

OBE 理念在高中生物实验教学中的应用策略

文 / 王璐宁¹

(生命与环境科学学院, 温州大学, 温州)

摘要: 从理论层面和现实课程改革层面进行考量, OBE 理念与高中生物实验教学结合具备可能性。基于 OBE 理念, 构建了成果导向教学模型图, 并利用该模型以“检测生物组织中的油脂、还原糖和蛋白质”为例编写教学设计, 针对学习成果的评价引入了 SOLO 分类理论, 以教师评价、学生互评与自评等方式完成学习成果评价。最后针对研究结果, 提出四大展望: 要求教师不断自我革新、要求学生主动参与学习、建立规范的学习成果的评价标准、加大教学实践。

关键词: OBE 理念; 高中生物; 实验教学; 应用策略

《普通高中生物学课程标准(2017年版)》(以下简称“课标”)里面明确提出基本理念、核心素养, 强调要发展学生的必备品格和关键能力, 以使他们日后能够满足终身发展需要和适应社会发展^[1]。与此同时, 新课程改革的主要特点之一就是要求教师既能够传授知识又能够培养学生能力, 包括培养学生的独立性、自主性, 适时引导学生质疑、调查、探究。这些都与 OBE (Outcome-Based Education) 理念中的“成果导向、学生为中心、持续改进”三个核心观点不谋而合。

高中生物教材中存在很多实验, 包括动手、观察类的实践活动和以解决问题为特点的探究活动等, 这些实验都需要学生具备不同的能力才能成功完成。OBE 理念强调在设计教学目标时要细化成果, 使教学目标可被量化, 教学环节始终关注“成果”, 以学生发展、经历和效果为中心, 这就为教学设计提供了新的思路^[2]。因此本研究希望能够将 OBE 理念与生物实验教学进行结合, 开发基于 OBE 理念的实验教学设计作为全面发展学生动手能力、探究能力、创造能力以及终身学习等能力的媒介, 提高学生的科学素养和科学本质, 促进课程改革发展。

一、OBE 理念与高中生物实验教学结合的可能性分析

¹ 王璐宁, 浙江宁波人, 温州大学研究生, 研究方向为学科教学生物。

(一) OBE 理念在我国的研究现状

OBE (Outcome-Based Education) 理念最早由斯派迪 (Spady) 提出, 从澳大利亚和美国的基础教育改革中起源, 后兴起于上世纪七八十年代, 十几年后传入我国香港等地区^[3]。在大陆, 最早进行 OBE 理念研究的是姜波^[4], 在 21 世纪初他构建了一个“以成果为基础的教育”的体系, 阐述了“以成果为基础的教育”的起源、体系及原则几个方面。后来在 2014 年, 李志义^[5]从国家教育事业发展角度第一次在教育部引入了 OBE 教育, 推动我国的教学改革。

在近几年的研究中, OBE 理念在国家层面、行业层面和院校层面均有涉猎^[6], 在院校层面, 涉及高等教育的课程改革比较多, 为大学课程的改革和专业认证提供了范式, 并具有一定的促进作用。

虽然在“中国知网”平台以“OBE 理念”作为主题进行检索, 共有六千余条结果, 但增加“中学”二字再以“OBE 理念 中学”进行检索后, 发现仅有 70 条, 其中真正面向中学教学的只有 17 篇, 包括数学、思政、语文、物理、体育等学科和中职教育, 由此可以看出目前对 OBE 理念的研究更偏向于高等教育等其他方面, 在中学课程及教学方面的改革应用还较少。

(二) 高中生物实验教学的现状

课标中提出的 7 条教学建议, 有三条和有效开展生物实验教学相关, 包括要组织以探究为特点的主动学习、加强和完善生物学实验教学、强调注重生物科学史及科学本质的学习^[1], 由此可见对生物实验教学的重视程度, 所以对生物实验教学进行改进是趋势也是必然。

但是现阶段, 很多高中对于生物实验教学还是处于一种可有可无的状态, 没能认识到生物实验的重要性。根据陈勇^[7]的研究, 发现有些教师教学观念和教学方法落后, 课堂教学气氛枯燥乏味, 导致学生的实验兴趣不够高涨, 无法有效培养学生的探究能力。而且由于生物的分值比不上语数英三科, 在传统观念中往往认为生物是副科, 所以在课时安排上可能会相对较少, 那么分配给实验课的时间就更少了, 所以就会单纯地把对生

