

PBL 教学在研究生能力培养中的实践与启示

谭 平

重庆工商大学环境与资源学院, 重庆 400067

[摘要]在研究生教学中,如何在知识传授的同时有效促进能力发展,是当前课程改革中普遍面临的现实问题。以“现代环境生物技术”研究生课程为例,针对学生课堂参与度较高但问题意识不足、问题界定与拆解能力薄弱以及解决复杂问题能力有限等现象,文中引入问题导向学习(Problem-Based Learning, PBL)教学理念,对课程教学逻辑与实施方式进行了调整与实践探索。通过将学习活动置于真实问题情境之中,引导研究生围绕问题展开分析、讨论与反思,课程教学逐步由以内容讲授为主转向以问题推进为核心。教学实践表明,PBL有助于促使研究生从被动应答转向主动思考,在问题理解、分析路径构建以及方案修正等方面表现出积极变化。基于教学实践与反思,文中进一步总结了PBL在研究生能力培养中的应用价值与实施条件,以期对相关课程教学改革提供可借鉴的经验。

[关键词]PBL方法;研究生教育;问题解决能力;能力培养

DOI: 10.33142/fme.v7i1.18811

中图分类号: G649

文献标识码: A

Practice and Implications of Problem-Based Learning in the Cultivation of Graduate Students' Competencies

TAN Ping

School of Environment and Resources, Chongqing Technology and Business University, Chongqing 400067, China

Abstract: In graduate education, promoting students' abilities alongside knowledge acquisition remains a central challenge in curriculum reform. Taking the postgraduate course Modern Environmental Biotechnology as an example, this study addresses common difficulties observed in teaching practice, including limited problem awareness, insufficient ability to define and decompose problems, and weak competence in solving complex practical issues. Problem-Based Learning (PBL) was introduced to reorganize the teaching logic and learning process of the course. By embedding learning activities in authentic problem contexts, students were guided to engage in continuous analysis, discussion, and reflection driven by problems rather than predefined content. The teaching practice indicates that PBL facilitates a shift from passive response to active inquiry, and contributes to noticeable improvements in students' problem understanding, analytical reasoning, and adaptive solution development. Based on practical implementation and reflective analysis, this paper discusses the educational implications of PBL for graduate ability cultivation and offers insights that may inform instructional reform in similar postgraduate courses.

Keywords: PBL method; Graduate Education; Problem-Solving Ability; Competency Development;

在研究生教育实践中,能力培养始终被视为教学目标的重要组成部分,但在具体教学过程中,这一目标的落实并不总是与教学设计初衷保持一致^[1]。以“现代环境生物技术”研究生课程为例,学生普遍具备较扎实的专业基础和较高的学习积极性,课堂中能够按照教学安排参与讨论、完成任务,学习态度整体较为认真。然而,在持续的教学观察中可以发现,研究生在学习过程中往往更关注如何完成既定要求,而较少主动思考学习内容背后的问题结构,课堂参与在一定程度上呈现出“形式充分而思考有限”的特征^[2]。这种现象并非源于学生能力不足,而更多反映出其既有学习经验与研究生阶段能力培养要求之间的错位。

随着课程内容逐步向真实应用情境和综合问题延伸,这种错位变得更加明显。在面对复杂的环境生物技术问题时,部分研究生虽然能够迅速调动相关理论和技术知识,却难以对问题本身进行清晰界定,不清楚哪些因素构成问

题的核心,哪些条件属于背景约束^[3]。学习过程中,学生倾向于通过查阅文献或罗列已有技术来应对任务,却缺乏对问题结构进行系统拆解的意识,导致分析过程表面繁复而逻辑不够清晰。这种情况使得知识学习与能力发展之间未能形成有效衔接,也限制了学生将所学内容灵活应用于新情境的可能性。

进一步来看,问题界定和分析能力的不足直接影响了研究生解决具体问题的表现。在课程实践任务中,一些学生能够较为完整地复述技术原理或案例流程,但在情境发生变化时,往往难以根据实际条件对方案进行调整,解决问题的过程高度依赖既有范式或教师提示。当面对开放性问题或存在多种可能路径的情境时,学生容易表现出犹豫甚至回避,缺乏在不确定条件下作出判断和修正方案的信心。这种从“掌握知识”到“运用知识”的断层,成为研究生能力培养过程中亟需正视的现实困境。

