

# 工科专业课蕴含人文价值观的 PBL 教学模式研究

郭勇<sup>1\*</sup>, 王洵<sup>1</sup>, 敖燕辉<sup>1</sup>, 王华<sup>1</sup>, 花书贵<sup>2\*</sup>

1. 河海大学环境学院, 江苏 南京 210098

2. 江苏第二师范学院, 江苏 南京 210013

**摘要:** 本研究以环境科学与工程专业的《地下水污染防治》课程为研究对象, 探讨从教学内容出发构建“蕴含人文价值观传递的专业课 PBL 教学模式”, 主要包括以下三个逻辑上相互承接的模块: (1) 构建课程知识点-对应问题-对应人文价值观要素的关系矩阵; (2) 以对应知识点的问题为核心设计 PBL 教学环节, 在讨论过程中引导学生掌握知识、培养能力和塑造正确的人文价值观, 并进行教学实践; (3) 通过调查问卷反馈进行持续改进, 形成蕴含人文价值观传递的《地下水污染防治》PBL 教学模式, 为培养具有人文价值观的新工科人才提供理论和实践基础。

**关键词:** 新工科; 地下水污染防治; 思政教育; 人文价值观; PBL 教学

## Research on the PBL Teaching Model Incorporating Humanistic Values in Engineering Specialized Courses

Guo Yong<sup>1\*</sup>, Wang Xun<sup>1</sup>, Ao Yanhui<sup>1</sup>, Wang Hua<sup>1</sup>, Hua Shugui<sup>2\*</sup>

1. School of Environment, Hohai University, Nanjing, Jiangsu 210098

2. Jiangsu Second Normal University, Nanjing, Jiangsu 210013

**Abstract:** This study takes the course "Groundwater Pollution Prevention and Control" in the field of environmental science and engineering as the research object, exploring the construction of a "PBL teaching model for specialized courses incorporating the transmission of humanistic values" starting from the teaching content. It mainly includes the following three logically interconnected modules: (1) Constructing a relationship matrix between course knowledge points, corresponding problems, and corresponding elements of humanistic values; (2) Designing PBL teaching sessions with problems corresponding to knowledge points as the core, guiding students to master knowledge, cultivate abilities, and shape correct humanistic values during the discussion process, and conducting teaching practice; (3) Continuously improving through feedback from surveys to form a PBL teaching model for "Groundwater Pollution Prevention and Control" that incorporates the transmission of humanistic values, providing a theoretical and practical foundation for cultivating new engineering talents with humanistic values.

**Keywords:** new engineering; groundwater pollution prevention and control; ideological and political education; humanistic values; PBL teaching

### 一、研究背景

我国现有工科教育模式始于20世纪50年代, 当时借鉴苏联模式按专业和学科对综合性大学进行院系调整。这一举措培养了大量专业技术人才, 对我国工农业发展和经济建设起到了极大的促进作用, 但也使学生被限定在特定专业范围内, 影响了学生的人

文素质发展和价值观形成<sup>[1]</sup>。老一辈科学家和教育家钱伟长先生针对这个问题曾深有感慨地说: 我们培养了一批没有文化的工程师<sup>[2-3]</sup>。近年来也频繁出现大学生道德伦理失范问题, 如木子美现象、马加爵事件、虐猫事件等<sup>[4]</sup>。2022年对山东等31个省、自治区、直辖市近8万名15-26岁大学生的调查结果表明: 我国目前大约21.48%的大学生存在抑郁风险, 45.28%的大学生存在焦虑风险

#### 基金项目:

- 江苏省高等教育质量保障与评价研究课题(江苏省高等教育学会评估委员会)工程教育专业认证与江苏省高校本科专业评估标准的衔接研究: 以环境工程专业为例, 项目编号: 2023-C04。
- 江苏省教育科学“十四五”规划重点课题(新时代高校劳动教育机制优化与实施路径研究, 项目编号: C-b/2021/01/07)。
- 江苏省职业教育教学改革研究课题(新时代高校劳动教育实施机制、路径与策略研究, 项目编号: ZCZ113)。
- 河海大学留学生全英文线上品牌课程<Groundwater pollution and control>建设项目。
- 河海大学本科智慧课程建设: 《地下水污染防治》。
- 2023年“丝路华语”国际中文教学研究中心教改课题: “传递中国生态文明价值观的环境工程专业留学生专业课程教学模式研究”项目编号: SLHYJZX-2023-04。

