

# 基于PBL模式的《环境学》课程教学方法探索

魏风华, 金美燕, 陈宇宇, 武双鑫\*

嘉应学院化学与环境学院, 广东 梅州

收稿日期: 2023年9月19日; 录用日期: 2023年10月30日; 发布日期: 2023年11月9日

## 摘要

《环境学》是高校环境类专业的一门重要核心课程。由于不断出现的各种全球环境问题, 各国不断加大环境保护的力度, 带动了环境学科的高速发展和其教学的重视。但目前环境学课程教学存在内容繁多, 易与后续课程重叠, 教学手段单一, 学生课堂参与度低, 考核方式单一等问题。为了使学生更好地掌握这门专业基础课, 本文根据环境学讲授和学习经验, 在教学内容、教学方法和考核体系上做了一些改革。尤其是重点对问题式学习(Problem-Based Learning, PBL)的教学方法进行了探索和实践, 以提升教学效果, 为该课程的教与学提供重要参考。

## 关键词

PBL模式, 《环境学》, 考核体系

# Exploration on the Teaching Method in the Course of *Environmentology* Based on PBL Model

Fenghua Wei, Meiyang Jin, Yuyu Chen, Shuangxin Wu\*

School of Chemistry and Environment, Jiaying University, Meizhou Guangdong

Received: Sep. 19<sup>th</sup>, 2023; accepted: Oct. 30<sup>th</sup>, 2023; published: Nov. 9<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

*Environmentology* is an important core course for environmental majors in university. Due to the continuous emergence of various global environmental problems, countries continue to increase the intensity of environmental protection, which drives the rapid development of environmental science and its teaching attention. But at present, there are many problems in the teaching of *Environmentology* studies, such as a wide range of teaching contents, which are easy to overlap with

\*通讯作者。

subsequent courses, single teaching means, low participation of students in class, and single assessment methods. In order to make students better grasp this professional basic course, according to the teaching and learning experience of *Environmentology*, this paper has made some reforms in the teaching content, teaching methods and assessment system. In particular, Problem-Based Learning (PBL) teaching methods was explored of to improve the teaching effect and provide important references for the teaching and learning of this course.

## Keywords

PBL Model, *Environmentology*, Assessment System

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

随着经济的高速发展,全球涌现出了各种各样的环境问题,给生态及人体健康带来了严重威胁,环境污染治理工作越来越引起人们的关注。为了研究环境问题和找到相关对策,环境科学专业应运而生[1]。高校教育是推动环保事业和培养环保人才的主要力量。《环境学》是高校环境类专业的一门重要专业基础课程。其课程内容非常丰富,知识面比较广,以揭示环境基本规律为主线,分别从水、大气、土壤、物理、生物环境以及可持续发展等方面阐述各种环境问题及人与环境的相互作用[2]。重要的是,《环境学》作为大一学生的入门基础课程,不应该仅仅向学生介绍专业基础知识,更重要的是带领学生认识本专业,了解本专业,从而喜欢上本专业,找到从事本专业的兴趣和树立责任感[3]。

## 2. 《环境学》教学现状及存在问题

为了使学生更好地学习环境学这门专业入门基础课,提高教学效果,许多学者对该课程进行了教学改革的探索。例如,胡纯等[4]针对环境学课程,构建了以学生为中心和基于三个考核阶段(课前、课堂和课后)的课程评价体系。王贤等[5]为了满足应用型高素质人才培养的需要,把以产出导向的教育理念融入环境学课堂,对教学内容和考核评价等进行了初步改革。库婷婷等[6]为解决单一线下教学下,师生无法跨空间随时交流的局限,对环境学概论进行了线上线下混合式教学的改革。乌仁陶格斯等[7]针对环境学课堂教学信息资源欠缺、教学方法单一、学生参与度不高、考核不重视过程等问题,从教学内容、教学方法和考核方式等角度,对此课程教学改革进行了新的探索。