物实验的学习改成机械的背诵实验原理和过程, 很难充分发挥学生的主动性和探究性, 也不能有效培养学生的动手能力和提高创新意识, 因此学生就成为了一个考试机器。

出于新课标的要求和生物实验教学现状两点考虑, 目前的生物实验教学现状未能满足课标提出的要求, 现实与目标之间出现了一个落差, 因此需要改变现实, 弥补其中的落差, 而 OBE 理念就正好能作为弥补落差的一个工具。

(三) 可能性分析

1. 思想上的契合

课标要求教师培养学生的核心素养, 发展学生的关键能力和必备品格, 以便他们能够适应终身发展需要和社会发展, 同时还要注重锻炼学生的独立性和自主性, 引导学生掌握质疑、调查和探究的实验过程, 这些都与 OBE 理念中“成果导向, 以学生为中心, 持续改进”的核心思想不谋而合。

2.OBE 理念的普适性

从上文对 OBE 理念在我国的研究现状分析来看, 虽然该理念应用于中学教学中的案例较少, 但并不是空白, 在高中物理、化学、数学等理科课程中均有实践的案例出现, 而生物同样作为一门理科课程, 从课程性质上看是与 OBE 理念适配的。

3. 出于培养人的需要

经过对高中生物实验教学现状的分析, 发现目前的实验教学无法满足培养人的目的, 学生只是在知识层面达到了毕业要求, 但是在能力、情感态度价值观的层面上没有去判定是否达到毕业要求, 且若在高中阶段没有培养学生实验技能的话, 学生将来步入大学很难适应生物制药、生物工程等相关理工科的学习节奏, 也就是说高中的能力培养与大学的专业学习的衔接上出现了问题。而 OBE 理念是以成果为导向的, 就能够将培养人的能力列为学习成果, 做好高中与大学的衔接, 也有助于达成为大学培养应用型、创新型、实践型人才的目的。

综合以上观点, OBE 理念与高中生物实验教学结合具备理论上和现实上的可行性, 不仅对学生个人的发展有好处, 而且对于改变当前生物实验教学缺乏探究性的现状也具有十分重要意义。

因此,为了探讨OBE理念与高中生物实验教学具体结合的应用策略,本研究采用浙科版高中生物必修一中的第一个实验“检测生物组织中的还原糖、蛋白质和油脂”为例进行详细的应用阐述,希望能够丰富OBE理念在中学教学上的应用实例,同时也希望为广大一线教师提供一种改进生物实验教学的可行方式。

二、OBE理念在高中生物实验教学中的应用策略

(一) 基于OBE理念的教学模型构建

1. 关于“成果”的界定

申天恩等人综述了各方的观点后认为“成果”可分为广义的和狭义的两方面,广义的学习成果

是指在经过一段时间的学习后,学生在知情意行方面取得的进步;狭义的学习成果指学生学会的能力或提高的素养,也就是学生有效应用知识、能力的综合表现^[8]。无论是广义的还是狭义的学习成果,都强调要注重学生的学习表现,这些表现能够反映出学生知道了什么、能做到什么以及学生在表现这些时所展现出来的动机和自信。