#### 作者简介:

郭勇, 男, 博士, 河海大学环境学院副教授;  
王洵, 女, 博士, 河海大学环境学院副教授;  
敖燕辉, 男, 博士, 河海大学环境学院教授;  
王华, 男, 博士, 河海大学环境学院教授;  
花书贵, 男, 博士, 江苏第二师范学院教授。  
通讯作者: 郭勇, 花书贵。

(<2022年中国国民心理健康报告>)。学习压力重、挂科等情况造成的精神压力和对生活意义、毕业去向等方面的不确定性,常会伴随着不安全感、自我否定、自我怀疑,最终导致焦虑、行为失范和价值观失衡,引发上述虐猫事件等一系列社会问题。因此亟需变革工科课程的教学模式,培养具有正确人文价值观的专业技术人才,用人文价值教育引领整个社会的健康持续发展<sup>[5]</sup>。

我国于2017年开始新工科建设,先后形成了“复旦共识”“天大行动”和“北京指南”,并发布了《关于开展新工科研究与实践的通知》等一系列文件,助力我国高等教育强国建设。其核心理念是:构建科学、工程和人文相融合的新型工程人才教育价值体系,培养具有人文价值、职业素养、社会责任感,能综合运用专业技术知识为社会服务的专业技术人才,为我国经济建设提供人才基础<sup>[5-6]</sup>。

为实现协同培养学生专业技能和人文价值观的目的,许多大学开始尝试在工科教育体系中增设人文课程<sup>[7-8]</sup>,对已有课程进行产教融合<sup>[9]</sup>、产学研一体化<sup>[10]</sup>和课程思政建设<sup>[11]</sup>等。在培养方案中增设人文课程会增加专业总学分和学生学量,产教融合和产学研一体化要求任课教师和企业有紧密合作关系,难以推广。课程思政建设是在已有专业课教学过程中融入人文价值要素,不增加专业总学分、不需要校企之间有紧密协作、只需要教师改变教学理念和授课模式,已成为新工科建设的研究热点之一<sup>[12-17]</sup>。如方丽梅老师尝试通过探究法在《大学物理》课程中培养学生“实践是检验真理唯一标准”的认知,并在此过程中使学生感受“自我实现”的成就感<sup>[14]</sup>,匡江红老师在飞行专业课上通过案例分析培养学生尊重乘客、关爱生命的素养<sup>[18]</sup>,杨玲老师在高职院校专业课上通过案例法培养学生和顾客之间的沟通交流技巧以及质量至上的责任意识<sup>[19]</sup>。马爱华老师尝试在大学数学课程中引入华罗庚事例、我国在数学领域最新进展等课程思政要素,培养学生的爱国精神和国家认同感<sup>[20]</sup>。但目前课程思政建设依然存在“教学-思政”两张皮的现象,思政元素挤占专业知识的传授,因此亟需教师探究融专业知识和人文价值观协同传递的新型教学模式。这就需要工科专业课老师对知识点进行深入剖析,发掘出蕴含在知识点里的人文价值要素,重构具有人文价值观内涵的知识点,并在授课过程中实现知识-人文价值观的协同传递。迄今为止,如何从工科专业课知识点中凝练出人文价值要素对学生进行知识-人文价值观的协同传递,仍是一个有挑战性的课题。阐明人文价值观在工科专业课教学中的有效实现途径将会为培养具有人文价值观的新工科人才提供一定理论和实践基础。

