

# Application Analysis of PBL Teaching Mode in Soil and Fertilizer Science Teaching

Peipei Mei, Xiqiao Hu, Ling Huang, Yong Wang, Cuiling Chen, Zhiyuan Wei

College of Life Science and Technology, Henan Institute of Science and Technology/Henan Collaborative Innovation Center of Modern Biological Breeding, Xinxiang Henan  
Email: meipeipei@126.com

Received: Jan. 15<sup>th</sup>, 2018; accepted: Jan. 25<sup>th</sup>, 2018; published: Feb. 1<sup>st</sup>, 2018

---

## Abstract

This paper was carried out to analyze the application of Problem-Based Learning (PBL) teaching model in soil and fertilizer science. A total of 113 students in the second semester of the 2015 - 2016 academic year were tested. The PBL teaching method was used for the professional counterparts' class of Agronomy, and the traditional teaching method was used in the professional counterpart's class of Seed Science and Engineering. In the midterm and at the end of the semester, both of the two class students were assessed by the questionnaire and the way of examination, so that we could evaluate PBL and traditional teaching mode. And combined with soil and fertilizer science teaching characteristics, we analyzed the application effect of the PBL teaching mode in the soil and fertilizer science. The main results showed that the PBL teaching mode in the teaching of soil and fertilizer science was very popular with the students, the satisfaction rate was high; the students understood the knowledge more thoroughly and learned to use it; the teacher prepared the lessons more fully, collecting diversification of teaching cases and materials in advance, thus enhanced the teaching quality of soil and fertilizer science; frequent interaction between teachers and students, students learning initiative increased significantly, but also conducive to the emotion between teachers and students.

## Keywords

PBL, Teaching Mode, Soil and Fertilizer Science

---

# PBL教学模式在土壤肥料学教学中的应用分析

梅沛沛, 胡喜巧, 黄玲, 王永, 陈翠玲, 未志源

河南科技学院生命科技学院/现代生物育种河南省协同创新中心, 河南 新乡  
Email: meipeipei@126.com

收稿日期: 2018年1月15日; 录用日期: 2018年1月25日; 发布日期: 2018年2月1日

## 摘要

本文基于问题导向性(Problem-Based Learning, PBL)教学模式在土壤肥科学中的应用展开研究。以2015~2016学年第二学期农学和种科专业对口班级共113人作为研究对象进行试验。农学专业对口班级使用PBL教学方法,种科专业对口班级使用传统教学方法。在学期中、学期末对学生进行调查问卷和考试的方式测评,比较PBL教学模式与传统教学模式的效果,并结合土壤肥科学教学特点,分析了PBL教学模式在土壤肥科学教学中的应用效果。结果表明,PBL教学模式在土壤肥科学教学中的应用,很受学生欢迎,满意率很高;学生对知识点理解更透彻,并能学以致用;老师备课更加充分,提前准备多样化教学案例和素材,提升了土壤肥科学教学质量;师生互动频繁,学生学习主动性明显增加,同时也有利于增进师生感情。

## 关键词

PBL, 教学模式, 土壤肥科学

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

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

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



Open Access

## 1. 引言

土壤肥科学是一门专业基础课,面向农业类各专业(农学、园艺、园林、植物保护、资源环境等农业资源与环境、蔬菜、森林保护、草业科学等)的本科生开设。常规的“教师讲-学生听”的教学模式,难以吸引学生的兴趣,更不能激发学生对专业的热爱。但是学生毕业以后走入社会却经常向老师提问,一些生产实践上的专业知识。另外,目前本科生培养计划修订后,土壤肥科学学时非常有限,且传统教学模式多以课堂讲授为主,学生对于理论知识被动接受,印象不深刻,容易遗忘,更不能融会贯通,应用于生产实践中去[1] [2] [3]。而极为有限的实习实践课也往往被安排在理论教学中间一周之内集中进行,割裂了理论和实践的联系,不利于学生整体思维形成[1]。基于这种矛盾,我们教师也想深入学生心理,了解如何才能更有效地把学生们需要的知识真正让学生掌握。

