



高等师范院校教师教育系列教材

教育部陕西师范大学基础教育课程研究中心组织编写

总主编 赵 彬 副总主编 党怀兴 张迎春 石 云

中学**生物** 教材研究与教学设计

■张迎春 主编



陕西师范大学出版总社



高等师范院校教师教育系列教材

教育部陕西师范大学基础教育课程研究中心组织编写

总主编 赵 彬 副总主编 党怀兴 张迎春 石 云

中学生物

教材研究与教学设计

主 编 张迎春

副主编 李高峰

编 者 张迎春 李高峰 党全明 刘画奇

霍 静 沈善良 谢建团 马小花

张一丹 卢雷涛 张 杰 王月梅

陕西师范大学出版总社

图书代号 JC15N0181

图书在版编目(CIP)数据

中学生物教材研究与教学设计 / 张迎春主编. —2版. —西安:
陕西师范大学出版总社有限公司, 2015. 1
ISBN 978-7-5613-8048-2

I. ①中… II. ①张… III. ①中学—生物课—教学研究—
师范大学—教材 ②中学—生物课—课程设计—师范大学—教材
IV. ①G633.912

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 017934 号

中学生物教材研究与教学设计

张迎春 主编

责任编辑 / 张 凡 杨雪玲

责任校对 / 梁秋英

封面设计 / 鼎新设计

出版发行 / 陕西师范大学出版总社

(西安市长安南路 199 号 邮编 710062)

网 址 / <http://www.snupg.com>

经 销 / 新华书店

印 刷 / 西安艺盟印务有限公司

开 本 / 787mm×1092mm 1/16

印 张 / 13.5

字 数 / 266 千

版 次 / 2015 年 1 月第 2 版

印 次 / 2015 年 1 月第 1 次印刷

书 号 / ISBN 978-7-5613-8048-2

定 价 / 30.00 元

读者购书、书店添货或发现印刷装订问题,请与本社高教出版分社联系、调换。

电 话:(029)85303622(传真) 85307864



教育承载着民族的未来,教师教育承载着教育的未来。为国家、为民族培养高水平、高素质的教师是教师教育工作者的神圣职责。近十年来,我国基础教育课程改革所倡导的教育新理念、教学新方式动摇了传统教育所习惯的以教师为中心,以分数为导向的局面,促使教育工作者重新思考教育的本质。新课程在力图改变学生学习方式的同时,对教师职业的专业化提出了更高的要求,不断提高教师的专业化水平,大幅度增加高水平、高素质教师的供给成为解决当今我国基础教育诸多问题的关键。与之相应,我国教师教育正在经历一场变革,教师培养的本科化、专业化和开放式格局正在形成。2007年启动的,以培养优秀教师和未来教育家为目标的部属师范大学师范生公费教育就是为了适应这一变革而做的一种尝试,一种示范,一种引领。

引领和服务基础教育是高水平师范大学肩负的社会责任。作为国家“211工程”重点建设、教育部直属师范大学,陕西师范大学多年来自觉投入基础教育课程改革,一批专家学者深入基层,走进中小学,研究课程、研究课堂,传播教育新理念,推行教学新方式,为基础教育课程改革作出了积极的贡献。在实践中,越来越认识到一个地区、一个学校新课程理念的贯彻和基础教育课程改革目标的实现,最终取决于是否拥有一支能够不断学习、不断自我发展的教师队伍。

基于这些考虑,我校基础教育课程中心组织校内16个院系的20余位关心课改、支持课改、研究课改,富有教师教育经验的专家学者,就基础教育课程改革背景下的当代教师教育进行专题研究,提出建立教师教育模块课程新体系。在此基础上编写一套适应教育发展,适应师范专业教育要求,适应基础教育课程改革的系列教材,以期切实提高教师教育的质量。在深入分析国内相关教材的基础上,专家们认为在新的教师教育模块体系中,《学科教材研究与教学设计》对学生从教能力的培养具有至关重要的作用。在这方面,尽管国内外有一些相关研究,但缺少系统性,教材建设至今也为空白。因此,在研究课程、创造课程的基础上,编写一套能够将创新教师教育培养与基础教育课程改革密切结合,将现代教育理论与教育实践密切结合,将教师教育最新研究成果与师范生从