因此学习成果应当说明学生在学习完以后或者毕业后可以做什么、发展了哪些能力,使学生拥有终身学习的本领,而不是具体的分数和排名。

2. 成果导向教学模型构建

虽然OBE理念在中学教学上的应用案例较少,但分析了仅有的几篇文献后,总结了相关经验,尝试构建了成果导向的教学模型,如图1所示。

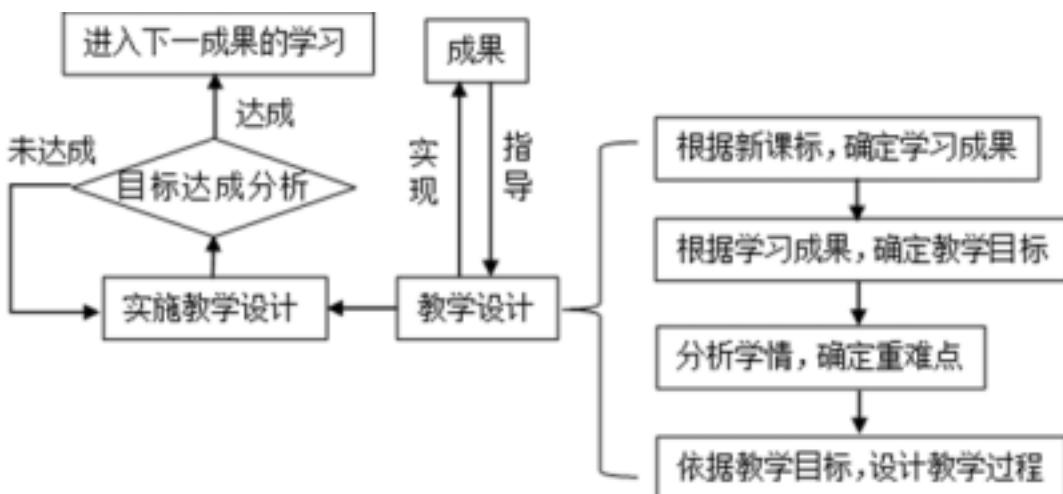


图1 成果导向教学模型图

(二) 基于OBE理念的生物实验教学设计

1. 确定学习成果与教学目标

在浙科版教材中,该节内容处于“细胞是生物体结构与生命活动的基本单位”这个大概念下^[1],包含了五个次位概念。根据课标的要求,学生在学习完本节的知识和实验后需要获得的学习成果有生命观念、科学思维、科学探究和社会责任。

OBE理念要求教学目标是可被量化与测量的,因此要在学习成果这个抽象概念上再进行细化,制定详细的可被观察的教学目标,具体如表1所示。

2. 分析学情,确定重难点

在教材中,该实验属于验证性实验,但是在

课标的“教学与评价案例”部分中,对该实验提出了探究性的要求,希望能够通过这个实验培养学生的探究意识。该实验是整个生物学习中的第一个实验,开展好这个实验有助于激发学生学习生物的兴趣和探究的欲望,因此这个实验在生物学习中具有重要意义。

在教材内容分布上,学习了相应知识之后紧接着设置了“检测生物组织中的还原糖、蛋白质和油脂”,一方面学生已经对油脂、糖类和蛋白质的结构、性质有了一个初步的了解,为之后实验的顺利展开奠定了基础,另一方面学生的思维水平处于形式运算阶段,有能力进行探究式实验。

表 2 教学过程一览表

教学环节	教师活动	学生活动	教学意图
课前准备	给每组学生提前准备好花生、梨、大豆三种典型的实验材料，另外再准备面粉、食用油、葡萄糖溶液、马铃薯等生活中易获得的材料；准备各种试剂和仪器	/	为学生提供更多样的实验材料，增加更多的探索空间
知识建构	讲解检测糖类、脂肪和蛋白质的实验步骤与原理	认真听讲，在笔记本上记下实验要点和注意事项，熟悉实验操作	掌握实验的方法步骤和原理，为接下去的自主实验提供支架
自主实验	维护好课堂秩序，查看学生的实验设计、观察学生的实验操作是否规范，并记录学生的错误操作和异常的实验现象	小组讨论，设计检测糖类、脂肪和蛋白质的实验方案并自主选择已有材料展开实验，观察实验现象做好记录	给学生探索空间，发展学生的科学探究和科学思维，让学生学会小组合作
总结	总结学生实验过程中的错误操作和异常实验现象，提出疑问：（1）实验过程中遇到了什么问题？（2）实验结果受到哪些因素的干扰？（3）实验结果与预测的是否一致，不一致的原因是什么？并组织学生展开讨论；引导学生建立物质—试剂—现象的概念图和实验流程图	小组讨论产生异常实验现象的原因并提供解决方案及证据；每组汇报自己的实验现象与结论；抽象概括出物质—试剂—现象的概念图及实验流程图	发展学生推理与论证、归纳与概括、小组合作的能力
课后作业布置	布置作业：围绕糖尿病的日常膳食结构、各类奶粉的营养价值比较、真假饮料的鉴定等，以小组为单位完成拓展实验和调研报告	查阅资料，确定课题，进行实验，完成实验报告和调研报告	培养学生的社会责任，尝试解决生活中的实际问题

因此确定的重难点如下所示：

重点：

- ①初步掌握鉴定生物组织中可溶性糖类、脂肪和蛋白质的基本方法和原理；
- ②通过实验设计和操作，掌握探究实验的设计技巧；
- ③高倍显微镜的使用。

难点：

- ①根据实验方法和原理，设计实验来鉴定常见食物的物质组成；
- ②徒手制作切片并成功染色。

3. 依据教学目标，设计教学过程

(三) 目标达成分析与评价

1. 目标达成分析

在学习这个实验的过程中，教师需要充分关注学生的实验过程，而不是最终的实验结果，在整个实验中，教师可从以下几方面去判断学生学习成果的达成的情况：

- ①实验前：查看实验方案设计的合理性与可

操作性；②实验中：实验操作过程中操作是否正确，能否成功徒手切片、能够正确使用高倍显微镜、能否正确使用仪器、实验顺序是否正确等；③实验后：能否自主解决实验异常现象并提供解决方案；实验流程图的绘制是否完整准确且清晰美观；物质—试剂—现象概念图的绘制是否正确合理；实验报告中的记录是否详细真实；调研报告中的内容是否有价值且具备真实性。

