

# 土壤肥料学课程引“研”于“教”体会

杨劲峰, 李娜, 罗培宇, 王月, 安宁, 戴健, 韩晓日 (沈阳农业大学土地与环境学院, 辽宁沈阳 110866)

**摘要** 以土壤肥料学课程为例, 通过将科研工作中采用的方法、使用的实物、获得的成果等引入教学中, 就强化课程重要性、提高学生兴趣、强化认知、增强理解等方面进行了探讨。提出课堂教学中应融入更多的生产和科研实例, 形成“以科研促教学、以教学带科研”的一体化教学模式, 加强本科生对专业基础知识的认知、理解, 提高教学效果。

**关键词** 土壤肥料学; 科学研究; 教学

**中图分类号** S-01; G642.4 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)13-0232-03

## Experience of Soil Fertilizer Science Based on Putting Scientific Research Merging into Teaching

YANG Jin-feng, LI Na, LUO Pei-yu et al (College of Land and Environment, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110866)

**Abstract** Taking *Soil Fertilizer Science* course as an example, we discussed the importance of stimulating the curriculum, raising students' interest, strengthening cognition and enhancing understanding by introducing the methods used in the scientific research work, the actual materials used and the results obtained into teaching. It was proposed that more examples of production and scientific research should be integrated into classroom teaching, and the integrated teaching mode of 'promoting teaching with science and teaching with science and research' should be formed. The mode would strengthen the understanding of professional basic knowledge and improve teaching effectiveness.

**Key words** Soil fertilizer science; Scientific research; Teaching

教学与科研是现代大学的两大基本职能, 二者既相互依赖, 又相互促进<sup>[1]</sup>。近年来, 随着我国高校快速发展, 越来越多的高校由教学型向教学研究型、研究教学型和研究型方向转化, 更多的教师将自身精力投入到科研工作中, 取得了卓越的成果。但对于高校来说, 教学是立校之本。《中华人民共和国高等教育法》第四章第三十一条明确规定“高等学校应当以人才培养为中心, 开展教学、科学研究和社会服务, 保证教育教学质量达到国家规定的标准”。因此高校教育不是单纯地去传授知识和技能, 而是要去唤醒学生的力量, 培养他们的自我性、主动性、抽象的归纳力与理解力。高校教师首先应该是一个好老师, 然后才会成为一个好学者, 在教学过程中将科研的经历、体会和认知带到课堂上, 教会学生如何运用科学研究的思路和方法去发现问题、研究问题并加以解决, 这种方式会加深学生对知识的理解和融合, 增强学习兴趣、激发参与科研活动的热情和动力。该研究以农业院校专业基础课土壤肥料学为平台, 尝试将科研方法、经历、成果等融入教学过程, 形成“以科研促教学、以教学带科研”的一体化教学模式。

土壤是重要的自然资源, 肥料是基本的农业生产资料, 而且土壤肥料与生态环境密切相关<sup>[2]</sup>。沈阳农业大学为适应人才市场的需求, 培养厚基础、宽口径、强能力、高素质的人才, 将土壤肥料学作为大农业专业基础必修课之一, 主要包括农学、园艺、植保、种子科学与工程、草业科学、中草药栽培与鉴定、园林、生态学、应用生物科学、设施农业科学与工程、农村区域与发展等。但是在实际教学过程中, 大多数学生对课程本身重要性意识不足, 兴趣不大, 教学过程中多为“填鸭式”模式, 学生掌握知识点不灵活, 教学效果较差。笔

者结合自己十余年从事科研工作及课程讲授经验, 就如何将教学和科学研究相结合进行探讨, 以达到提高学生兴趣、灵活掌握知识点、强化知识的认知和理解、提高实验动手能力和提高教学质量的目的。

### 1 运用科研田间试验设计原理, 强化课程重要性

《辞海》中说:“绪者, 丝之头”。绪论是一门课程重要的一环, 它能使学生顺利进入新学科的学习, 了解课程的基本内容, 懂得该课程与其他课程的关系, 启发和培养学生浓厚的学习兴趣, 建立起整体概念。绪论教学是引导学生步入新课程的关键一步, 绪论的教学效果直接影响着学生对课程后续内容的学习效果<sup>[3]</sup>。土壤肥料学是一门专业基础课, 开设时间较早, 所讲内容又比较抽象、枯燥, 学生难免觉得难学、难记、难懂。要使学生学好这门课, 首先要激起学生的兴趣。绪论部分主要讲授植物营养的起源和发展历程, 此部分涉及多个年代、众多国内外学者、多种理论等知识, 范围广而杂, 讲授时学生感觉非常枯燥、昏昏欲睡。根据调查, 绝大多数本科生对我国古代、近代史有一定的了解。因此利用科研工作中田间试验设计的基本原理, 即为探索一个科学问题, 要设定对比处理(CK), 以此来达到阐述科学问题的目的。通过对比法, 将绪论中涉及的国外科学家的科研工作与国内历史进行时间节点对比, 见表1。通过时间节点对比讲授, 使枯燥的知识点增加了趣味性, 强化了知识的记忆和理解。同时也使学生意识到我国土壤肥料学方面起步较早、发展缓慢的现状, 增强了学生的使命感。