正是在上述教学背景下,引入以问题为导向的学习方式(Problem-Based Learning, PBL)逐渐成为课程教学调整的重要方向^[4]。PBL作为一种以问题驱动学习过程的教学理念,其基本特征在于以真实或近似真实的问题情境作为学习起点,引导学生在不断界定、分析和解决问题的过程中主动建构知识。与以讲授为主的教学方式不同,PBL强调学习过程的开放性和不确定性,重视问题分析与解决路径的形成,而非单一答案的获得。在教学实践中,PBL并非简单增加讨论环节,而是通过重新组织教学逻辑,使知识学习嵌入问题推进之中,从而为研究生能力培养提供更加贴近科研实践的学习环境^[5]。这一理念的引入,为应对当前研究生能力培养中的现实困境提供了新的思路,也构成了本研究开展教学改革实践的直接动因。

1 PBL 引入的教学逻辑与实施思路

在“现代环境生物技术”研究生课程的教学实践中,引入 PBL 并非出于对某种教学模式的简单模仿,而是源于对学生学习状态与能力发展之间不匹配现象的持续反思。传统课堂中,教学内容往往按照知识体系或章节逻辑展开,学生能够在较短时间内掌握概念、原理与技术路线,但这种以内容传递为主的教学方式,难以回应研究生在真实问题情境中所面临的复杂性与不确定性。相比之下,以问题为起点的学习方式更贴近科研活动的实际过程,也有可能促使学生在学习中主动思考“问题从何而来”“问题应如何界定”以及“解决路径是否合理”,因此成为课程教学调整的重要切入点。

在具体实施过程中,PBL 的引入并未完全取代原有教学内容,而是围绕课程核心知识点重新组织学习逻辑。教学中所设置的问题并非单一指向某一知识结论,而是嵌入在相对真实的环境生物技术应用情境中,使学生在理解问题的过程中自然暴露知识盲点和认知不足。通过这种方式,知识学习不再作为教学的起点,而是在问题推进过程中被不断调用和重构,学生需要在查阅资料、比较技术路径和讨论可行方案的过程中,对相关理论和方法形成更为立体的理解。

在课堂组织上,教学重点由教师的系统讲解逐步转向对学习过程的引导与调控。教师不再预设完整的分析路径,而是通过不断追问和适度介入,引导学生明确问题边界、厘清关键变量,并对不同解决思路进行比较和反思。课堂讨论中保留一定的不确定性,使学生在反复修正和完善方案的过程中逐渐形成对问题复杂性的认识,这一过程虽然在短期内增加了学习难度,却为能力发展提供了必要空间。

在学习评价与反馈方面,教学关注点也相应发生调整,不再单纯以结论正确与否作为主要依据,而是更加重视学生在问题分析、方案建构以及交流论证过程中的表现。通过对学习过程的持续观察和阶段性反馈,学生逐渐意识到解决问题并非寻找标准答案,而是一个不断试探、修正和

深化理解的过程。这种评价取向的转变,使 PBL 在课程中不只是形式上的引入,而是逐步融入研究生学习方式之中,为能力培养提供了较为稳定的支撑。

2 PBL 教学实践的具体展开过程

在“现代环境生物技术”研究生课程中,PBL 教学实践的展开并非以明确的教学步骤呈现,而是围绕问题在课堂中的逐步显现与深化自然推进。课程初期,教师通常以真实或近似真实的环境治理情境作为切入点,引导学生进入问题背景,而并不急于给出明确任务或评价标准。学生需要在理解情境的过程中自行发现值得进一步探究的问题,这一阶段往往伴随着困惑与分歧,但正是这种不确定性促使学生开始主动讨论问题的范围、影响因素以及可能的研究方向,从而逐步形成对问题的初步认知^[6]。

随着问题逐渐清晰,学习活动进入以小组为单位的协同推进阶段。学生围绕所界定的问题分工查阅资料、比较不同技术路径,并在组内不断修正原有判断。与以往以结果汇报为导向的讨论不同,此阶段更强调分析过程的完整性,学生需要说明为何选择某一思路、放弃另一方案,以及这些判断背后的依据^[7]。教师在此过程中并不直接介入学生的分析结论,而是通过追问和提示,引导学生意识到问题分析中被忽略的条件或潜在矛盾,使讨论得以持续深化。