教能力提高密切结合的系列教材,就成为我国高师院校教师教育发展的现实需要,也成为了我校教师教育课程建设的重要内容。

经过大家的共同努力,这套教材具备了以下几个鲜明的特点。

1. 突出教师教育的创新性。著名课程专家 John D. Mcneil 在《课程:教师的创新》一书中讲到:“社会的变革与时代的新的需求必然会导致对整个现行的教育、教学系统范式的反思以及由重点关注人才的选拔与分类的教育体制转变为重点关注学习,即关注如何帮助每一个人发掘自己的潜力。”针对新世纪以来我国基础教育实施新课程、关注学生素质提高、关注学生全面发展的实际,这套教材力求将现代教育理论、基础教育新理念、新课标、新方法融入到师范生培养和教师教育的教学实践。这套教材的共性就是通过帮助师范生学会研究教材、学会教学设计来树立他们的育人新理念,也力图通过课程内容的创新,促进师范生教学能力和基础教育教学质量的提高。

2. 突出教师教育的前瞻性。培养有较强学习能力、有宽广视野和丰富创造性的新型教师既是基础教育发展的需要,也是开展教师教育课程研究的目标。各学科教材研究和教学设计的编写,始终围绕基础教育新课程实施。通过探索,促使师范生在教学内容,教学方式等方面掌握教材研究、教学设计所需要的基本理论和实践能力,为在未来教学实践中创造课程奠定基础。

3. 突出开展微观层面的教育研究。《学科教材研究与教学设计》系列教材注意从微观层面解决教师教育质量提高中的具体问题。2009年9月4日,温家宝总理在北京35中深入课堂,连续听课5节,并进行现场评课成为当今关注课堂教学实践,进行微观层面教育教学研究的榜样。毋庸置疑,学校和课堂是教育发生的主要场所,课堂教学的效率直接关系到人才培养的质量。因此,研究教材、研究教学、关注课堂教育细节是进行高水平教育的关键。对此,我们确实需要有一批热爱教育、富有责任心的教育专家改变研究习惯,深入教学实际,从微观层面开展富有针对性的教育教学研究,本系列教材的编写出版正是我校学科教学论教师多年深入实际、坚持微观层面教育教学研究成果的结晶。

4. 突出教师教育的实践性。学会研究教材、学会教学设计是对教师专业能力要求的重要组成部分,也是提高教师教育质量必需关注的内容。通过课程实施和教材学习,可以促进学生对学科课程和教学问题放在更宽广的背景中加以思考和审视,还可以使学生在教学组织、教学研究的学习中提高教学实践能力。本系列教材的编写特别注意了教材研

究和具体教学设计案例的呈现和分析,并注意与基础教育新教材的密切结合,借以提高对课程教学的指导作用。

5. 突出优势教育资源的应用。本系列教材编写注意发挥了陕西师范大学教师教育学科相对齐全、师资力量比较雄厚的优势,特别强调了将长期投身基础教育课程改革、服务基础教育的校内专家学者的经验心得融入各学科的《教材研究与教学设计》中,将集体智慧与学科特点结合,努力使之成为教师教育的精品教材,以此促进优秀教师的培养,推进基础教育的改革与发展。

《学科教材研究与教学设计》的编写体现了现代教育教学理论对基础教育课程、教材研究的指导,密切了理论与实践的关系。这套教材的编写过程是编者将现代教育理论应用于教师教育实践的探索过程,也是他们倾听学生呼声,回应教育变革,研究开发课程资源的过程。相信通过这门课程的开设和教材的运用,师范专业学生对现代教育理论的掌握,对教育教学实践的理解将会得到切实加强。不仅如此,这套教材的编写还促进了我校学科教学论教师的专业发展,促进了不同学科教学论教师的交流与合作。这些改变对于提高我校教师教育水平,彰显教师教育办学特色都具有重要的意义。

