的教学模式改革，结合考评模式创新与授课反馈机制，来提升学生内在学习动力，培养创新思维和实践能力，进而推进光电类课程课堂教学问题的解决，为当前国际竞争、对抗等复杂环境背景下的新质人才培养贡献力量。

[关键词] 光电类课程教学改革；可视化问题导引；科研驱动

[中图分类号] G642 [文献标识码] A [文章编号] 1687-9534(2025)-0028-82 [收稿日期] 2025-03-17

在当今时代，全球科技竞争日益激烈，创新已成为推动国家发展和社会进步的核心动力。从国际形势来看，各国纷纷加大对科技创新的投入，积极争夺科技制高点。在人工智能、量子计算等前沿领域，科技创新成果不断涌现，深刻改变着人类的生产生活方式和国际竞争格局。在此背景下，创新人才成为各国竞相争夺的战略资源，其不仅是推动科技创新的关键力量，更是提升国家综合国力和国际竞争力的重要保障。而创新人才的培养，离不开教育体系的支撑，只有不断深化教育改革，构建起适应时代需求、能够激发创新思维、培养创新能力的教育模式，才能为社会源源不断地输送创新型新质人才，从而推动我国从传统制造业大国向创新驱动科技强国迈进的步伐。

## 一、教学模式创新融入光电类课程的价值意蕴

### 值意蕴

(一) 深化教育模式改革的时代要求  
新时代发展浪潮中社会对创新型人才的迫切需求，给高等教育模式带来了前所未有的挑战，为教育模式改革提出了全新要求。传统本科生教育模式往往注重知识的灌输，缺乏兴趣导引及有效驱动环节，难以激发学生的学习兴趣与主动性，使学生普遍面临“记忆环节多、思考环节少”的学习困境，导致其在理论知识层面往往具有一定的储备，但实践能力、创新思维和跨学科整合能力相对薄弱<sup>[1]</sup>。而现代社会需要的是能够迅速适应复杂多变工作环境、具备创新思维和实践动手能力的复合型人才。为了提升大学人才培养与未来社会需求的匹配度，保障我国在未来国际竞争、对抗等复杂环境下的高质量人才梯队，中共中央、国务院、教育部立足

高远，先后发布了《中国教育现代化 2035》、《基础教育课程教学改革深化行动方案》等一系列政策方针，不断推动和深化本科生的教育模式改革。

## （二）国内外教育模式改革研究进展

在教学能力自我提升的驱使下，以及国家教育教改政策的激励下，国内近年来涌现出了一系列诸如“翻转课堂”、“微课堂”、“问题导引教学”的教学方法，这些方法利用现代信息技术，打破传统课堂限制，使教学更加灵活、多样化和个性化<sup>[2,3]</sup>。“翻转课堂”重新安排了课堂内外时间，让学生课前预习，课堂上讨论和互动解决问题，从而更好地掌握知识，这种模式改变了传统的教学流程，强调学生主动参与和自主学习。“微课堂”则通过小视频将知识点分解，方便学生随时随地学习，满足了学生碎片化学习的需求。“问题导引教学”通过设计合适的问题引导学生主动思考，有效促进学生的主动学习并激发创造性思维，培养学生的问题解决能力和批判性思维。

国外方面，近年来同样将教育模式创新改革的重点瞄准了信息化教学领域，人工智能工具教学等更是成为信息化教学领域的研究热点。英国教育技术专家迈克·夏普等<sup>[4]</sup>认为，生成式人工智能可以在教学中发挥不同作用。例如，其可以作为思维拓展工具，提供对学生的持续激励，甚至是成为合作设计者。元宇宙被视为 3D 虚拟现实版的互联网，它将现实的物理世界和网络中的数字世界连接了起来。2022 年，美国有 10 所大学

创建了“元大学（对应于元宇宙）”，其通过虚拟现实为学生提供各种服务，例如，面向医学生提供低成本的虚拟解剖，从而降低学习成本<sup>[5]</sup>。还有一些大学利用数字孪生构建与现实世界实验室、工艺流程或校园对应的数字模型。元宇宙还能被应用于操作技能的学习，学生可以与来自不同地点的学生互动，完成维修任务<sup>[6]</sup>。

纵观近年来国内外教育教学改革创新方面的进展与现状可以发现，通过不同的技术途径增加课堂教学的趣味性、知识的可视化，结合科学问题导引，激发学生的学习兴趣、创新思维，从而将“被动式灌输”转化为“主动式思考”，是教育教学改革研究的一大趋势。