虽然目前针对环境学的课程改革取得了一定的效果,给环境学课程的教育工作者提供了一定借鉴和参考,且近年来嘉应学院为了适应新时期培养高素质应用型人才的需要,对环境学课程的设置进行了一些调整,但是目前该课程的教学仍然存在以下问题。1) 教学内容繁多,易与后续相关课程重叠,且教学内容滞后,理论与实践脱节。2) 教学手段单一,多数以教师为中心,学生课堂参与度低,无法将所学的理论应用于实践,教学效果差。3) 考核方式单一、无法充分评价学生的综合能力。

鉴于此,本文以嘉应学院环境科学专业的环境学课程为例,对教学内容、教学方法及考核体系等进行一系列教学改革探索,以期提升教学效果,把学生培养成全方面的专业人才。

## 3. 优化教学内容

由于学科发展迅速,环境学知识更新快,且《环境学》课程的教学学时少,但教学内容繁多,学科

交叉性强,涉及环境问题篇、环境学原理篇及环境调控篇三篇内容。为了适应时代发展和提高教学效果,教学内容也要不断更新和完善,应该从以下两个方面进行教学内容的优化。

### 3.1. 凝练教学内容,理出一条主线

根据环境基本规律这条重要主线开展教学,并对环境领域内最新的政策、工艺、技术级环境热点问题等进行及时更新补充[3]。故应该围绕环境基本规律这条主线,分别从水环境、大气环境、土壤环境、固体废物环境、物理环境等环境问题引出环境学四大基本原理,从而认知和掌握解决环境问题的基本思路和方法论。

### 3.2. 注意和后续课程的衔接,避免重复

《环境学》作为引导性的课程,应注意和后续课程的衔接,避免内容重复。环境学应该首先使学生树立强烈的环保意识,增加学生的视野,而不是重点介绍机理或机制,也就是要体现与后续课程的教学分工的不同以免重复[3]。因此在《环境学》教学中,首先应侧重于介绍环境科学知识的多样性,如各种环境问题,包括水、大气、土壤、固废、物理、生物、全球变化等,每个章节不需要很深入的讲解原理,但需要让学生认识到各个环境问题存在的原因和现状。又如生物多样性、环境毒理等内容,每一部分内容都可以作为一门专业课进行深入讲授,但环境学的目的是通过简单介绍这些内容,扩大学生对环境认识的视野。多介绍环境保护工作的现状,让学生了解环保工作发展至今的过程,取得的成果,也要认识到工作存在的不足,深刻的体会环保工作的艰巨和责任。同时多介绍环境伦理和中国古代到近代的可持续发展思想。其中古代可持续发展理念体现在很多方面,如孔子的“钓而不纲,弋不射宿”。儒家学说重视天人关系,主张万物和谐共存[8]。其次涉及到易与后续课程重复的部分,应该从广义的角度多介绍诸如水处理、固废处理、大气控制等涉及到的技术,尤其新技术,而不是强调技术的机理和机制等技术细节。

## 4. 改革教学方法

### 4.1. 灵活使用各种多媒体资源

多媒体资源形象直观、生动,可加深学生对知识的理解和掌握,提高教学效果[9]。如讲到环境问题篇时,可展示全球出现的重大环境问题(水污染、大气污染事件、生物多样性减少现状等)的图片及播放相关视频,给学生直观且强烈的视觉冲击,增强学生对环境问题严重性的客观认识和从事本专业工作的使命感。

### 4.2. 实行教师团队教学制度

《环境学》内容涉及广泛,因为是入门课程,教师需要深入浅出的介绍,故对授课教师的要求非常高。应该改变由一个教师完成所有课程内容讲授的传统模式,改为团队教学形式,即由多个老师分章节的讲授课堂内容,尤其是根据各自老师的专长,来讲授各自擅长的内容。如让从事大气污染控制、环境毒理、土壤修复方面的教师分别讲授大气环境、环境毒理、土壤修复等章节的内容。教师可以结合自身专业特长和科研经历,有所侧重的介绍自己擅长的专业知识,以丰富课堂教学内容,提升学生的学习兴趣[3]。

### 4.3. 实行问题式学习

问题式学习(Problem-Based Learning, PBL)是以学生为中心的“问题导向式”的教育方式。让学生在设计的真实问题情景中,通过独立收集资料和合作交流,探究解决方案。其可激起学生的求知欲,活跃