教育的功能在于对人潜能的发掘,教师的质量在于对教育功能的彰显,教师教育的目的就是要培养优秀的教师,保障高水准的基础教育。因此,教师教育责任重大。希望这套教材的出版有助于推动我国教师教育与基础教育的改革与发展,以此为国家发展、社会进步、民族复兴做出贡献。

出版之际,是为序。

房喻

2010年10月30日于陕西师范大学长安校区

目录

第一章 绪 论

第一节 生物教材研究与教学设计的课程概述·····	(1)
一、教学设计的特性 ·····	(1)
二、生物教材研究 ·····	(2)
第二节 如何学好本课程·····	(3)
一、学好本课你将能够 ·····	(4)
二、主要学习方法 ·····	(5)
问题与思考·····	(8)

第二章 生物教材通论

第一节 理解国家生物课程标准·····	(10)
一、生物课程标准与生物教材的关系 ·····	(10)
二、生物课程标准的作用及教学指导价值 ·····	(11)
三、义务教育阶段与高中教育阶段生物课程标准的共 性与特性 ·····	(12)
第二节 研究不同版本生物教材·····	(14)
一、全日制义务教育生物教材 ·····	(14)
二、全日制普通高中生物教材 ·····	(18)
问题与思考·····	(26)

第三章 生物教材分析理论

第一节 生物教材分析的基础理论方法·····	(27)
一、生物教材分析的理论 ·····	(27)
二、生物教材分析的方法 ·····	(31)
第二节 分析生物教材的基本依据·····	(33)
一、依据生物课程目标分析并确定模块及章节教学 目标 ·····	(34)

二、依据课程标准分析确定学习目标领域的学习内容和水平层次	(35)
三、依据学生心理特征分析教材在生物教学中的作用 ...	(36)
四、依据生物学科特点分析教材的教育因素	(37)
问题与思考	(38)

第四章 生物教材的分析

第一节 生物教材比较分析	(39)
一、分析比较不同教材的共性	(39)
二、分析比较不同教材的特性	(40)
第二节 生物教材结构分析	(43)
一、生物教材的结构	(43)
二、教材结构的分析方法	(45)
三、高中生物教材结构分析案例——以《分子与细胞》模块为例	(46)
第三节 高中生物与初中生物教材的衔接分析	(50)
一、高中生物与初中生物课程性质的衔接	(50)
二、高中生物与初中生物课程目标的衔接	(50)
三、高中生物与初中生物教材内容的衔接	(51)
问题与思考	(55)

第五章 生物教学的设计理论

第一节 教学设计的基础理论	(56)
一、教学设计与学习心理学理论	(56)
二、教学设计与现代教学理论	(57)
三、教学设计与教育技术理论	(58)
第二节 生物教学设计的基本理念	(59)
一、以学生为本	(60)
二、强调 STS 教育	(61)
三、倡导探究性学习	(63)
问题与思考	(65)

第六章 生物教学设计(上)

第一节 生物教学设计的要求	(67)
一、生物课程标准是生物教学设计的根本依据	(68)
二、满足学生需要是教学设计的落脚点	(68)
三、课程资源是教学设计顺利实施的保障	(68)
四、依据教师自身条件实现教学设计优化	(69)
五、教材是教学设计的基础	(69)
第二节 生物教学设计的过程	(69)
一、把握生物教学设计的基本要素	(69)
二、设置生物教学目标	(71)
三、分析学习者	(76)
四、分析生物教学任务	(78)
五、选择生物教学策略	(80)
六、生物教学效果的测量与评价	(82)
第三节 生物教学设计的类型	(83)
一、学期与单元生物教学设计	(83)
二、课时教学设计	(85)
三、生物说课设计	(88)
问题与思考	(90)

第七章 生物教学设计(下)

第一节 生物三维教学目标的设计	(91)
一、教育观念与教学目标的关系	(91)
二、教学目标与教学过程的关系	(92)
三、三维教学目标的设计要求及案例分析	(93)
第二节 生物教学内容的设计	(99)
一、生物教学内容设计的 3 个层次	(99)
二、生物单元教学内容设计	(100)
三、生物科学概念教学内容设计	(101)
第三节 生物教学策略的设计	(105)
一、讲授的教学策略设计	(106)
二、合作讨论学习策略设计	(108)