## 二、蕴含人文价值观的《地下水污染防治》PBL教学设计

广义人文价值观是指对人的终极关怀,是对人类自身、人与人、人与自然、人与社会关系的思考和探索<sup>[1]</sup>。在高等教育中,随着学生虐猫等事件<sup>[4]</sup>和学生群体中广泛存在抑郁现象的出现(<2022年中国国民心理健康报告>),人们意识到教育不只是让学生掌握扎实的专业基础知识和技能,还应同时关注人的个性、道德品质、价值取向、人类社会持续健康发展等,要让学生有能力面对和解决在求学、求职过程中遇到的一系列问题。因此在高等教育中,应更多关注培养学生如何客观评价自己追求和现状之间的关系、自己与社会的关系、自己与国家的关系、人类与自然的关系。这样才能做到以人为本,培养适应未来社会的、具有人文价值观的新工科人才,这也是工科专业课融入人文价值观的主要研究方向。

美国神经病学教授 Barrows 于 1969 年在加拿大 McMaster 大学首次提出 PBL(Problem-Based Learning)教学法<sup>[21]</sup>。这种教学法以病例为核心组织教学,以学生为中心通过讨论获取知识,能有效提高学生的积极性<sup>[22]</sup>,在医学教育领域已得到广泛应用,在“百度学术”上以“PBL教学法”为关键词、“2022年-2024年”为时间段,进行检索,可以查到5500篇文献,其中约有4000篇都是和医学教育有关。随着影响日增,PBL教学法逐渐从医学教育延伸到环境工程等领域,但主要是依托项目或案例开展PBL教学,这限制了其在基础课教学中的应用。

将课程知识点转换成相应问题,实现基于知识点所对应问题的PBL教学,将有利于推进PBL教学法在专业课教学中的应用。在讨论交流中也有利于挖掘出蕴含在知识点中的人文价值要素,实现对学生人文价值观的塑造。因此本研究以《地下水污染防治》PBL教学法为研究对象,尝试构建知识点-对应问题-对应人文价值要素之间的关系矩阵,探究在PBL授课过程中协同传递专业知识-人文价值观的实施途径,为培养具有人文价值观的新工科人才提供理论和实践基础。

### (一)《地下水污染防治》课程知识点-对应问题-对应人文价值观:

《地下水污染防治》课程共有七章:地下水概论、地下水污染、地下水自净、地下水中污染物迁移、地下水污染调查、地下水水质分析和地下水污染修复。

本文以第一章为例介绍如何构建知识点-对应问题-对应人文价值观的关系矩阵(表1):首先梳理出本章内容所对应知识点,然后把知识点转换成相应问题,进而挖掘出问题讨论过程中可能涉及的人文价值要素,为构建“蕴含人文价值观传递的PBL教学法”奠定基础。

表1 知识点-对应问题-对应人文价值观的关系矩阵

课程章节	知识点	知识点对应问题	问题可以对应的人文价值观
第一章: 地下水的 存储条件	1.1水在地下的存储空间	古人如何知道地下有水?水为什么能被存储在地下?	以坎儿井为例引入教学内容,通过交流讨论,培养学生面对问题、解决问题的精神,既要强调“人定胜天”,也要强调“顺势而为”,引导学生学会客观评价自己。
	1.2水在地下的存在形式	为什么水在地下有“结合水”的存在状态,而在空气中没有?	以蒙脱土结构为例解释土壤对水存在形态的影响,培养学生根据具体条件客观分析现象的素养,既要强调自身性质,也要强调环境影响,要注意“平衡”,对事如此,对己对人亦如此。
	1.3地下水-地表水补排关系	为什么地下水可以流到地面上来?违背“水从高处向低处流”的原则吗?	以坎儿井为例,阐明“水从高处向低处流”本质是水位差。讨论过程中注重培养学生抓住本质解决问题的素养,引导学生不为表象所惑。
第一章: 地下水的 存储条件	1.4渗流定律	驱动水在地下流动的动力是什么?是什么决定了水在地下和地表的运动规律差异?	以河海大学陈建生老师在内蒙古缺水地区发现地下水为例,阐明水位差和透水通道对地下水流动的影响,培养学生利用所学知识造福社会,推动社会发展的责任感和担当意识。

(二) 蕴含人文价值观的《地下水污染防治》PBL 教学法和设计

以 1.3 节地下水-地表水补排关系为例：给出问题“为什么水可以从地下流到地面上来？”，请同学分组讨论，在教师引导下得出结论：(1) 水从水位高的地方沿透水通道流向水位低的地方；(2) “水从高处向低处流”里的“高”和“低”是指的水位高低，而不是地面高程高低；(3) 当地下水的水位高于地面高程时，水就会流出地面形成泉。