2. 目标达成评价

对于上述几方面的评价并不是非黑即白，也不能凭借教师的经验去判定，应当给学习成果进行一个量化的分解，用具体的数据准确科学的去判断学生学习成果的达成情况。由此引入 SOLO 分类理论 (Structure of the observed learning outcome, 翻译为可观察的学习结果的结构)，将上述几个指标进行量化。SOLO 分类理论依据学生对某一问题的看法，将思维结构分为前结构、单点结构、多点结构、关联结构和抽象拓展结构五个水平，具有层级性和螺旋性，可以将不易观测

的思维水平可观察化和量化^[9]。下面以学生“能否正确使用高倍显微镜”这一条为例，说明目标达成评价过程，具体量化情况如表3所示。

在实际的评价过程中，教师可以按照表3对学生的操作进行赋分评价，但是也应该注意到，实际的操作过程中学生的行为可能是介于两个等级之间的，这个时候教师应该仔细观察学生的行为更多的是偏向于哪个等级。比如学生的操作表现介于多点结构水平和关联结构水平之间，若更多的是偏向于关联结构水平，教师可以给学生打3.5~4分，若更多的是偏向于多点结构水平，则可以给学生打3~3.4分。综合考评后如果学生的得分在4~5分之间，则说明在“能否正确使用高倍显微镜”这一项上学生已完成教学目标。

同理，将每项需要考评的内容均以这种方式对学生进行量化评价，不仅能够看出学生在哪一项上还不够达标，也能看出具体掌握到哪个层次了，方便学生复盘，也有利于教师合理判断学生

学习成果的达成情况。

若要将每一项需要考评的内容都以操作表现和SOLO结构水平对应表的方式展现，那么教师应该是需要高度关注每个学生的学习过程的，否则很难给出一个公正的评价。但是在实际课堂中，特别是在实验课上，学生们的实验过程是同步进行的，教师难免顾此失彼，因此可以选出一位小组长，由小组长帮助教师观察组内同学的操作过程，将提前制作好的表格分发给小组长，由小组长帮忙打分，小组长也可以和组内同学相互交流，或者询问被打分人自己应该可以得到几分，综合几方后给同学们一个更加客观的评价。这一做法也实现了同伴互评、学生自评，丰富了学习成果达成的评价方式。

(四) OBE教学设计与传统教学设计的比较对比这一实验内容的传统教学方式后发现，传统的教学过程是将“检测生物组织中的还原糖、蛋白质和油脂”作为验证实验来开展教学的，一方面

表3 操作表现与SOLO结构水平对应表

操作表现	SOLO结构水平	赋分
操作完全正确，使用过程中如有问题能自己解决并分析原因	抽象拓展结构：能抽象概括，看到问题本质	5
可以在细胞中成功看到呈现橙黄色的油脂	关联结构：能联系多个要点，并结合成为一个连贯的整体	4
能正确调试设备，使目镜、物镜、反光镜等处于同一光通路上；用压片夹好制作好的装片，标本正对于通光孔中心；转动粗、细准焦螺旋，能清晰看到细胞结构图	多点结构：能联系多个孤立的要点，要点间无相互关联	3
会正确摆放显微镜；完成目镜和物镜的安装；对光调试，视野无明显细胞结构图	单点结构：只能涉及单一要点	2
不会使用显微镜	前结构：无法理解问题，思维混乱	1

表4 OBE教学设计与传统教学设计的比较

内容	OBE教学设计	传统教学设计
教育理念	强调从成果出发	强调从教学计划出发
教学中心	以学生为中心	以教师为中心
教学方式	学生自主合作学习，教师引导、示范	教师传授知识，学生被动接受知识
学习方式	主动学习，强调理解记忆和提升核心素养及能力	被动学习，机械记忆，强调应试教育
评价方式	多元化	单一化

学生的思维是被定势的，没有学生自主发挥的空间，另一方面学生的实验兴趣不高涨，只是当完成一个任务。而本文采用的成果导向的教学设计融入了探究性元素，提供了更加多样的实验材料，学生可以不完全按照课本中的实验材料来设计实验，体现了探究性，注重学生探究思维的培养，且取材于生活，更增加了学生要去探究的欲望。同时采用成果导向，比传统教学方式更加需要关注学生的实验操作过程，有利于核心素养的培养。在教学评价方面也更加多样，注重个性化评价。