三、探究教学方法设计	(112)
第四节 生物教学评价的设计	(115)
一、评价与教学的关系	(116)
二、生物教学评价体系的设计	(116)
三、生物教学评价语言的设计	(119)
问题与思考	(120)

第八章 生物实验教学设计

第一节 生物实验教学的价值	(121)
一、生物实验教学在培养学生观察能力方面的价值 ...	(122)
二、生物实验教学在培养学生动手能力方面的价值 ...	(122)
三、生物实验教学在培养学生思维能力方面的价值 ...	(122)
四、生物实验教学可帮助学生进一步理解生物学 基本概念和原理	(123)
第二节 生物课程教材所涉及的生物实验	(123)
一、初中生物实验的类型及特点	(123)
二、高中生物实验的类型及特点	(124)
第三节 不同类型生物实验教学设计要素及案例	(125)
一、观察实验的教学设计要素及案例	(126)
二、验证实验的教学设计要素及案例	(130)
三、探究实验的教学设计要素及案例	(134)
问题与思考	(137)

第九章 教学设计与课程资源的开发利用

第一节 正确认识生物课程资源	(138)
一、生物课程资源的形式	(139)
二、设计利用生物课程资源的原则	(139)
三、树立正确的课程资源观	(140)
第二节 如何开发和利用生物课程资源	(141)
一、开发生物课程资源的途径	(141)
二、利用生物课程资源的策略	(142)
第三节 生物教学设计中课程资源应用案例	(145)
一、利用校内生物课程资源的教学设计	(145)

二、利用家庭资源的教学设计	(147)
三、利用“博客”资源的教学设计	(148)
问题与思考	(149)

第十章 生物教学设计实例

一、“人类影响环境”教学设计	(150)
二、“鸟的生殖和发育”教学设计	(155)
三、生物调查活动的教学设计:调查人群中的遗传病	(160)
四、模型建构教学设计一:制作 DNA 双螺旋结构模型	(162)
五、模型建构教学设计二:通过激素的调节	(166)
六、高中科学探究的教学设计:生态系统的能量流动	(177)
七、初中引导认知的教学设计:输送血液的泵——心脏	(183)
八、高中理解认知的教学设计一:基因对性状的控制	(188)
九、高中理解认知的教学设计二:基因突变和基因 重组	(192)
参考文献	(196)
后记	(202)

第一章

绪论

【学习目标】

1. 认识生物教材研究与教学设计的课程性质和主要内容。
2. 明确生物教材研究与教学设计的学习目的。
3. 了解生物教材研究和教学设计的主要方法。

第一节 生物教材研究与教学设计的课程概述

备课是教师工作中极其重要的组成部分。无论哪位教师在走上讲台之前,都要对课上将要讲什么内容、怎样讲、讲授的顺序等等进行精心准备和安排,才能胸有成竹地走进教室,实施自己的教学计划。这正是教师职业与其他职业不同的地方。这一不同是由教师工作的职业特性和专业特点所决定的,也是教师专业表现的一个重要特征。而促进教师专业能力形成的两大理论支撑就是学科教材研究与教学设计。因此,生物教材研究与教学设计是生物教师职业化课程体系中的一门专业课程,也是生物教师实施生物教学的专业理论基础。

对这门课程性质的认识和理解,首先可以从生物教学设计在教学中的地位 and 作用来理解。

一、教学设计的特性

在紧张的高中生物教学中,常见这样一种现象,教师们为应对高考,在高一和高二的课程教学中赶时间、赶进度,以便为高考复习留出较多的时间。甚至在高一课堂上,也不断有这样的强音:“……这一知识点是每年高考的重点……”“……这道题是某年高考的真题。”这种把学习目标直接指向考试的做法,表面上似乎可以引起学生的注意,其实,教学效果往往不能如愿。原因在于教师只强调了记忆,而忽视了理解与此有联系的知识才能有效记忆