在问题解决方案逐步形成后,课堂讨论重新回到整体层面。不同小组之间围绕各自提出的思路进行交流与质疑,学生需要在回应他人问题的过程中进一步检验自身方案的合理性。通过这种多轮互动,部分最初看似可行的方案被重新审视甚至推翻,学生也逐渐认识到问题解决并非线性过程,而是需要在不断比较和调整中逐步逼近合理解^[8]。教师在这一阶段更多扮演整合者的角色,帮助学生将分散的讨论内容与课程知识框架进行联系,使经验性的认识上升为较为系统的理解。

在整个教学实践过程中,学习成果的呈现并不局限于最终方案的展示,而是贯穿于问题理解、分析推进和方案修正的全过程。通过阶段性汇报、学习记录和课堂反馈,学生能够回顾自身思路的变化轨迹,并对问题解决过程中出现的偏差进行反思^[9]。这种以过程为核心的教学安排,使 PBL 在课程中逐渐形成稳定的运行方式,也为研究生在复杂问题情境中积累持续思考和自主判断的经验提供了实践空间^[10]。

3 研究生能力变化的表现与分析

在“现代环境生物技术”课程引入 PBL 教学后,研究生在学习过程中的能力变化并未立即体现在结论质量的显著提升上,而是首先反映在学习方式和思考习惯的逐步转变之中。课堂讨论中,学生开始更加关注问题本身的形成条件和研究边界,而不再急于寻找可直接套用的技术路径。与课程初期相比,学生在发言时更倾向于提出基于自身理解的疑问,对问题背景中的不确定因素保持持续关

注,这种变化表明其问题意识正在从被动回应向主动生成转变。

随着教学实践的推进,研究生在问题分析层面的能力逐渐显现出变化特征。在面对复杂环境生物技术情境时,学生开始尝试对问题进行分解,将原本模糊的整体性问题拆分为若干相互关联但层次不同的子问题,并据此有针对性地查阅资料 and 比较技术方案。相比以往直接罗列信息的做法,学生在分析过程中更加注重逻辑关系的梳理,能够清晰说明各类信息在问题解决中的作用和局限。这种变化不仅提高了学习效率,也使学生逐步意识到问题界定本身是解决问题的重要环节。

在具体问题解决能力方面,学生的表现也呈现出逐步增强的趋势。课程后期的实践任务中,部分学生已能够根据不同情境条件对原有方案进行调整,并在讨论中主动解释调整的依据。面对他人提出的质疑,学生不再简单依赖权威结论,而是尝试通过重新分析问题条件来回应。这一过程中,学生对不确定性的接受程度明显提高,能够在多种可能方案之间进行比较和权衡,而非寻求唯一正确答案。总体来看,PBL 教学并未简单提升研究生的知识掌握程度,而是通过持续的问题驱动,促使学生在问题意识、分析能力和解决问题的综合能力上发生渐进式变化,这些变化也为其后续科研学习奠定了较为稳固的能力基础。

4 教学反思: PBL 实践中的限制与调整

在“现代环境生物技术”研究生课程中持续推进 PBL 教学的过程中,教学效果的逐步显现也伴随着一系列现实限制的暴露。最为直接的挑战来自问题设计本身。课程所涉及的环境生物技术情境往往具有较强的综合性和不确定性,问题若设置得过于宽泛,学生容易在分析初期失去方向,讨论过程拉长却难以形成有效推进;而问题若收缩过度,又容易演变为对单一技术路径的验证,削弱问题驱动应有的开放性。这种张力在实际教学中反复出现,教师需要根据学生的学习状态不断调整问题的切入角度,这一过程对教学经验和课程熟悉程度提出了较高要求。

在教学推进节奏方面,PBL 实践也对课程时间安排带来了明显影响。问题分析和方案讨论往往需要较长的课堂时间,而研究生课程本身课时有限,如何在保证学生充分思考的同时兼顾课程整体进度,成为教学实施中的一项现实难题。在部分教学环节中,为避免讨论发散过度,教师不得不适度压缩讨论时间或提前介入,这在一定程度上削弱了学生自主探索的空间,也促使教师对介入时机和介入方式进行反复权衡。