PBL (Problem-Based Learning, 基于问题和项目的学习)是一种新的教学模式。PBL 学习原理大概分为三个部分:认知学习、合作学习和学习内容。认知学习:教师提出问题(复杂的,涉及新知识的问题),在明确的学习目标指导下,为学生提供解决问题的各种渠道。合作学习:学生分组后,自己去分析问题,明确学习的目标。学习内容:通过解决问题,达到知识目标[4]。以 PBL 为导向的案例教学模式,贯穿 PBL 教学思想,吸取 PBL 教学法的精华,以案例教学模式为载体,以学生为主体,以问题为中心。在教师指导下,以学生主动学习为主,把问题设置到具体案例中,学生通过对案例中具体问题的分析和总结,带着问题去思考和学习,激发了学习的主动性[5]。以 PBL 为导向的案例教学模式培养了自学能力、独立思考能力及创新意识,改变了传统教学中学生被动接受、缺乏兴趣、学习效率不高的局面。并且,案例教学法还有利于提高教师素质,提高教学质量和教学水平。案例教学法对教师提出了新的挑战,对其知识结构、教学能力、工作态度及教学责任心有了更高的要求,既要求教师具有渊博的理论知识,又要求教师具备丰富的实践经验,并将理论与实践融会贯通[4] [5] [6] [7]。采用案例教学法可调动教师备课的积极性,提高教学质量和教学水平,为提升土壤肥科学教学质量做出贡献。

## 2. 改革目标

以 PBL 为导向的案例教学模式，充分调动学生积极性和学习主动性，将理论知识与生产实践紧密结合，使学生知识点更系统，掌握地更牢固。同时培养学生的交流、管理、规划、分析、组织协调等综合素质。促进教师的教学热情，提升教师的教学技能。

## 3. 改革内容

主要改革的内容有以下四个方面：

一、对比常规课堂教学中“教师讲，学生听”的单一模式，探索以 PBL 为导向的案例教学模式。

二、改变之前的理论教学和实践教学相脱节的问题，将理论与实践融合为一体，通过各种案例的剖析让学生亲身体验到学习理论知识的重要性。

三、不局限于教室和实验室，不局限于理论教材和实验指导书，扩展视野，扩充信息量，通过多渠道学习的方式，来构建以土壤肥料学为核心的课程体系。

四、改变单纯的考试成绩测评方法，开展综合测评来提高学生的理论知识和专业技能，以培养学生的思维能力、协作能力、创新能力、分析问题和解决问题的能力。

## 4. 拟解决的关键问题

以 PBL 为导向的案例教学在土壤肥料学中的应用，我们拟解决的关键问题紧紧围绕以下六个方面展开。

一、改变传统的“教师讲，学生听”的教学方式，由零碎知识点从前到后的逐一阐述改变为以 PBL 为导向的案例教学模式，通过 PBL 方法使学生不局限于理论知识层面，学以致用在实际生产中并解决实际问题。同时也将教学大纲中的知识点贯穿于 PBL 方法教学中。

二、改变“教师-学生”的二元关系，变成“教师-助教-学生”的三元或多元关系。让学生轮流做助教，以锻炼他们对理论知识的自学能力和组织能力等。并且用换位思考的方式来体验“教和学”，真正体现教学相长。同时为有意向走向教师岗位的学生做铺垫。

三、提高学生的学习兴趣，使学生真正认识到专业基础课的重要性。通过 PBL 方法帮助学生达到对知识长期记忆的效果。

四、使知识点系统化、多元化，多渠道化，使学生对土壤肥料学整体知识体系有全面的了解。培养学生具有更强的综合专业素质，让学生在以后的工作岗位上可以顺利地应用这些专业知识，以提升毕业生的就业能力。

五、加深师生感情，提升学生个人的团结协作能力。

六、促进教师的教学热情，对教师的知识体系、教学技能有更大的突破。

## 5. 实施方案

以 PBL 为导向的案例教学模式在土壤肥料学教学中的应用，具体实施方案分为以下七个过程：

1) 设计案例，定义问题。如在我们讲到土壤有机质时，因为有机质在土壤中的作用，以及后边要学习的有机肥料，有机无机配施和配方施肥，及施肥与人类健康等，好多知识点都是需要串联在一起的，要学会融会贯通的。因此，我们从问题出发，基于现在食品安全考虑，以农产品质量问题为突破口，设计出用什么样的肥料才能达到有机食品的标准，有机肥料中除了肥料提供给作物所需养分外，还需要有的作用的是什么？然后，一步步带领学生认识到土壤中有机的本质。接下来，才开始一步步给学生讲解并启发他们有机质都包含什么，有机质从哪里来？怎样才能增加土壤中的有机质等等。紧接着会启发