这一学习的基本规律。深层原因在于忽视了教学的科学规律,没有从根本上了解和把握教学设计在提高教学质量中的作用。

教学设计与其他教学理论的关系。从17世纪夸美纽斯的《大教学论》(1632)问世至今,有关教学的理论和实践一直不断发展。至今,在分支繁杂、学派林立的教育学科体系中,教学仍然是教育的核心。人们为了不断提高教育和教学水平,对教育和教学的研究也愈加深入,从而促使新的学科不断产生。尤其是对教学行为的研究经历漫长的前科学发展历程后,逐渐进入了学科专业研究的领域。教学设计作为一门正式的学科,诞生于20世纪初的美国,但与其学科理论相关的思想源头可以追溯到古希腊的亚里士多德、苏格拉底和柏拉图。他们对学习记忆的有关论述,一直影响着后人对教育和教学的理解。在20世纪教学设计理论的发展初期,杜威认为发生学习的最佳时机不是在于机械的背诵,因而他强调学习与行动的联姻。桑代克作为行为主义心理学的代表,在提出的联结论中表述了最原始的刺激—反应(S-R)模型。随后,在许多其他形式的行为主义理论中,也都认同强化是决定学习的首要因素。50年代斯金纳提出了建立在操作主义基础上的学习强化理论使之成为程序教学的理论基础,程序教学在美国和其他国家盛极一时。之后,随着教育技术学的兴起,人们把工业制造和系统工程学引入了教育过程,认为任何教学设计问题的解决方案都可以被概括在一个设计模型中。系统方法的引入,清晰地表述了教学系统的组成成分,从而使教学设计在教育教学理论中作为一个的研究领域得以形成。当教学媒介进入计算机时代,教学设计随着计算机技术变得更加强大时,伴随学习心理学领域中行为主义向认知主义的转向,基于计算机的教学在西方国家逐渐占据了教学设计领域的上风。

在教学设计作为一个独立的学科领域出现之后,其学科价值愈加明显地被人们所认识,即在各种学习理论及其在教学实践中的运用之间架起桥梁。作为一种知识体系,赖格卢斯(G. MReigeluth, 1983)等学者明确提出,教学设计是理论与实践之间的联系科学,因为它的首要意图是规定最佳教学方法。作为一种知识实体,教学设计旨在达到预期教学成果最优化的教学行为。因此,教学设计主要是关于提出最优教学方法处方的一门科学,是对如何更好地帮助人的学习与发展提供清晰指南的一种理论。

综上所述,教学设计的特性一是有利于应用教学理论指导教师认识教学实践,展现教学应有的规律,如以什么样的进度和速度进行教学,如何保证学生在理解知识的基础上进行有效记忆等;二是表现在教师对教材知识在分析研究的基础上进行梳理,以保证学生在有限的课堂教学时间里,对核心知识深入理解学习,促进学习质量的提高。

二、生物教材研究

通常,当问及一位教师,教给学生什么?他往往首先会回答:知识!若追问教师应当传授什么样的知识呢?回答往往是:教材知识!可见教材之于教学的重要性。

教材作为教学的要素之一,其在教学占有非常重要的地位。但同样的教材,在不同的教师那里,会表现出不同的教学效果。仔细观察新手教师、有经验教师、专家型教师,可以发现不同类型的教师面对教材,行为表现会有所不同。因为依据什么进行教材分析,进行教学设计,交给学生什么知识,不同教师的认识是不同的。

显然怎样分析教材,怎样进行教学设计,是教师必须面对的一个重要的现实问题。因此,作为一名生物教师,了解生物教材和生物教学设计就成为其专业能力形成的重要基础。

生物教材是承载学校生物课程中生物科学知识的载体。生物科学如此博大精深,如果从林奈(1707-1778)建立双名法对生命物种进行命名开始,也已经历了三百多年的历程。近代以来积累了大量的生物知识概念、原理和研究方法,出现了众多的分支学科,并且在不断地研究、发展、变化中,一些新的学科不断分化出来,而另一些分支学科又相互渗透走向了融合。伴随科学技术发展,生物学科知识与人们社会生活的联系愈加紧密。全球变暖、濒危物种、热带雨林、遗传工程、基因工程、试管婴儿、杂交水稻、转基因食品、荒漠化、空气污染、水污染、减肥、有氧运动、艾滋病等等,无一不深深影响着我们每一个人的生活。理解这些生物科学内涵,科学地生活、提高生活质量,是我们实施公民教育的重要内容。因此,我国的基础教育设置了生物课程,从而使生物课程成为国家规定设置的学校教育中的重要组成部分。