学生对 PBL 学习方式的适应过程同样并非一蹴而就。课程初期,一部分研究生对以问题为中心的学习方式表现出不安甚至抵触情绪,习惯于明确任务和评价标准的学生,在面对开放性问题时容易产生焦虑,倾向于反复向教师确认分析方向是否“正确”。这种依赖性在一定阶段内加重

了教师的引导负担,也暴露出学生在以往学习经历中对不确定性缺乏耐受的现实情况。针对这一问题,教学过程中逐步增加了对学习过程的反馈,引导学生将注意力从结果正确性转向分析合理性,从而缓解其对不确定性的焦虑。

从教师角色的角度来看,PBL 实践也促使教学方式不断调整。相较于传统课堂中以讲解为主的教学模式,PBL 要求教师在引导过程中保持克制,既不能过早给出判断,又需在关键节点防止学生陷入无效讨论。这种“介入与退后”的平衡并非通过教学设计即可完全解决,而是在反复实践中逐渐形成的经验。部分课堂中,教师在介入过多后发现学生讨论深度受限,在介入不足时又容易导致学习效率下降,这种反复调整本身也成为教学反思的重要内容。

在评价层面,PBL 实践同样对原有评价方式提出了挑战。以过程为核心的学习方式,使单一的结果评价难以全面反映学生的学习表现,而过程性评价又需要投入更多时间和精力进行记录与反馈。如何在有限教学资源条件下建立相对合理的评价方式,仍然是教学改革中有待进一步探索的问题。总体而言,PBL 在研究生课程中的实践并非一条线性推进的路径,而是在不断暴露问题、调整策略和反思经验的过程中逐步完善,其价值也正是在这种动态调整中逐渐显现。

5 教学启示: 对研究生能力培养的几点认识

在“现代环境生物技术”课程中持续开展 PBL 教学实践的过程中,对研究生能力培养的认识逐渐从最初的教学设计层面,转向对学习本身运行方式的反思。实践表明,研究生能力的形成并非通过增加知识密度或提高任务难度即可实现,而更依赖于学习过程中是否为学生保留了足够的思考空间。当教学过于追求效率和结论时,学生往往倾向于快速寻找可用答案,而忽略问题本身的复杂性;相反,当课堂允许讨论的停顿、判断的反复以及思路的修正时,学生才有可能在不确定的情境中逐步形成稳定的分析能力。

教学实践也促使教师重新审视“问题”在研究生培养中的价值。问题并非只是引出知识的工具,而是推动能力生成的重要载体。通过以问题为起点组织学习活动,学生被迫面对问题边界不清、条件不断变化的现实情境,这种体验有助于其逐渐理解科研活动中常见的不确定性和开放性。相比直接学习成熟结论,经历问题不断被界定和重构的过程,更有助于学生形成对问题本质的敏感度,也为其后续科研训练奠定认知基础。

在能力培养路径上,实践进一步表明,问题分析能力的形成往往先于具体问题解决问题的能力。当学生会从情境中识别关键矛盾、拆解问题结构时,即使暂时无法给出理想方案,也能够清楚说明分析逻辑和判断依据。这种能力在短期内不一定转化为更“漂亮”的成果,却为长期发展提供了更为稳固的支撑。因此,在研究生教学中,有必要适

当降低对结果完整性的期待,将更多关注点放在分析过程的清晰性和思考路径的合理性上。

教学启示还体现在对教师角色的重新理解上。研究生能力培养并不意味着教师完全退居幕后,而是需要在不同学习阶段采取差异化引导方式。实践中发现,教师在关键节点通过提问而非直接给出答案,更有助于激发学生的思考深度;而在学生陷入无效讨论时,适度的结构性提示又能够帮助其重新聚焦问题。能力培养并非放任自流,而是在适度支持与逐步放手之间寻找平衡。