三、总结与展望

本研究通过阐述 OBE 理念和高中生物实验教学的现状，分析了 OBE 理念与生物实验教学结合的可能性，并以“检测生物组织中还原糖、蛋白质和油脂”这一实验为例，说明了具体的结合过程。笔者基于 OBE 理念，制定了相应的教学目标，在教学过程中以学生为中心，关注学生的实验过程，突出最终的教学成果——培养学生的各方面核心素养，同时利用 SOLO 分类理论对学生的学习过程进行评价，构成了完整的“教学评一体化”链。

但是在此研究中也有许多方面需要改进和提高，才能更好发挥 OBE 理念的优势性：

1. 要求教师不断自我革新

在实施 OBE 理念的教学过程时，教师需要高度关注每位学生的学习过程，这从中国普遍大班化教学的实情来说是有点不太现实的，而且要把

学生的实验过程记录在案，形成每位同学的档案，这对于教师来说也是一个不小的挑战。除此以外，让学生能够主动学习，教师起到引导作用，需要教师在课堂上具备一定的教学机智，也要有过硬的专业素养，才能满足各种学生的个性化需求。

因此教师需要不断的自我革新，提高职业素养，针对学生操作过程中出现的问题反思教学设计过程，持续改进教学设计。

2. 要求学生主动参与学习

成果导向的教学非常注重学生的自主性和合作性，不管是在学习过程还是在评价阶段，都需要学生全身心的投入其中，主动思考问题、解决问题、反思学习过程。对于那些自律性较差的学生就需要教师去激发学习兴趣，逐渐养成自主思考、学习的能力。

3. 建立规范的学习成果的评价标准

在本案例中，采用了 SOLO 分类理论对学习成果进行评价，在方式上采用了教师评价、学生互评和学生自评等，但是用该评价方法得出的结论是否有效可靠还需验证。也需要去探索其他或许更加科学合理的评价方式，并建立起一个规范的 OBE 评价标准，供学者们参考。

4. 加大教学实践

该教学设计仅从理论层面上进行阐述，没有在真实教学环境中实施过，因此需要具体的实践去论证该教学设计在促进学生学习成果达成上具有可行性和有效性。

参考文献

- [1] 普通高中生物学课程标准（2017 年版 2020 年修订）[J].
- [2] 钱颖茜，章娟，王颖彬，等. 基于生物学学科核心素养的 OBE 教学模式应用——以“细胞膜的结构和功能”一课为例 [J]. 中学生物教学，2020(29): 44–47.
- [3] 马佳，汪宏友. 成果导向教育(OBE)理论研究文献综述 [J]. 创新创业理论研究与实践，2019, 2(16): 88–89.
- [4] 姜波. OBE：以结果为基础的教育 [J]. 外国教育研究，2003(3): 35–37.
- [5] 李志义. 解析工程教育专业认证的学生中心理念 [J]. 中国高等教育，2014(21): 19–22.
- [6] 申天恩，夏重鑫. 成果导向教育理念概念内涵、理论溯源与发展态势 [J]. 教育文化论坛，2021, 13(4): 49–54.
- [7] 陈勇. 高中生物实验教学现状分析以及优化措施 [J]. 教育现代化，2018, 5(3): 343–344.
- [8] 申天恩，张思量. 成果导向教育理念中的学生学习成果表达与评量 [J]. 黑龙江高教研究，2021, 39(8): 31–37.
- [9] 赵利霞. 国内 SOLO 分类评价理论研究文献综述：1998–2008[J]. 江苏教育研究，2010, 091(19): 10–14.

Strategies for applying the Out-Based Education Concept to the Teaching of Biology Experiments in High Schools

Wang Luning¹

(College of Life and Environmental Sciences, Wenzhou University, Wenzhou, Zhejiang)

Abstract: Considering the theoretical and practical curriculum reform levels, we combine the OBE concept with experimental biology teaching in high schools in this study. Based on the OBE concept, the results-oriented teaching model diagram is constructed, and the sample teaching design related to "detect fats, reducing sugars and proteins in biological tissues" is written using this model.

The SOLO classification theory is introduced to evaluate learning outcomes, and the evaluation of learning outcomes is completed through teacher evaluation, student mutual peer evaluation and self-evaluation. Finally, given the research results, four major prospects are proposed: teachers are required to innovate teaching continuously; students are required to participate in learning actively; standardized evaluation for learning outcomes needs to be established, and more teaching practice is urged .

Keywords: OBE concept; High School Biology; Experimental teaching; Apply the policy Strategy application