生物教材作为生物课程实施的基本内容,既是教师落实国家课程、实施育人职责的重要工具,也是学生学习生物知识的重要载体和学习平台。尤其是进入21世纪,我国实施的基础教育课程改革在推行新的生物课程标准的基础上,使得生物教材从结构到内容都得到进一步的调整、更新和充实,教材承载着的生物科学思想、方法的表现形式更适合学生的学习特点,教材的教育性进一步突出。生物教师如何深入理解教材知识,如何掌握科学的教材分析方法,正确理解教材的教育作用,作为教育实践的重要环节,生物教师的教材研究能力与教学设计能力自然有着密不可分的联系。

与教育学等其他课程关注教育宏观问题不同,生物教材研究与教学设计更多是从生物课堂教学的微观层面,关注生物教学中的实践性问题,应用教育理论来指导教学并解决教学中的问题,具有很强的实践性。因此,生物教材研究是生物教学设计的主体内容和重要基础,而生物教学设计是应用各种学习理论、教学理论、系统理论、技术理论对生物教材内容进行规范性、科学性的思想内涵表达和教学逻辑程序的安排。生物教材研究和生物教学设计,两者是相辅相成、缺一不可的一体性关系。这一课程性质是生物学科教学基本特性的表现,也是教育特征在学科教学微观层面上的表现。认识到这一点,才能够深入理解学科与教学的关系、生物教材与生物教学的关系。

生物教学设计的重要特点表现在教师能够应用现代教育理论,去分析认识生物教学内容,将生物教材内容给予科学地、生动地、甚至带有创造性地展现,帮助学生积极地学习并学会应用。

第二节 如何学好本课程

任何一门课程都具有其明确的学习目标和内容领域,生物教材研究与教学设计这门课程也不例外。本节中我们从宏观层面上探讨教材研究和教学设计中的主要问题和范畴,在此基础上提出解决问题的方法,探讨如何在方法上促进并优化生物课程的教学设计。

一、学好本课你将能够

生物教材研究和教学设计作为一门新时期教师教育专业课程,是为生物教学实践服务的。学好本课程你将能达到以下两个主要目标:

(1) 通过教材研究揭示生物教学的基本规律

生物课程教学是从课程理论和教学实践研究的角度去再现生物学科的知识 and 规律。生物学中的许多规律是通过抽象思维及对各种现象和事物之间复杂关系的高度概括和提炼而得到的理性认识。生命现象的本质属性,只有通过理性的抽象思维活动而获得,不能通过感官直接获得。在包括生物科学在内的自然科学和人文社会科学领域,人们已经提炼归纳出众多的规律,这些规律表现为各种理论和知识。例如生物遗传基本定律——分离定律和自由组合定律,就是孟德尔在其修道院中一个不起眼的角落里,进行豌豆杂交试验,通过八年的辛勤劳作,运用科学实验、科学观察和严密的数理统计,揭示出生物遗传的奥秘。他所建立的遗传学基本定律成为了生命科学史上的经典。这说明生物上代和下一代之间内在的关系仅靠直接观察是得不到的,需要经历严格的科学实验论证和抽象思维的加工。

揭示事物的规律是各门科学和学科研究的基本使命,很多规律都需要漫长的知识积累才能逐步获得。例如 19 世纪末,达尔文在研究进化论的过程中,曾注意到秘鲁的干旱地区流行一种疟疾,当时人们对疟疾的认识还比较肤浅,认为疟疾是一种由大量潮气引发的疾病,一般应出现在雨水多的沼泽地区。但为什么秘鲁的疟疾发生在不会有潮气大量产生的干旱地区?达尔文带着疑问曾走访了许多沼泽地区,然而却没有发现疟疾的流行,这一问题直到 60 多年以后,人们才发现了疟疾的传播媒介——蚊子。是蚊子带有疟疾病菌,通过叮咬人而传播了疟疾,疟疾发病和流行的规律才得以揭示。