## （三）光电类课程教学授课现状

在教育教学改革具体研究与实施过程中，一种科学有效的教学模式的确立，往往需要紧密结合所授课程的特点。以光电类课程为例，多学科交叉性、前沿性与创新性、以及实验设备依赖性等使得单一模式授课的有效性大打折扣。教师在教学过程中，很难通过简单的文字图片描述让学生完全理解抽象的理论知识。学生则在多学科复杂知识体系的高门槛下，容易产生畏难情绪，进而失去学习兴趣和动力。此外，教学与科研的脱节也是一个突出问题。光电领域科研进展迅速，新技术和成果不断涌现，但教学内容未能及时跟进，导致学生所学知识与实际应用脱节，无法满足未来工作和科研需求。因此，深化教育教学创新研究，探索多模式结合的教学

模式，解决光电类课程“授课难”、“听课难”现状是亟待解决和突破的教改问题。

## 二、可视化问题导引融入光电类课程教育教学改革

### （一）问题导引融入课堂教学

在光电类课程教学过程中，基于建构主义理论、认知负荷理论、以及最近发展区理论，设置具有针对性、启发性、趣味性和开放性的问题导引环节，能够有效引导学生主动学习，提高其学习兴趣和思维能力，显著提升学生的课堂参与度和授课效果。例如，在讲述光辐射器件、光调制器件、光电探测器件等章节内容，设计诸如“LED的光能否转化成激光”、“温差电效应能否逆向应用”等发散性问题，引导学生关联知识储备思考新的学习内容。

### （二）可视化呈现方式

将导引问题进行可视化呈现是提升教学效果的关键手段。通过课堂实验展示、动画演示、数字人 AI 辅助等手段，可以将导引问题以直观、有趣的方式呈现出来，调动学生学习兴趣与主动性，助力学生更好地吸收课程重点难点知识，提高教学质量。例如，利用温度计、热电偶和直流电源可以在课堂上便捷地演示逆向温差电效应等现象。通过视频动画可以将“如何实现激光工作物质粒子数反转”这类较为抽象的问题形象地展示出来。借助数字人、人工智能等现代信息技术手段，还可以构建丰富的虚拟场景，助力学生更好理解课程知识。

## 三、多样化科研驱动助力光电类课程教

学

多样化的科研驱动可以为学生提供了主动探索知识的机会，使之能够将所学的理论知识与实际问题相结合，从而感受到知识的实用性和价值。同时可以拓展学习视野、增强科研兴趣，最大程度地提升学生对光电类课程的学习动力以及创新思维。

### （一）前沿热点与专题讲座

前沿热点与专题讲座是将科研融入教学的重要途径之一。在光电领域，科技发展日新月异。通过举办前沿热点讲座，邀请行业专家、学者走进课堂，向学生介绍科技前沿和发展趋势，能够激发学生的学习兴趣 and 探索欲。通过诸如量子点发光二极管、有机光电探测器等前沿热点介绍，学生能够感受专业知识的价值所在，提升内在学习动力。通过专题讲座，学生可以与专家互动交流，拓宽学术视野，加深对专业知识的理解，同时培养创新思维。

### （二）科研院所参观学习

科研院所参观学习是让学生近距离接触科研实践，开拓视野，增强学习动力的重要方式。根据光电类课程内部，组织学生参观科研院所，能够让学生了解科研机构的研究方向、科研设施和科研成果，感受科研氛围。在参观过程中，学生可以切身体会科研工作的严谨性和创新性。此外，通过与科研人员进行交流互动，可以加深对光电知识的理解，激发学生的学习热情和积极性。

## 四、考评模式创新与授课反馈机制助力教改成效提升

### （一）建立有效地教学过程评分机制

建立有效的教学过程评分机制是全面评估学生学习状态和积极性的重要举措。传统的考评方式主要侧重于期末考试成绩，难以全面反映学生在整个学习过程中的表现和进步。将日常授课过程中的课堂讨论发言、课下调研等活动参与度纳入课程成绩考评环节，能够更加客观、全面地评价学生的学习情况。对于日常教学过程中积极发言、积极参与课下调研活动的学生，在教学过程评分环节可给予较高的分数，以激励学生学习，提高学习效果。