### 2 结合学科领域科研人员工作实例, 培养学习兴趣

爱因斯坦曾经说过:“兴趣是最好的老师”。学习兴趣是学生在学习对象的认识倾向和情绪状态, 是学生学好一门学科的重要因素。培养和激发学生学习的兴趣, 能促进学生学习的内省力, 主动投入到学习中, 能动地索取知识提高自身素质, 对教学质量产生重大影响<sup>[4]</sup>。在土壤肥料学课程的讲

**基金项目** 沈阳农业大学教改项目(2016-42)。  
**作者简介** 杨劲峰(1976—), 男, 辽宁阜新人, 副教授, 博士, 从事土壤肥料学教学研究。  
**收稿日期** 2018-02-01

授过程中,引入了多个该领域科研人员从事科研工作实例,并根据不同学术地位进行讲解时间分配,针对土壤肥科学课

程 19 理论学时的教授过程中,共引入了科研工作实例 5 个,如图 1 所示。

表 1 西方国家植物营养学发展历程及我国同时期重大事件对比

Table 1 Comparison of the development history of plant nutrition in Western countries and the major events in China at the same time

时段 Period	科学家 Scientist	理论 Theory	我国重大历史事件 Major events in China
1577—1644 年	Van Helmont	水分营养学说	李自成进京、清朝入关、清王朝建立
1627—1691 年	Robert Boyle	分析化学之父	康熙继位
1752—1828 年	Von Thaer	腐殖质营养学说	道光继位,势力衰弱
1767—1845 年	De Saussure	碳素营养学说	林则徐虎门销烟
1802—1887 年	Boussin Gault	氮素营养学说	火烧圆明园
1803—1873 年	Von Liebig	植物营养三大学说	火烧圆明园

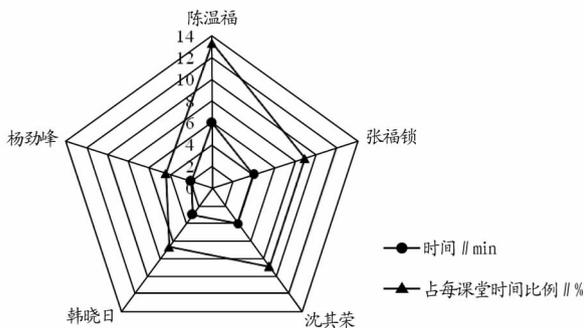


图 1 不同层次人员科研实例讲解时间及所占课堂时间比例

Fig. 1 The time and proportion of classroom time for different levels of personnel research

在引入科研工作实例中应注意:①要选择具有代表性的人和事。如在讲授过程中选取沈阳农业大学陈温福院士读书期间每天 04:00 在试验田进行田间管理,防止麻雀吃作物籽粒的例子,可以使学生增强人物的贴近感。选取专业领域领军人物如中国农业大学张福锁教授和南京农业大学沈其荣教授的科研实例,可以使学生了解该领域领军人物相关科研工作和成果;选取沈阳农业大学韩晓日教授的实例为强化学生团队意识,使学生了解该学科带头人相关工作和成果;引入授课教师科研工作实例,可以更好地拉近师生关系、增强亲切感。②要注重详略得当。不同科研人员工作实例讲解时要主次分明、详略得当。对于高端人才实例介绍时适当增加时间,如陈温福院士实例讲解时间为 6 min;领军人物讲解适当减少时间、缩小所占课堂讲授的比例,如张福锁教授、沈其荣教授的科研实例讲解时间为 4 min,所占课堂比例减少至 8.9%;对于团队及授课教师的科研实例讲解可缩减到 2~3 min。通过人员的选择、合理的讲解时间,不仅使学生了解了该课程涉及领域的主要研究人员经历,同时也培养学生具有吃苦耐劳、热爱专业、专心科研的精神,强化了教学效果。