以吐鲁番“坎儿井”为例，请同学们利用上述所学知识分组讨论“坎儿井是如何形成的”：古代维吾尔族人通过数十年时间在地下挖出近万里的透水通道，使处于天山山脉地层中的高水位地下水沿透水通道流出到他们的生活区域（低水位地区），养育了一代又一代吐鲁番人。在讨论过程中，引导学生思考：如果我们生活在古代吐鲁番，会怎么获得水源？如何理解“水从地下流到地面上”并没有违背“水从高处向低处流”原则。通过让学生思考而不是简单的介绍事例，引导学生形成勇于面对困难、剖析问题、不为表象所惑的积极乐观主义精神和深入理解人与自然的的关系。

为更好培养学生解决问题能力、PPT 制作能力、口头表达能力和人文价值观，在教学过程中还设置了课堂作业：让学生以小组形式查阅地下水相关资料、制作 PPT 和进行课堂汇报。通过这样的系列流程，促进学生深入理解知识和主动感受工科知识中所蕴含的人文价值观，从而更好实现培养具有人文价值观的专业人才。

图 1 左图是学生做的关于“地面沉降”的 PPT，通过比较不同国家地面沉降情况引入知识点，有助于学生从世界层面来看待问题，形成客观评价某一现象的能力（如地面沉降在世界各国都有发生，不能以此来说明我国做的不好）。图 1 右图是学生做的“地下水与井”的 PPT，可以看出明显中国传统文化韵味，学生成功将传统文化韵味和地下水知识点融合到一起。



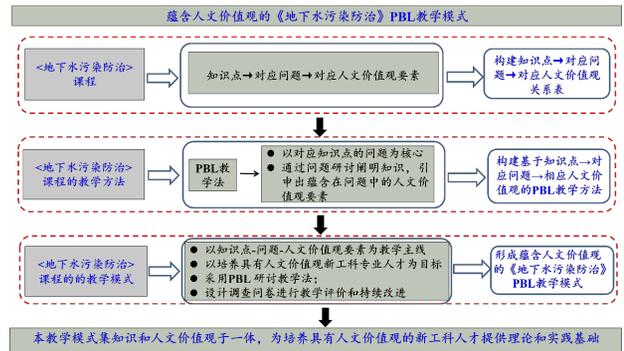
>图1 学生的《地下水污染防治》课堂 PPT 作业样本

(三) 蕴含人文价值观的《地下水污染防治》PBL 教学反馈

为合理评价“蕴含人文价值观的《地下水污染防治》PBL 教学”效果，对学生进行问卷调查：84% 的学生认为 PBL 教学法比传统讲授式教学法更容易激发学生的学习兴趣 and 积极性，75% 的学生认为：基于研讨交流基础上的人文价值观传递比单纯案例介绍有利于学生形成正确的人文价值观和帮助他们更好面对学习、生活中所面临的问题。教师基于自身理解对问题进行的人文价值观阐述和学生主动参与互动交流有助于学生形成自己的人文价值观。

基于上述工作，归纳出“蕴含人文价值观的《地下水污染防治》PBL 教学模式”实现途径（图 2）：(1) 构建知识点-对应问题-对应人文价值观要素关系表格；(2) 基于知识点对应问题进行 PBL 教学设计，在问题讨论交流过程中既要引出知识点，也要适当外延对学生进行人文价值观的塑造；(3) 通过问卷调查反馈，对“蕴含人文价值观传递的 PBL 教学法”进行持续改进，形成含“教学

设计-教学实践-教学反馈”闭环 PBL 教学模式，为培养具有人文价值观的专业技术人才提供理论和实践基础。



>图2 “蕴含人文价值观的《地下水污染防治》PBL 教学模式”实现途径

三、结论

综上所述，在《地下水污染防治》授课过程中开展“蕴含人文价值观的《地下水污染防治》PBL 教学模式”的教学实践，取得了较好成效，并在此基础上归纳总结出工科专业授课过程中开展蕴含人文价值观传递 PBL 教学模式的具体实现途径，为培养具有人文价值观的新工科人才提供一定理论和实践基础。