其思维,提高其解决实际问题的能力等。其理论基础主要包括以下几个方面。

1) 建构主义理论。PBL 主要是基于建构主义这一理论基础提出的。其核心是倡导在教师指引下,以学生为中心,促使学生对知识进行主动建构。

2) 实用主义理论。杜威的实用主义理论批判“以教师和教科书为重心”的传统教育理念,认为在教育中,学生、经验和活动三大因素承担着重要作用。其以学生为中心,以活动课程为特色,重视学生对知识的主动探索。

3) 反思教学理论。其包含反思性学习和反思性教学两部分。反思性学习的主体是学生,学生要对自己的表现进行反省和概括,考察自己学习过程中发现的新问题并进行探究和解决,可以帮助学生学会学习,提高学生学习效果。教师作为整个活动的引导者,除了促使学生深入反思,还要对自己的教学过程进行反思,以提高教学水平和教学效果。PBL 的最后环节为评估反馈,即是反思教学理论的重要体现。

上述理论的这些内容在问题式学习中都得到了体现。PBL 模式首先将学生分成讨论小组,老师设置问题,学生围绕问题进行独立收集资料,然后通过交流讨论,找到解决问题的方法,最后学生再对问题进行反馈和总结[10]。老师在整个过程中主要起引导、督促和总结评价的作用,学生才是问题解决的积极参与者和实践者。此教学模式完全不同于传统的老师占主导的“填鸭式教学”模式,可极大帮助学生深刻理解和掌握专业知识,增强自学能力,锻炼解决实际问题的能力,激发创新思维和提高团队合作能力等全面的技能。

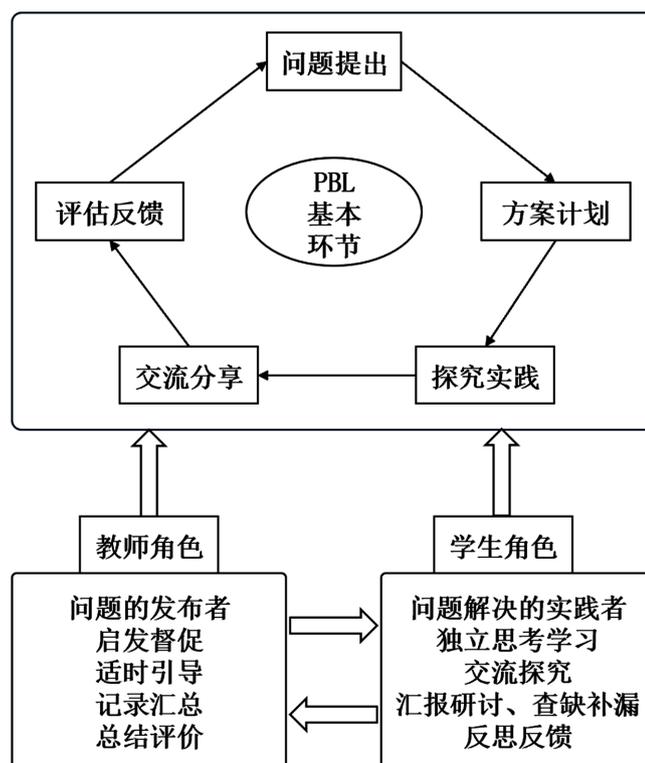


Figure 1. The basic idea of problem-based learning (PBL)

图 1. 问题式学习(PBL)的基本思路

PBL 教学的基本环节主要包括五个部分:问题的提出、方案计划、探究实践、交流分享和评估反馈。故基于 PBL 的上述三个重要理论基础和基本环节制定了课程教学中应用 PBL 的基本思路(图 1),其制作

过程如下:

