

成果导向教育在物理化学教学中的应用

杨笑春*, 沈玉龙, 刘立华, 张青, 杨静

唐山师范学院化学系, 河北 唐山 063000

摘要: 以弯曲表面下的附加压力和蒸气压的讲授为例, 采用先进的成果导向教育理念为指导, 分析物理化学传统课堂教学现状, 使用布鲁姆分类方法对教学目标进行分类, 对物理化学课堂教学实践过程进行改革。

关键词: 成果导向教育; 布鲁姆分类目标; 物理化学; 教学改革

中图分类号: G64; O6

Application of the Outcome-Based Education in the Teaching of Physical Chemistry

YANG Xiaochun*, SHEN Yulong, LIU Lihua, ZHANG Qing, YANG Jing

Department of Chemistry, Tangshan Normal University, Tangshan 063000, Hebei Province, P. R. China.

Abstract: In this paper, we take the instruction of additional pressure and vapor pressure under the curved surface as an example and use the advanced concept of outcome-oriented education as a guide. We analyzed the current situation of traditional classroom teaching, and classified the teaching objectives by using the Bloom classification method, finally reformed the teaching practice process.

Key Words: Outcome-based education; Bloom classification method; Physical chemistry; Teaching reform

成果导向教育(Outcome-Based Education, 简称 OBE, 亦称能力导向教育、目标导向教育或需求导向教育)作为一种先进的教育理念, 于 1981 年由 Spady 等^[1]提出后, 很快得到了人们的重视与认可, 并已成为美国、英国、加拿大等国家教育改革的主流理念。从教育过程看, 学习成果分为两类: 一是现实性的学习成果, 即教育或教学质量; 二是期望性的学习成果, 即教育教学目标, 如培养目标、课程教学目标等。现实性学习成果是指学生通过学习而发生的改变或取得的成果。期望性学习成果是指教育者期望受教育者在经过一定的教育过程后发生的改变或取得的成果。我国许多研究文献将该类学习成果分为知识、能力和素质三类^[2]。物理化学教学的目的, 除了传授知识外, 更重要的还在于培养学生获取知识、分析问题、解决问题的能力, 让学生在获取知识的同时体验创新思维, 为将来职业发展提供所需的知识、能力、素质。物理化学是材料化学专业的基础必修课, 为材料化学专业后续专业核心课高分子物理和专业方向课“涂料与涂装技术基础”奠定一定理论基础。因此, 本文以物理化学课程为例, 以先进的 OBE 理念为指导, 采用布鲁姆分类方法对教学目标进行分类, 选择合适的教学手段, 对物理化学课程进行改革和实践。

收稿: 2018-02-27; 录用: 2018-03-30; 网络发表: 2018-04-23

*通讯作者, Email: yangxiaochun313@163.com

基金资助: 河北省高等教育教学改革研究与实践项目(2016GJJG181); 唐山师范学院教育教学改革研究项目(2017001001, 2016001005)

1 物理化学传统课堂教学现状分析

物理化学是从物质的物理现象和化学现象的联系入手,来探求化学变化基本规律的一门科学^[3]。简单地说,就是用物理学的理论和方法来研究化学问题。学生通过该课程的学习,可以了解化学的本质、化学的内在联系与规律。物理化学课程理论性较强,很多内容涉及数学和物理知识,概念抽象、数理推导多、公式繁杂且彼此关联,处理具体问题时常常需要将诸多公式在具体条件下灵活运用^[4]。因此学生认为物理化学知识抽象、不易理解、枯燥乏味、难度大,学习积极性不高,往往是谈物理化学色变。为了在有限的时间内完成规定的知识传授,教学中只重视教师的讲授过程,忽略学生的学习过程,造成学生学了很多知识点,可不知道怎么用,未能形成整体的知识结构,也不能利用所学知识解决实际问题。传统的物理化学课堂教学忽略了学生能力的培养,而以成果导向的教学改革,就是把以教师和教学为中心向以学生和学习为中心转移,更注重学生通过学习所取得的学习成果。

2 物理化学学习成果导向教学

成果导向教育理念在教学设计和教学实施中注重学生最后所取得的学习成果。学生学习成果是对学生学习期望的一种描述,是一种预期的教学目标。针对物理化学课堂教学存在的问题,根据成果导向教育理念,从学习成果目标的设定、教学方法、学习效果评价三方面做了相应的改革。

2.1 设定学习成果目标

以本课程中与实际生活联系比较密切的表面物理化学中的“弯曲表面下的附加压力和蒸气压”部分教学为例,采用布鲁姆分类方法对教学目标进行分类,确定学习成果目标,教师的教和学生的学均以学习成果为宗旨,因此这是在教学过程中非常重要的一步。