### 3 引入科研实物,强化学生认知度

人的视觉、听觉、触觉等感官在认知世界的过程中扮演着独具特色的作用,科学再现、形象展示和过程体验是重要的学习手段,对于理解、分析、记忆、探究都十分重要<sup>[5]</sup>。抽象知识具体化,能够让学生看得见、摸得着,达到消化难点、

易混淆点的目的。通过实物可以让学生触摸、观察、感受,让学生体验真实物体,是课堂上用来传授知识和学习知识的有效途径。在土壤肥科学的肥料(氮、磷、钾)性质章节中,为了强化学生对知识点的记忆,通过大量引入实物,达到增强学生理解和形象生动记忆的作用。农业上经常使用的氮、磷、钾化学肥料种类繁多,物理性质(颜色、性状)容易混淆,不利于学生记忆。结合科学研究工作,利用科研中布置的各种田间试验所用的化学肥料,每种肥料取 100 g,分别装入 5~10 个胶卷盒中。在课程讲授时,每讲完一种大类肥料(如氮肥),就将常见氮肥样品盒发放给学生,利用 5~10 min 课堂时间在学生中进行传看,边传看边让学生看一看、闻一闻、摸一摸;同时再对知识点进行第二遍讲解,加强了学生记忆力。通过实物展示,对教师教学内容的深入浅出、连贯性和逻辑性都有很大帮助,对学生的学习主动性、探索性也有极大的促进作用,在土壤肥科学课堂教学中是一种值得推广的教学方法。

### 4 引入科研项目实施方法,增强学生理解

一个科研项目从提出到最后课题验收要经历查阅文献、找出研究思路、提出项目研究方案、项目实施、各项分析指标的测定、数据结果的整理和分析、科研总结等一系列过程<sup>[6]</sup>。在每一个步骤的实施中都要求承担科研项目的教师具有独立性、主动性和团队合作精神。对科研工作实施过程中遇到的每个问题都要进行分析、讨论。因此将教师的科研工作过程、方法引入到教学中,可以增强本科生的创新实践能力。在土壤肥科学课程的讲授过程中,引入了 3 种科研方法:①文献查阅和归纳。查阅大量文献、进行研究领域的总结并提出问题是科研工作最为关键的一步,只有提出的问题具有较强的科学性和研究价值,才有可能获得立项。在土壤肥科学氮肥一节的讲解中,引入了“查阅文献、提出问题”的科研方法,根据实际情况,在讲授该章节前给学生布置了作业,即浏览氮肥一节内容并查阅 5~10 篇中文权威期刊,提出我国氮肥使用现状及存在问题,每位学生在课堂讲解前完成报告。通过文献查阅和归纳,使学生很好地了解了所学知识的概况、发展及存在的问题;同时锻炼了学生查阅科研文献能力、总结概括能力、问题分析能力和文字撰写及表达能力。②数据整理和分析。科研过程中,对所获得数据的整理和分析是

非常关键的环节,在庞大的数据中如何发现并找出规律决定着科研工作的成败。在土壤肥科学讲授中引入了数据整理和分析方法,以布置作业的形式,将所有教材中涉及的各种化学肥料让学生做表格进行归纳,统计每种肥料的有效养分含量。引导学生将所有化学肥料的使用量、生产量、养分含量等进行整理,分别用折线图、饼形图、散点图等明确我国化学肥料生产概况、肥料养分分级范围及化肥施用量与产量的关系等。通过图表分析,使学生了解科研中如何处理数据、分析数据,同时也加强了学生对化学肥料章节知识的领会和深化。③实验项目部分转化为科研项目。土壤肥科学课程涉及18学时的实验,以往的实验课都是授课教师写好板书,学生按照板书逐一完成整个实验项目。所有实验条件已被事先确定,可能出现的问题都已经重点强调,学生在整个实验过程中所做的主要工作就是按照黑板所写完成规定的步骤、课后完成实验报告,缺乏学习的主动性和科学性。因此教学中引入了科研项目操作和管理的方法。首先将学生分成2~3人一个小组,针对实验过程中可能会出现的问题等不再进行板书书写,而转变成操作完成后每个小组进行讨论,针对数据结果的正确与否、实验过程中导致结果出现误差的原因等进行总结,每个小组指派一名学生进行口头总结汇报。通过这种方法,培养了学生勤于思考、敢于套索求新的精神、联系实际的实践能力、观察分析能力,也增强了学生的团队意识。

## 5 科研成果教学资源化

教学过程科研化,科研过程教学化;优秀的教师应该是一个优秀的研究者<sup>[7]</sup>。科研成果转化为教学资源的形式主要有:科研成果转化为教学内容,吸收学员参与科研,科研设备为教学服务,利用已取得成果开展学术讲座,成果为学院毕业论文、毕业设计、学院科技创新等服务<sup>[8]</sup>。结合自身科研工作,将近10年所参加的科研项目、团队科研条件、取得的科研成果、参加的学术会议、团队课外活动等方面进行了