学生，有机质也会发生变化，有机质在土壤中会发生的转化是什么样子呢？从而展开，有机质的矿化和腐殖化的概念等。

2) 发掘将需要用到知识。一次课的课时是有限的，每设计一个案例，可能需要两到三次课的时间才能完成。因此，需要在课堂上有限的时间内，给学生以启发和引导，调动起学生学习的自主性。以老师引导为主，把知识点抛出后，由同学们分好组，以组为单位，分工协作，将问题展开来，往下深入。老师把本节课里设计的，大纲中列出的知识点，有机串联组织好，让学生逐渐去揭开他们之间的联系和相关性，从而达到有效学习零碎知识点的目的。这中间需要培养学生课前预习，和课后复习巩固的学习习惯。因为课下要查阅大量的参考资料，才能把老师课堂上提出的问题回答清楚。

3) 形成理论假设/机理解释。土壤肥料学教学中难免有些理论知识与现实生产实际联系不起来，尤其是现在的好多学生从小和父母久居城市，根本弄不清楚，何为小麦，何为韭菜。所以有些知识，只能由老师，把一个问题提出后，我们先假定它的科学性和合理性。然后，给学生时间，去调查，去接触生产实际后，再来解开心中的疑惑。比如，我们讲到配方施肥，我们老师讲到施肥技术的发展过程，但是学生没有参与，没有很好的生活感受，只能去直观判断配方施肥的好处。但科学发展到今天，农民种田要讲科学，配方施肥就是目前最具科学性，最有指导意义的施肥技术。国家和政府部门及各级的县市农技推广站和土肥站都在践行它。我们先假定它的正确性。然后，让学生通过实习课程中的肥料调查问卷设计，通过走访学校周边农村农民，知道什么土壤种什么作物，施什么肥，施肥要分基、追肥，要分商品有机肥料，家畜粪肥和复合肥、叶面肥等等，从而让学生明白，原来农民种田需要这么多学问。

4) 明确学习的要点。当然，有些时候，老师在课堂上过于引导，感觉花费了太多的时间不直接讲重点和难点，学生可能一时半会儿摸不着头脑，搞不清学习的要点。这个时候，需要每次有助教参与学生的讨论和重点提炼。而前边我们提到助教是班里的同学，每节课轮流由不同的同学来协助老师完成教学设计。所以，老师在备课过程中，就会把助教先培训一下，让他(或她)对本节要讲的内容比较了解。

一堂课上，我们主讲教师和学生助教的作用主要是帮助学生建立清晰的学习目标和计划；理论知识的介绍，学生梳理知识点；讨论课的组织 and 观察；协助小组讨论，引导学生获取资源；评价学习成果等。

5) 自学的过程。课堂上不再像以前那样，老师一个人站讲台满堂贯了，多一些学生自主学习和思考，把知识点串联的过程，多一些学生分组讨论和共同围绕某个问题查阅相关资料补充完善的过程。

6) 再度审视问题并运用新知识。这一环节，在现有的教学改革中执行起来，难度是最大的。需要在学生适应了前面的 PBL 学习环节之后，不断增加科学探索的一个具体实施过程。我们要在学期期中，或期末的时候，对前面所学的知识点，作一个系统的综合的串讲的时候，让学生，不断重新审视之前学过的知识点，以明确后边要学习的东西。如，前面我们讲过土壤有机质的作用了，后边再讲肥料学内容时，同学们有意识地就要知道，有机肥料在施肥过程的重要意义，对土壤培肥，改善土壤理化性状等的作用。

7) 评价和回顾学习过程。在学期中，和学期末，我们要对同学们进行测评和考核来衡量我们实施的 PBL 教学方式学生的接受能力和喜好程度，从而不断调试中间的各个环节，以和学生当前所处的教学环节更加协调起来。这个评价主要包括，知识目标；技能目标；情感目标；团队协作能力，自学能力；搜集资料的能力。

具体可以通过学生个人的表现：发表意见、承担责任、引导发言、调动气氛、多次发言、积极聆听并反馈和对结果的贡献。小组的表现：团结协作调动他人积极性、整体学习气氛、合作与分享、结果的呈现。