### （二）探索开放性课题期末考评机制

探索开放性课题期末考评机制是优化考评体系、促进学生全面发展的重要举措。传统的期末考评方式往往侧重知识记忆层面的考核，这种方式虽然能够强迫记忆，但容易忽视对知识的深入理解和应用能力。引入开放性课题考评机制，采用单人或小组合作的方式，可充分审视学生对知识原理的掌握及应用程度。既降低了记忆层面的压力，又能够全面、客观地评价学生的学习成果和能力水平。

### （三）建立有效的授课反馈机制

建立科学有效的授课反馈机制是持续优化教学质量、提升教学效果的关键环节。通过微信小程序等工具收集学生对课程的实时反馈，并进行整理分析，可以及时了解教学过程中存在的问题，进而开始有针对性的教案优化。从而确保教学质量和教学效果的提升，促进学生更好的吸收课堂教学内容。

## 五、结语

在当今科技飞速发展的时代，创新型人才培养已经成为支撑大国竞争的战略基石，不断深化教育教学模式改革具有举足轻重的意义。光电类课程教育教学模式改革作为高等教育改革的重要一环，承载着特殊使命。通过不断推进可视化问题导引与科研驱动的教学模式改革，开展考评模式创新，建立授课反馈机制，加强跨学科融合和智能化教学工具应用，有望解决光电类课程教学过程中面临的传统问题，从而培养出更多具有创新思维和实践能力的光电类专业人才，为实现科技自立自强和国家高质量发展注入强劲动力。

基金项目：2025 年度西北工业大学教育教学改革研究项目“可视化问题导引与科研驱动在光电类课程教学模式改革中的应用”（2025JGZY52）；2025 年教育部产学合作协同育人项目“光电信息技术专业教师数字人微课建设能力提升培训项目”（2024CXHZ075）；2024 年度西北工业大学教育教学改革研究项目“新工科背景下新兴交叉专业“微纳尺度热物理基础”建设路径研究”（2024JGY70）。

作者简介：张国栋（1989-），男，陕西西安人，博士，西北工业大学副教授；程光华（1976-），男，陕西安康人，博士，西北工业大学教授；王江（1988-），男，山西大同人，博士，西北工业大学副教授；张中印（1995-），男，河北保定人，博士，西北工业大学副教授。

### 参考文献:

- [1] 王果胜, 白浩. 倡导启发式教学, 培养学生创新思维[J]. 中国高等教育, 2008(8):30-31.
- [2] 郭建鹏. 翻转课堂教学模式: 变式与统一[J]. 中国高教研究, 2019, (6):8-14.
- [3] 贵新文, 贵浔. 当议关键问题导引下的教学策略优化[J]. 历史教学, 2020, (5):61-65.
- [4] Linda Sharples, Priya Sastry, Carol Freeman, et al. Endovascular stent grafting and open surgical replacement for chronic thoracic aortic aneu-

- rysms: a systematic review and prospective cohort study[J]. Health Technology Assessment, 2022, 26(6).
- [5] Andrew L Koenig, Irina Shchukina, Junedh Amrute, et al. Single-cell transcriptomics reveals cell-type-specific diversification in human heart failure[J], Nat Cardiovasc Res., 2022, 1(3):263-280.
- [6] Michael T. Lee, Ikseon Suh, Understanding the effects of Environment, Social, and Governance conduct on financial performance: Arguments for a process and integrated modelling approach, Sustainable Technology and Entrepreneurship, 2022, 1(1):100004.

## Visualization problem guidance and research drive: reshaping the new paradigm of optoelectronic course teaching

Zhang Guodong<sup>1</sup>, Cheng Guanghua<sup>1</sup>, Wang Jiang<sup>1</sup>, Zhang Zhongyin<sup>2</sup>

1. Institute of Optoelectronics and Intelligence, Northwestern Polytechnical University, Xi'an, Shaanxi 710072, China; 2. School of Microelectronics, Northwestern Polytechnical University, Xi'an, Shaanxi 710072, China

**Abstract:** This article focuses on the education and teaching reform of optoelectronic courses, analyzes the traditional problems faced in the classroom teaching process of optoelectronic courses such as "teaching difficulty" and "listening difficulty", and proposes a teaching mode reform guided by visual problems and driven by scientific research, combined with innovative evaluation modes and teaching feedback mechanisms, to enhance students' intrinsic learning motivation, cultivate innovative thinking and practical abilities, and promote the solution of classroom teaching problems in optoelectronic courses, contributing to the cultivation of new quality talents in the current complex environment of international competition and confrontation.

**Keywords:** teaching reform of optoelectronic courses; Visual problem guidance; Research driven