第一, 问题的提出。

问题可以来源于教材, 也可以来自于社会、日常生活等, 可以由老师提出, 也可以学生自己提出。问题的呈现方式亦多元化, 可以用案例、新闻报道、社会调研、影视图片等形式。但不管什么问题, 得满足基本一些基本条件, 首先要有明确的目标, 即问题设计必须紧紧围绕教学目标, 要涵盖课程的核心内容。其次要难度适当, 具有趣味性。简单缺乏趣味性的问题难以引起学生的兴趣, 但难度大的问题, 学生会不知从何下手, 也无法激起探究兴趣。最后问题要层次感和逻辑感, 激发学生一点点去挖掘问题的解决方法, 促使学生积极主动的思考。比如教师可以提前 1~2 周将教学重要知识点、全球著名的环境污染事件或与环境问题有关的社会热点等设计成问题布置给学生。如“2008 年青岛浒苔侵袭事件爆发的原因和解决措施是什么”、“洛杉矶光化学烟雾事件怎么发生和解决的”、“日本水俣病事件怎么发生和解决的”等。老师问题布置后还要进行一些引导, 根据要掌握的课程知识点, 引导学生从哪些方面下手, 重点收集哪些方面的资料, 为学生理出一个知识获取的基本路线。

第二, 方案计划。

学生首先分为若干个讨论小组, 然后根据问题制定初步的方案计划。分组要考虑到各个学生的特点, 如性格开朗外向的学生社交能力强和团队能力强, 乐于与他人交流, 但专注力可能比较欠缺, 这些学生就比较适合担任负责人, 进行课堂汇报和讨论。而性格内向的学生虽然不擅长对外交流, 但其专注力一般比较强, 可以参与前期资料的收集。掌握了学生的性格特点, 才能进行合理的分组和分工, 发挥各自的优势, 取得更好的学习效果。当然老师也应该适当鼓励和引导性格内向的人积极参与交流和汇报工作, 及性格外向的人积极参与资料收集工作, 以全方面地培养人才。

第三, 探究实践。

根据制定的方案, 课后通过收集各方面的资料, 如图书馆、网络、教材等, 对资料进行分类整理和归纳, 从资料中提炼出对解决问题有用相关内容, 制作成 PPT 等报告。汇报 PPT 一般要包括问题、资料收集过程、求解思路等。

第四, 交流分享。

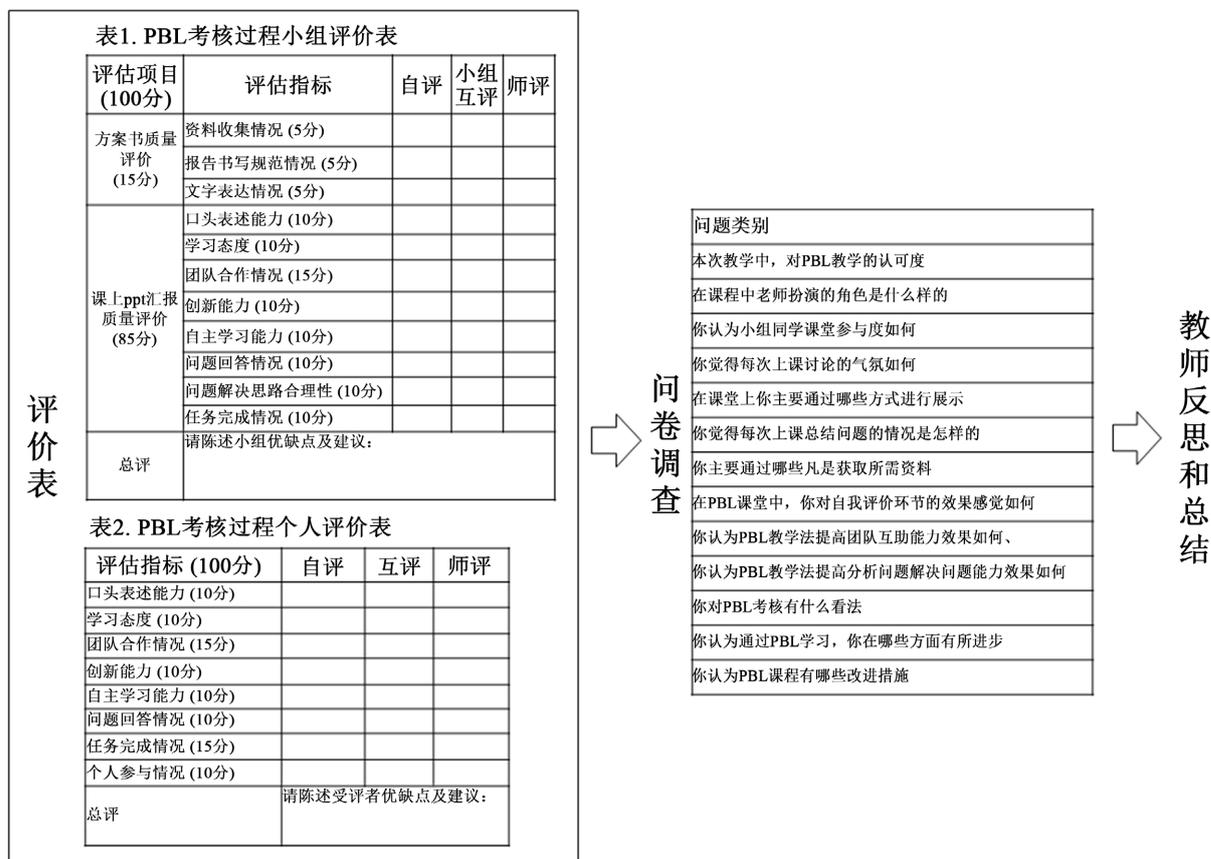
每个小组提交问题解决的书面方案书分发给各组同学及老师。并选出一名或几名代表对问题的解决进行课堂汇报。各小组之间要进行提问质疑, 通过各组之间的讨论再得到比较合理的问题解决方法, 最后老师进行提问、点评和补充, 对涉及到的课程重要知识点进行讲解, 对最终问题的解决进行小结。