如何更好地展现和揭示上述生物教学的规律,首先是生物教学最为关心的问题。因为教学规律反映了教学的本质,揭示了生物教学实践的基本规范和要求。而如何服务好生物教学,则成为本课程的主要任务。对本课程而言,许多生物教学实践中的问题,如生物知识对人的教育价值有哪些,哪些生物知识对人有着怎样的价值,怎样的教学设计才能显示这些教学内容的教育价值等等。这些问题只有通过生物教材研究以及教学设计才能得到很好的解决。

(2) 通过教学设计指导教学实践

教学设计的重要任务是将课程教学的目标和任务具体化、可操作化,为教学实施提出具体解决方案。这需要在对教材中所反映的复杂的生物学知识进行梳理、分析的基础上,把这些知识概念转化成认知的行为过程,因为这些知识的本质联系和必然联系是内在的,是人的感官不能把握的。如贝尔纳(C. Bernard, 1813 - 1878)在 100 多年前发现尽管外界环境波动很大,哺乳动物总有某些机制使其内环境维持不变。后来坎农(W. B. Cannon, 1871 - 1945)将这一概念发展为稳态,稳态的概念现在已经超出了贝尔纳时期的个体范围。细胞、群落以及生态系统在没有激烈的外在因素影响下,都是稳定的,它们各自有着特定的机制来保证自身动态的平衡稳定。甚至这一概念在社会学中也得到较广泛的应用,其原因就是人们了解并掌握了其特有的机制。这些机制正是生物教学应该表达的科学概念知识的本质和内在联

系。为有效地实施生物教学活动提供可操作的技术支持,帮助教师在课堂教学中解决那些具体的认知问题,如怎样确定生物教学目标,怎样确定和安排教学活动的内容及时间等等,正是生物教学设计所要解决的问题。

二、主要学习方法

有效的学习都必须借助于科学合理的方法。很多自然科学和社会科学的研究方法都可以用于教材研究和教学设计。这些方法之所以科学,主要在于其是通过各种手段从客观世界以及事物中取得第一手资料,并对这些资料进行整理、加工,从中找出了规律性的东西。

1. 观察

20世纪80年代,科学家在陕西秦岭发现了一种珍贵的野生鸟类——朱鹮,从此他们每天都认真观察这些鸟什么时候觅食、什么时候归巢、什么时候孵卵……一丝不苟的观察和认真细致的记录终于揭示了这种世界珍稀动物的生活规律,为保护这一鸟类积累了科学的理论基础。可见,观察是科学家们从客观世界获得第一手资料,进行科学研究的主要方法。观察不仅用于自然科学,也经常作为教育科学研究中的重要方法应用于教学研究。课堂观察是研究者或观察者带着明确的目的,凭借自身感官(如眼、耳等)及有关辅助工具(观察表、录音设备、录像设备等),直接或间接从课堂情境中获取相关资料,对课堂教学的运行状况进行记录、统计、分析和研究,并在此基础上谋求学生课堂学习的改善,促进教师专业发展的研究方法。

传统意义上的听课、评课,大多没有明确的目的和特定的对象,很少带着教学研究的具体问题去进行,听课或评课的关注点也仅仅是教师课堂上的教学及课后的主观判断和评价。与传统的听课、评课相比,课堂观察所呈现的教学研究行为,具有明显的系统化特征。在教学研究中,要获得师生在教学过程中的详尽资料,仅仅借助于问卷和测验是不够的,必须运用系统的教学观察。