本杰明·布鲁姆博士是当代美国的著名教育家、心理学家,是芝加哥大学教育系教授。1956年,他主编出版了《教育目标分类学,教育目标的分类法,手册 I: 认知领域》。随着相关学科的发展,Anderson 等^[5]于 2001 年对布鲁姆教育目标分类体系进行了修订,与原版的单一维度相比较,修订版分类框架具有两个维度:认知过程维度和知识维度。知识维度包括事实性知识、概念性知识、程序性知识和元认识知识;认知过程维度包括记忆、理解、应用、分析、评价和创造。相对于布鲁姆原版分类体系,修订版增加了知识维度,有利于教师准确地把握教学目标,有效地开展教学活动。依据布鲁姆分类办法,本单元 6 个学习成果目标在分类表中的放置情况如表 1 所示。从表 1 可以清晰看出知识维度与认知过程维度之间的关系,教师依据学习成果目标组织教学过程,学生对于要达到学习成果目标也是一目了然。

表 1 学习成果目标在分类表中的位置

知识维度	认知过程维度					
	1.记忆/回忆 (Remember)	2.理解 (Understand)	3.应用 (Apply)	4.分析 (Analyze)	5.评价 (Evaluate)	6.创造 (Create)
A.事实性知识 (Factual Knowledge)						
B.概念性知识 (Conceptual Knowledge)	目标 1	目标 2; 目标 4	目标 3			
C.程序性知识 (Procedural Knowledge)			目标 6	目标 5		
D.元认识知识 (Metacognitive Knowledge)		目标 6				

表1中,目标1:回忆表面张力的概念;目标2:理解弯曲表面上的附加压力;目标3:学会使用拉普拉斯公式和开尔文公式;目标4:比较弯曲表面上的蒸气压与平面有何不同;目标5:分析弯曲表面的附加压力产生的原因及与曲率半径的关系;目标6:会利用附加压力解释一些现象(如水滴成球形,打开活塞肥皂泡的变化,毛细管现象,人工降雨、暴沸、过饱和溶液、过冷液体等)和科学前沿(如拉普拉斯方程与界面上以及体相溶液中纳米气泡的形成及稳定性间的关系,过饱和度与晶体生长速度、质量和晶体外形的关系),体会获取知识、解决问题的喜悦。

2.2 课堂教学改革实践

成果导向教学过程中,教学设计和教学实施要对实现学习成果有确定的贡献,其目标是学生完成相应课程后能够达到最终学习成果。成果导向教育的实施原则中的反向设计原则以最终目标(最终学习成果或顶峰成果)为起点,反向进行课程设计,开展教学活动^[6]。因此教学实施流程如图1所示。(1)提出学习成果目标:依据布鲁姆分类办法,将学习成果目标进行分类;(2)收集资料,提前预习:提前展示学习成果目标,51人的教学班自行分成8组,以小组为单位,以成果目标为教学任务,学生利用课下时间查找相关资料,自学的方式解决问题;(3)学生讲解,交流讨论:课上每组派代表讲解,遇到问题再分组讨论,课堂上学习氛围良好,学生们大胆发言,甚至为了某个问题而激烈争论,激发了广大学生的学习兴趣,取得了较好的学习效果;(4)教师归纳总结:每轮讨论结束后,教师针对大家的疑问进行引导,最后归纳、总结知识要点,并对课堂教学内容以及学生学习效果进行点评;(5)学生课下以思维导图形式总结:通过这一环节,对学生的学习效果有了进一步的评价,以利于判断学习成果目标是否完成。

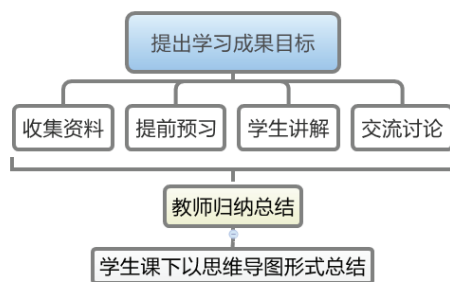


图1 学习成果导向下教学实施流程

2.3 学习效果评价

传统教育强调比较性评价,在学生之间区别出优、良、中、差等不同等级。OBE强调自我比较,而不是学生之间的比较。强调是否已经达到了自我参照标准,其评价结果往往用“符合/不符合”“达成/未达成”“通过/未通过”等表示^[6]。传统教学评价主要是使用考试分数进行评价,以成果导向的教学评价则是多方面的、多渠道、多形式的。根据“物理化学”课程的特点,采用作业、随堂测验、期末考试等测试方式考查学生知识掌握情况,通过课堂交流讨论、课下小组活动、文献查阅、章节知识思维导图的构建等方式检验学生对知识的运用能力和对问题的分析能力和解决能力。利用物理化学实验、参与科研活动、撰写小论文等方式培养学生的科学素养。“弯曲表面下的附加压力和蒸气压”的教学过程中除了采用传统的作业和期末考试的考核方式,增加了绘制思维导图的方法考查学生的学习效果。图2是学生利用xmind软件绘制的思维导图,教师做了适当的修改。