## 6. 实施方法

PBL 课程实施过程中，具体遵循的路线如图 1 所示。

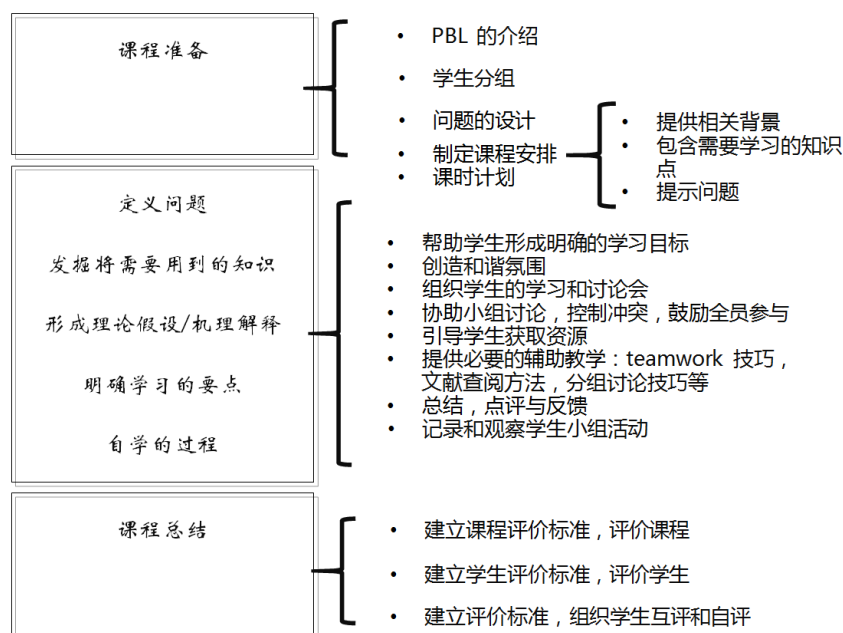


Figure 1. The implementation flow chart of the PBL course

图 1. PBL 课程的实施流程图

## 7. 具体实施计划

从 2015~2016 第二学期开始, 以 2014 级农学专业两个班级的对口生(师范生)共 55 人为对象, 开展以 PBL 为导向的案例教学模式在土壤肥料学教学中的应用研究。同年级种科专业对口班级共 58 人, 仍然使用传统教学方法。因此, 本次共有 113 名大三学生作为研究对象进行土壤肥料学教学 PBL 新模式试验。

在开学前主讲教师充足备课, 针对教学大纲要求, 设计出以问题为导向的案例 8~10 个。以供在整个学期或前半学期的需要, 必要时可以在学期中实适调整案例的内容, 以满足学生对知识点的掌握和专业技能要求。

在开学之初, 首先给学生阐述清楚 PBL 案例教学的相关知识。刚开始的 1 到 2 个案例(根据学生的接受情况)分析时, 给予学生更多的鼓励, 可以边讲理论知识, 边把案例教学模式的思路融入进去。要求在每一个案例开始之前, 主讲教师要就案例中涉及到的问题, 提供一些相关背景知识, 并提示问题。然后从“教师讲, 学生听”逐渐过渡到“问题导向型案例教学模式”。

从第二周开始, 让学生开始主动分组, 具体开始实施案例教学模式。并且在每一个案例教学过程中, 要求有一个学生主动提出做助教。以后每个案例中助教可以让学生轮流来做, 分组也可以根据情况每次都进行重新组合。

在期中, 3 到 4 个案例进行完后, 进行一次期中的课程评价, 评价学生对知识点的掌握情况和学习的积极性等评价内容。该期中的课程评价, 包括两个部分, 一个是和传统教学模式班级一样进行期中考试试题的测评, 最后通过学生的考试成绩来进行比较, 从中分析出学生对知识的掌握程度, 从而也分析出 PBL 试点班的学生学习效果。另一方面, 组织学生来一次学习方法大讨论, 让 PBL 试点班的学生把前半学期的学习经验和传统班级的学生进行交流, 老师全程参与并总结交流效果。为后半学期的案例教学模式提供实适调整的依据。

在期末, 我们进行的有期末考试试题的测评, 期末对 PBL 试点班和传统教学模式班级的学生进行综合

测评,并且与传统教学的对口生班级进行对比。还有调查问卷(包括自我的知识目标;技能目标;情感目标;团队协作能力,自学能力;搜集资料的能力的评价)及老师和助教对同学们平时的表现的打分,给出一个综合测评结果。综合分析问题导向案例教学模式的优越性,并不断完善此种模式便于在更多班级中开展。

经过本学期的 PBL 教学模式在土壤肥料学教学中的应用,我们明显看出,学生对 PBL 教学模式的喜爱和满意,具体结果见教学改革效果综合评价表,表 1。因为 PBL 教学模式中,老师备课更充分,付出了更多的心血,努力让知识活起来,串起来,联系生产实际,讲起来不那么生硬。因此,知识更加连贯,系统,又能和生产实际紧密结合,学生参与了其中的一些知识的探究过程,增强了学习的主动性,知道学有所用,学起来动力十足。自然,期末考评成绩远远好于传统教学模式的班级。