参考文献

[1] 朱兴龙. 浅议高等教育中的学生人文素质培养 [J]. 教育学术论坛. 2019, 3, 223-224.  
 [2] 萧成勇. 莫制造没有“文化”的工程师 [J]. 科技进步与对策 [J]. 2002, 19, 11, 158-159.  
 [3] 王天民, 高洞竹. 科技异化新常态下伦理治理的新精神. 自然辩证法研究. 2022, 38, 3-10.  
 [4] 罗军. 从“虐猫事件”看当代大学生生命伦理教育 [J]. 学习月刊. 2007, 6, 112-121.  
 [5] 林林, 王雷, 尤俊, 李琪. 新工科视域下新型工程人才人文价值教育的内涵 [J]. 科技导报. 2018, 15, 16-17.  
 [6] 刘冬颖. 新工科背景下大学生人文素质教育探索 [J]. 中国大学教学. 2018, 11, 26-29.  
 [7] 马廷奇, 刘思远. 面向未来的工程教育范式变革——工程与科学, 技术, 人文关系视角的分析 [J]. 国家教育行政学院学报. 2023, 7, 69-77.  
 [8] 刘鑫, 胡传跃, 胡继林. 面向新工科理念的方高校材料专业工程实践教育体系探索与实践 [J]. 黑龙江教育: 高教研究与评估. 2021, 1, 12-13.  
 [9] 施晓秋, 徐赢颖. 工程教育认证与产教融合共同驱动的人才培养体系建设 [J]. 高等教育研究. 2019, 2, 33-39.  
 [10] 钟雨轩, 方耀耀. 产学研一体化: 面向创新型国家的工程教育 [J]. 高等工程教育研究. 2008, 52, 44-46.  
 [11] 吴菁, 李俊奇. “课程思政”建设视域下思政教育与工程教育融合路径探析 [J]. 中国建设教育. 2019, 2, 63-67.  
 [12] 高德毅, 宗爱东. 从思政课程到课程思政: 从战略高度构建高校思想政治教育课程体系 [J]. 中国高等教育, 2017, 1, 43-46.  
 [13] 温潘亚. 思政课程与课程思政同向同行的前提, 反思和路径 [J]. 中国高等教育. 2020, 8, 12-14.  
 [14] 方丽梅, 刘根旺. 工科大学物理教学中科学素养与科学探究能力的培养 [J]. 实验技术与管理. 2008, 25, 134-135.  
 [15] 孙和军, 赵培标. 创新型人才培养视角下大学数学课程研究性教学探究 [J]. 黑龙江教育 (高教研究与评估), 2013, 3, 48-50.  
 [16] 吴斌. 学会学习学会思考学会审美——兼谈大学生科学素养和人文精神的培养 [J]. 北京教育 (德育), 2009, (05): 24-26.  
 [17] 邹艳, 王红梅, 栗军, 许士才, 李海彦, 赵杰. 新工科大学物理“一体四翼”教学体系构建与实施 [J]. 教育现代化. 2019, 71, 172-174+179.  
 [18] 匡江红, 张云, 顾莹. 理工类专业课程开展课程思政教育的探索与实践 [J]. 管理观察. 2018, 1, 119-122.  
 [19] 杨玲. 高职院校思政教育融入专业课程途径探索——以“网店制作与运用”为例 [J]. 现代职业教育. 2018, 24, 146-147.  
 [20] 马爱华. 高校数学课程思政教学中科学素养与人文精神的融入探索 [J]. 知识经济. 2022, 24, 119-121.  
 [21] Gonzalez M L, Salmoni A J. Online problem-based learning in postgraduate medical education: content analysis of reflection comments. Teaching in Higher Education. 2008, 2, 183-192.  
 [22] 王滔, 李臣鸿, 杨晓翠. 问题导向学习 (PBL) 教学法促进大学生学习效能的实证研究 [J]. 大学教育. 2019, 2, 11-16.