此外,评价方式的调整同样是能力培养不可忽视的一环。以问题为核心的学习过程往往难以通过一次性成果进行准确评估,若评价标准仍然高度聚焦结果,学生容易在学习中回避风险,倾向选择保守方案。相对而言,将评价重心适当转向问题分析的完整性、方案论证的合理性以及反思修正的深度,更有助于引导学生将注意力放在能力发展本身。总体来看,PBL 教学实践所带来的启示并非局限于某一门课程,而是为研究生能力培养提供了一种值得进一步探索的教学取向,其核心在于通过问题驱动,为学生创造持续思考与自主判断的学习环境。

6 结语

围绕“现代环境生物技术”研究生课程开展的 PBL 教学实践,使教学关注点逐渐从课程内容的完整传授转向学生学习方式与能力生成过程的持续观察。实践表明,当教学不再以知识覆盖率为唯一目标,而是通过问题引导学生参与分析、判断和修正的全过程时,课堂中所呈现出的学习状态和思维深度都会发生变化。这种变化并非一蹴而就,也并不总是以显性的成绩提升作为直接体现,但在学习态度、思考习惯以及面对复杂问题时的应对方式上,逐渐显现出积极影响。需要指出的是,PBL 并非一种可以直接复制的通用方案,其教学效果在很大程度上依赖于课程内容特性、学生学习基础以及教师教学经验的综合作用。在实际操作中,问题设计的合理性、课堂节奏的把控以及评价方式的选择,都需要根据具体教学情境不断调整。正因如此,本研究中的实践经验更多体现为一种教学取向的探索,而非对某种模式成效的简单验证,其结论也应置于具体课程背景下加以理解。从研究生培养的角度来看,PBL 教学所带来的最大价值,或许并不在于短期内学生

掌握了多少新的技术路径,而在于其逐渐适应以问题为中心的学习方式,并在不确定的情境中保持持续思考的能力。这种能力的形成往往难以通过单一课程加以完成,却可以在多次类似学习经历的积累中逐步巩固。因此,将 PBL 理念融入研究生课程体系,需要以长期视角看待其作用,避免将其视为一次性教学改革举措。本研究仍然存在一定局限,例如教学观察主要基于单门课程展开,学生能力变化的分析也更多依赖过程性判断,尚缺乏跨课程或更长周期的跟踪研究。未来的教学实践中,有必要在不同课程类型和学科背景下进一步检验以问题为导向的教学方式,并探索其与研究生科研训练之间的更深层次衔接。总体而言,围绕问题组织学习、围绕过程理解能力,或许是研究生教学中值得持续关注方向,而 PBL 正为这一方向提供了具有实践意义的参考路径。

[参考文献]

- [1]孙东昌.通过“现代微生物学技术”课程教学培养研究生创新能力的实践[J].生物工程学报,2021,37(4):7.
- [2]陈光辉,公一涵,杨瑞霞,等.“现代环境生物技术”教学案例库建设与实践探索[J].环境教育,2023(1):63-65.
- [3]郑倩望,邹苑,魏韬.研究生全英课程建设探讨——以“食品微生物前沿进展”为例[J].教育教学论坛,2021(30):29-32.
- [4]孟光欣,于志丹,胡云龙,等. PBL 教学法在微生物学实验教学中的应用[J].高师理科学刊,2025,45(2):100-104.
- [5]刘璐,黎渊珠,潘明珠,等.基于学情分析的高职食品微生物学课程 PBL 教学模式探索[J].中国食品工业,2025(10):159-161.
- [6]薛明,龙向宇,肖晓,等.基于 PBL 教学法的开放式实验教学改革探索——以《环境微生物学》课程为例[J].工业微生物,2024,54(2):137-140.
- [7]肖淑敏,焦秀梅,赵连梅,等.基于翻转课堂的环境生物学实验 PBL 教学设计与实践[J].微生物学通报,2018,45(1):8.
- [8]邵俊,罗望,张清.LBL-PBL-TBL 模式在环境专业课程教学中的应用探讨[J].山东化工,2018,47(10):2.
- [9]谭平,何颖,张代雄.探索 PBL 模式在环境工程微生物学课程中的应用[J].工业微生物,2024,54(2):33-35.

作者简介:谭平(1984—),男,汉族,重庆人,博士,副教授;研究方向:课堂教学改革。