教学观察是课堂信息专门化的采集、分析和综合。在一个具体的教学情境中,“信息”之复杂多样会让任何一个非专业的观察者眼花缭乱,无所适从。在这些信息中,有些是学生的,有些是教师的;有些是制度化的,有些是非制度化的;有些是教师在教学设计中预设并引导呈现的,有些则完全是突发生成甚至让师生手足无措的;有些是物理性的(如噪声),有些是文化性的(如教学氛围的形成)。作为观察者,在繁杂的环境中采集哪些信息,摒弃哪些信息,起决定作用的因素是专业素质。只有专业化的观察,才能获得准确的服务于观察目的研究信息而排除干扰信息。有选择地采集研究信息主要取决于“观察目的”和“观察者的专业素养”这两个因素。有无观察目的,决定着信息采集的定向性是否明确。业余的观察者进入复杂的教學情境,很可能会为无关紧要的信息所困扰,如被新鲜刺激的课件所吸引而看不到课件背后的教学内容等。相反,专业的观察者以明确的目的引导自己的观察,将观察的信息采集,集中于最具意义的观察内容或信息目标上。专业化的教学课堂观察往往通过系统性的教学研究行为,即用多种观察手段,客观的记录和描述,经过观察资料与数据的统计、分析、对比、反思、推理,客观地呈现所观察的结论,以诊断课堂教学中的问题。运用课堂观察

进行教学研究,可以实现教学研究行为的系统化,做到研究目的、对象、方法、资料与数据、结果等的统一,可以有效的克服传统听课、评课的盲目性、随意性、简单化等问题。科学观察的基本要求是客观地反映可观察的事物,并且是可以检验的。观察的结果必须经过重复检验,才可以被认为是可靠的结果。观察需要有科学知识,这些知识是观察判断,并提出观察结果的基础。如生物探究活动的开展,需要教师具备科学探究的能力和组织探究活动的能力。生物教材也始终强调科学观察方法的学习。教师通过教学活动在帮助学生掌握观察方法时,需要注意以下两个问题:即必须坚持观察的客观性和全面性,切忌主观的随意性和片面性;须借助各种手段,全方位、多角度地对事物进行观察,力求客观、全面地反映观察对象。在观察中要密切关注各种细节,做好观察记录,克服主观臆断代替客观事实。

注意了这些教学中容易被教师和学生忽略的问题,才能使观察获得的材料比较可靠和准确,这不仅是方法的要求,也是培养学生科学精神的具体体现。

2. 实验

生物科学研究常用到实验方法。生物教材在阐述具体学习内容时也时常用实验方法。如讲授遗传时就采用了孟德尔针对豌豆的高茎和矮茎这一对相对性状所做的实验,他发现在子二代有性状分离现象,这是偶然还是必然?带着疑问,孟德尔连续八年时间,用数千株豌豆进行杂交,并对每一对相对性状的实验结果进行了统计学分析,都得到同样的结论:子一代只表现出显性性状,子二代出现性状分离,并且显性性状和隐性性状的数量比例接近3:1。从而揭示出基因的分离定律这个普遍存在的遗传规律。所以,实验是根据一定的研究目的,运用一定的物质手段,将所研究对象在人为控制或模拟自然条件下获取科学事实、探索其本质和规律的方法。实验不仅意味着科学精确的操作,而且是一种科学思考方式。要进行实验,首先须对研究对象所表现出来的现象提出可能的解释,即提出某种设想或假说,然后设计实验来验证所提出的设想或假说。实验是生物学的基本研究方法,也是重要的社会科学研究方法,在教育和教学中得到了广泛的应用。

教学中应帮助学生掌握科学的实验方法,培养学生的科学素养,应关注生物学实验设计的基本原则。

(1) 科学性原则

即要求实验者准确把握实验目的,缜密设计实验步骤,准确提出实验假设,并进行验证。若实验结果符合客观事实或得到验证,则假设成立;否则,假设不成立。如测定植物生长所必需的矿质元素,在人工配制的完全营养液中,植物生长发育正常;当除去某一矿质元素,植物的生长发育不正常了,如果马上得出结论,认为这种元素是植物必需的矿质元素,就不够严密。只有在营养液中补充这种元素后,植物的生长发育又能够恢复常态,此时再得出的结论,才是严密而科学的结论。

(2) 单因子变量原则

变量是试验操纵控制的特定因素或条件。单因子变量是指控制其他因素不变,只改变其中某一因素,观察实验结果,从而分析确定结果与这一实验因素之间的关系。如果存在两个以上的变量,我们则无法判断到底是哪一种因素对结果产生了影响,从而导致实验无法得出正确结论。如生物教材中“探索 pH 对酶活性的影响”的实验,教师就需要明确这一实验