归纳,利用一堂课的时间通过多媒体进行讲解。讲解过程中大量引入科研照片,例如在讲解如何取土壤样本进行分析化验时,引入了一张团队研究生取土的照片。取土壤样本工作很累、很苦,但放入了一张满是笑脸的研究生取土照片,既使学生明确了土壤样本是如何收集的,同时使学生体会到面对艰苦工作时一颗轻松、快乐的心态是最重要的。在参加的学术会议的照片展示中,加入了大量当地风土人情及游玩照片,既强化了参加学术会议交流的重要性,也增强了学生从事科研工作的兴趣,变“被动”为“主动”、变“拒”为“想”。

## 6 结语

综上所述,引“研”于“教”的教学方法带来了教学内容、方法以及思维方式的全方位改变,是解决目前土壤肥科学教学手段单一、学生整体学术氛围不浓、专业认知度不高等问题的有效手段之一。高校教师只有不断在科学研究中才能找到教学的信息和动力;学生只有在科研中增强兴趣、提高创新能力、独立思考能力。在这种教学模式下,能够明显提高教师的授课水平、丰富教学手段;学生也能更好地掌握土壤肥科学的基本知识点,增强学习兴趣,意识到专业基础课的重要性,为培养高质量农业院校人才奠定基础。

## 参考文献

- [1] 王晓雪,郭长军.将科研成果引入口腔修复学教学的探索[J].医学理论与实践,2017,30(7):1085-1086.
- [2] 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.
- [3] 蔡锐,李珊,谭周进,等.授好绪论,提高药理学微生物学的教学效果[J].中国实用医药,2010,5(34):234-235.
- [4] 张亚丽,陈巍,沈其荣,等.土壤肥科学通论课程教学改革的实践[J].高等农业教育,2004(11):70-72.
- [5] 傅秀娟,钟志容,王芳.实物教学法在药剂学课堂教学中的应用初探[J].中国西部科技,2012,11(11):85-86.
- [6] 张艳玲,郭四稳.科研方法在实验教学和创新能力培养中的应用[J].教育教学论坛,2016(11):257-259.
- [7] NEUMANN R. Perceptions of the teaching research nexus: A framework for analysis[J]. Higher education, 1992, 23(2):13-15.
- [8] 闫涛,刘贵民.科研成果在问题递进式教学中的应用[J].学园,2015(32):13-15.

(上接第229页)

## 参考文献

- [1] 麓山工作室. AutoCAD 2010 园林设计与施工图绘制实例教程[M].北京:机械工业出版社,2010:6.
- [2] 刘付东标,夏春华,孙会强. CAD 三维在园林建筑施工中的应用[J].安徽农业科学,2015,43(6):208-211.
- [3] 蒋红斌,梁婷.通识精神的彰显与我国大学通识教育改革[J].教育研究,2012(1):95-99.
- [4] 周律,钱炜,汪忠厚.公选课“AutoCAD 软件应用基础”的教学实践[J].教育教学论坛,2016(40):168-169.
- [5] 秦云,张文荣,陈宝怡.基于三维 CAD 的《机械设计基础》课程教学改革探索[J].河北能源职业技术学院学报,2016(3):86-89.
- [6] 李振华,束建芳.基于三维 CAD 技术的工程图学教学改革研究[J].科

技创新导报,2014(16):100,102.

- [7] 南小回.浅谈加强三维 CAD 技术教学的意义[J].黑龙江史志,2009(16):143-144.
- [8] 张坤.基于 AutoCAD 三维建模的机械设计基础教学方法研究[J].现代经济信息,2016(3):438.
- [9] 罗玉元.基于 AutoCAD 三维建模的工程制图教学方法研究[J].绍兴文理学院学报,2016,36(10):33-36.
- [10] 李彪,曾守根. AutoCAD2010 建筑与装饰设计高级应用技法[M].北京:电子工业出版社,2011:9-10.
- [11] 刘付东标,夏春华,李润唐. CAD 专家模式操作在园林建筑与小品创作中的应用[J].黑龙江农业科学,2013(9):118-125.
- [12] 吴永进,林美樱. AutoCAD 2008 中文版实用教程:3D 应用篇[M].北京:人民邮电出版社,2009:7-17.

## 科技论文写作规范——结果

利用图、表及文字进行合乎逻辑的分析。务求精练通顺。不需在文字上重复图或表中所具有的数据,只需强调或阐述其重要发现及趋势。