第五, 评估反馈。

同学将上面课堂讨论内容和解决方法重新修定, 然后上交最后的教学作业。作业里还要包括 PBL 的考核过程评价和教学反馈(图 2)。

考核过程评价包括自我评价(自评)、小组(学生)互相评价(互评)和教师评价(师评)。如图 2 所示, 评价内容包括评语和得分, 涵盖小组整体表现和个人表现等。评价项目包括方案书质量情况和 PPT 汇报质量情况, 各项目又包括多个评价指标, 如前期收集资料情况、报告规范性、文字表达情况、口头表述情况、创新能力、学习态度、问题解决的思路方法合理性、团队合作能力、任务完成情况等。根据小组或个人表现给出相应的分值, 阐述小组或个人的优缺点及提供意见。

最后开展教学反馈。其主要涉及学生反思和教师反思两方面。学生反思以 PBL 教学效果的问卷调查形成开展, 通过学生多方面的评估和反馈以挖掘出活动实施优势和不足之处, 根据反馈结果进行改进和完善。教学反思则通过问卷调查学生的接受程度以及观察学生上课的表现, 反思教学效果, 查缺补漏, 以期对 PBL 实施过程进行完善, 取得更佳的实施效果。



**Figure 2.** The evaluation process and teaching feedback of problem-based learning (PBL)

**图 2.** 问题式学习(PBL)的考核过程和教学反馈

《环境学》作为重要的专业入门基础课, 应充分激发学生对本专业的兴趣, 让学生充分认识到所学专业的价值和增强专业自信。本课程涉及内容很广, 如环境污染、全球环境问题、可持续发展等, 故非常适合进行 PBL 式的讨论教学[10]。它一方面可以激发学生的主动性, 开拓视野, 提高学生文献获检索和综述的能力, 另一方面也能强化学生对相关知识的理解和应用, 提高其独立思考、分析解决问题和团队协作能力等。但环境学课程开展 PBL 教学也面临着诸多挑战。首先, 资料的获取面对一些困难。虽然目前互联网非常发达, 学生可以从上面获取非常丰富的各种学习资源。但涉及到专业性的问题时, 可利用的免费互联网资源就比较欠缺, 且学校数据库的资源有限, 不能很好的满足学生的需求。其次, 学生查阅资料的能力有限。即使能够获得充分的学习资源, 但大多数学生欠缺文献资料的检索和阅读能力。最后, 教师水平有限。PBL 模式对教师的要求比较高, 教师不再是单纯的传授知识, 而需要是整个教学过程的掌控者和引导者。如果教师不能把控全局, 不能对问题进行及时启发, 适时引导和最后有效的总结评价, 不能激发学生的主动性, 则会使得 PBL 实施举步维艰, 很难达到预期教学效果。