## 8. 教学改革效果综合评价

从上表教学改革效果综合评价中分析得出, PBL 教学模式很受学生欢迎,满意率很高。老师备课更加充分,课前准备资料更加多样化,多方面阐述某个知识点在整个教学大纲中的理论重要性和实践意义,学生对知识点系统理解,并能在生产实践中找到所学知识的用武之地,获取了一定的成就感。通过此次 PBL-教学方法的尝试,激发了学生的学习主动性和积极性,以改传统班级出勤率不高,课前不预习,上课注意力不集中等问题。

土壤肥料学本来就是一门专业基础课,以理论和实践紧密结合,达到学以致用为主要目的,而平常理论课上,我们很难做到理论与实践的紧密联系,知识点的更新速度远远落后于需求[8]。而 PBL 教学模式对老师也提出了较高的要求,要求针对课程特色,提前准备多样化教学案例和素材,在这一准备过程中,老师会把生产一线的最新资料和知识点相结合,讲课更为生动有趣,有益于学生主动接受知识,融会贯通,能够更好地把理论知识应用到生产实践中去。因此,老师付出更多了,学生出勤率也更高了,兴趣也得到积极培养。

在 PBL 教学课堂上,学生主动性增强,师生互动频繁,课堂气氛活跃而融洽,促进了学习的主动性和热情,提高了学习效率,增强了学生学习的自信心和好的学习习惯的培养。在学习过程中,学生以小组为单位,面临共同难题,需要分工协作,积极配合,促使同学们相互团结协作,培养了团队精神。学

**Table 1.** The evaluation of the teaching effect of two classes, the Agronomy professional counterparts - PBL pilot class and the Seed Science and Engineering professional counterparts-traditional teaching method class, in the 2015-2016 second term (%)

**表 1.** 2015~2016 第二学期农学对口-PBL 试点班和种科对口-传统教授模式班级教学效果评价(%)

考评项目	课程	农学-PBL 试点班	种科-传统教授模式
课程内容丰富度	理论课	100	90
	实践课	100	93
满意率	理论课	100	89
	实践课	100	92
出勤率	理论课	98	94
	实践课	99	93
兴趣培养率	理论课	92	88
	实践课	95	90
理论知识掌握率	理论课	96	85
生产实践知识应用率	实践课	95	90

生和老师之间相互沟通和交流也加强了，有利于增进师生感情。

## 9. 总结

土壤肥科学的知识体系较为抽象，是农学类专业的基础专业课，传统的教学方法局限于教与学之间的桥梁，忽略了学生本身的自学能力，使得学生知识面狭隘、能掌握应用的很少，缺乏了学生学习的主动性。应用 PBL 这一新型模式的教学方法，对学生的主观能动性有很大的调动作用，同时对比传统教学模式，PBL 教学模式对学生的交流、管理、规划、分析、组织协调等综合素质有大幅度的提升。对学生一生的发展有很大的帮助。对老师本身的挑战也不小，需要老师对知识点灵活应用到实际问题中去，还要符合教学大纲的要求不能超纲。PBL 教学方法应用在课堂上不仅可以极大地提高课堂活跃程度，还可以加强课堂理论知识与生活实践相结合的力度，更有助于学生对土壤肥科学及其相关学科知识的掌握。

## 参考文献 (References)

- [1] 耿建梅, 唐树梅. 提高《土壤肥科学》教学质量的方法探讨[J]. 海南大学学报(自然科学版), 2010, 28(3): 285-288.
- [2] 王激清, 李文杰. 土壤肥科学教学培养创新型农业人才研究[J]. 河北北方学院学报(自然科学版), 2010, 26(6): 68-71.
- [3] 李纯华. 土壤肥科学课程的教与学[J]. 西南科技大学高教研究, 2009(2): 54-55.
- [4] 杜翔云, Anette, K., Jette, E.H. PBL: 大学课程的改革与创新[J]. 高等工程教育研究, 2009(3): 29-35.
- [5] 冯彩霞. 以 PBL 为导向的案例: 教学模式在五官科学教学中的应用[J]. 卫生职业教育(教学探讨), 2013, 31(17): 40-41.
- [6] Hofmann, S., Mei, P. Thi, M.H.N. (2009) Implementing Multiple Cooperation with the Horticultural Sector to Increase Relevance of Higher Education—An Integrated Concept. V *International Symposium on Horticultural Research*, 832, 95-106.
- [7] 管玥, 闫安辉, 董鹏. 改良的案例导向教学法: 一个医学影像学科本科教学的新模式[J]. 教育教学论坛, 2015 (30): 162-165.
- [8] 王燕, 刘书伟. 土壤肥科学教学中应用和实践能力培养[J]. 琼州学院学报, 2013, 20(2): 65-67.

### 知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2331-799X, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: [ces@hanspub.org](mailto:ces@hanspub.org)