3 结语

成果导向教育作为一种先进的教育理念,越来越受到大家的重视。本文以“弯曲表面下的附加

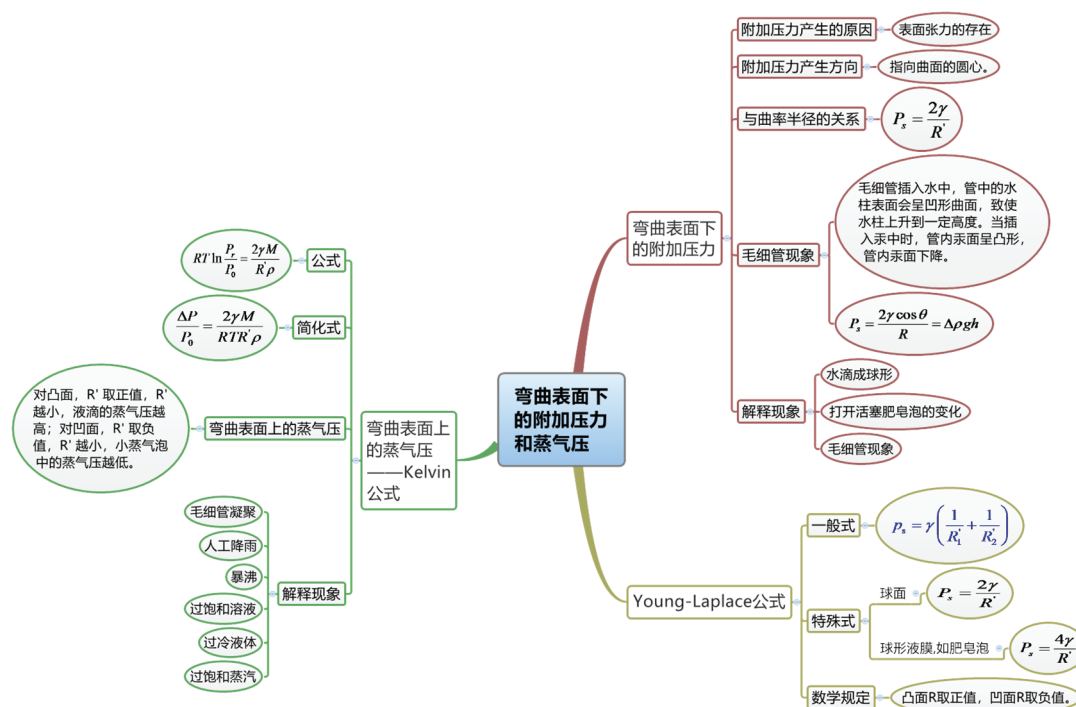


图2 弯曲表面下的附加压力和蒸气压思维导图

压力和蒸气压”的讲授为例,从传统物理化学课程教学现状的分析入手,引入成果导向教育理念,采用布鲁姆分类方法对教学目标进行分类,改进教学设计方法、完善学习效果评价体系,从而激发学生学习兴趣,注重学生知识、能力、素养的培养。教学中选择与生活实际密切相关的章节,利用成果导向教育进行教学改革,目前我国物理化学教学中的教学方式是以讲授为主,如何将成果导向教育与讲授的教学方式相结合有待于进一步探讨。

参 考 文 献

- [1] 李志义. 中国高等教育, 2014, No. 17, 7.
- [2] 赵川平. 中国高教研究, 2009, No. 7, 90.
- [3] 傅献彩, 沈文霞, 姚天扬, 侯文华. 物理化学. 第5版. 北京: 高等教育出版社, 2006: 3.
- [4] 曹映玉, 杨恩翠. 化学教育, 2016, 37(6), 23.
- [5] 洛林·W. 安德森, 戴维·R. 克拉思沃尔, 彼得·W. 艾拉沙恩, 凯瑟琳·A. 克鲁克香克, 理查德·E. 迈耶, 保罗·R. 平特里希, 詹姆斯·拉兹, 默林·C. 威特罗克. 学习、教学和评估的分类学: 布鲁姆教育目标分类学修订版. 第1版. 蒋小平, 张琴美, 罗晶晶, 译. 北京: 外语教学与研究出版社, 2009: 4.
- [6] 李志义, 朱泓, 刘志军, 夏远景. 高等工程教育研究, 2014, No. 2, 30.