## 5. 改革考核体系

传统的课程考核一般采用平时成绩和期末试卷结合的方式。随着时代的发展, 为了加深学生对知识的掌握和应用, 考核方式也需要更加合理, 故而在不断提高平时成绩的比重。但平时成绩的考核不应该只局限于平时考勤及作业这种简单的方式, 更应该结合多方面的考核评价方案。如, 除了考勤, 作业外, 还需要增加课上专题讨论、小论文、随堂测验等多种方式[11] [12], 以充分调动学生的主观能动性, 增加对知识的理解与运用, 也使得考核结果更加全面客观, 从而真实地反映教学效果。同时, 期末成绩内容

应该从原来的单一的书本知识扩展到应用型强和范围广的开放主观题型，促使学生平时积极思考，养成用所学专业知识来解决日常实际问题的习惯，从而摆脱原来“平时不学习，期末来突袭”的局面。

## 6. 结语

总之，作为教育工作者，要不断探索课程教学内容和方法，更新最新专业知识，在传授专业基础知识的同时，更应该充分激发学生对本专业的学习兴趣，增强专业自信，促使他们在日常生活和今后的工作中主动地关心环境问题，为社会的持续发展贡献力量。

## 致 谢

感谢嘉应学院教学改革项目、广东省教育厅 - 普通高校青年创新人才项目及国家自然科学基金的资助。

## 基金项目

2023 年度嘉应学院教学改革项目(JYJG2023209)；2021 年度广东省教育厅 - 普通高校青年创新人才项目(2021KQNCX087)；2024 年度国家自然科学基金(42307369)；2022 年度嘉应学院教学改革项目(JYJG2022220)；2022 年度嘉应学院教学改革项目(JYJG2022216)；2021 年度嘉应学院科技项目(2021KJZ03)。

## 参考文献

- [1] 刘强, 范春楠, 郑金萍. “3W2D”教学法在创新教学中的应用——以环境学课程为例[J]. 河南教育学院学报(自然科学版), 2022, 31(1): 57-60.
- [2] 刘凤, 任百祥, 滕洪辉, 等. 高校环境学概论课程教学改革与探索[J]. 安徽农业科学, 2014, 42(12): 3752-375.
- [3] 李飞跃, 李粉茹, 王艳, 等. 高校《环境学》课程教学改革研究[J]. 山东化工, 2020, 49(12): 198-201.
- [4] 胡纯, 梅运军, 黄岚. 以学生为中心的《环境学概论》课程评价指标体系的构建与实践[J]. 绿色科技, 2022, 24(7): 236-239.
- [5] 王贤, 宋文路, 卓金龙, 等. 新工科背景下基于 OBE 理念的环境学课程教学改革与实践[J]. 高教学刊, 2023(9): 144-148.
- [6] 库婷婷, 朱娜, 岳慧峰, 等. 环境学概论线上线下混合式教学改革探索[J]. 科教文汇, 2023(4): 100-102.
- [7] 乌仁陶格斯, 胡毕斯哈拉图, 王娟. 信息技术背景下“环境学”课程教学改革与创新[J]. 教育教学论坛, 2023(26): 89-92.
- [8] 朱岸东, 王忠全, 钟建军. 环境工程专业《环境学》教学内容刍议[J]. 广州化工, 2019, 47(13): 197-198.
- [9] 廖明军, 李祝. 《环境学概论》课程教学改革中的几点思考[J]. 广州化工, 2018, 46(10): 136-137.
- [10] 陈晔, 姜丁文. PBL 教学法在机械设计中的应用[J]. 辽宁工业大学学报(社会科学版), 2023, 25(3): 116-119.
- [11] 刘常青. 《环境学概论》教学过程中的几点思考[J]. 福建地理, 2003, 18(2): 44-47.
- [12] 王利军. 《环境学概论》课程教学探索与实践[J]. 广东化工, 2021, 48(4): 217-219.