

新工科背景下《物理化学》课程教学改革与实践

马腾颖^{通讯作者} 高 焯 陆 娟 祁 玥

(长春师范大学, 吉林 长春 132000)

摘要:“新工科”建设一直在紧锣密鼓地开展,这就加剧了高校教学的任务,对课程教学亟待解决,以顺应时代要求培养更多的硬核人才。物理化学如果从简单的字面分析的话,有物理知识,也涉及到化学领域。其实物理化学是专业性较强的学科,它是化学学科的一个关键分支,也属于工科专业的范畴。物理化学教学不发展是没有前途的,尤其是深受新工科的影响,物理化学必须要达到质变,从根本上解决课程教学问题。

关键词:新工科;物理化学;教学改革与实践

新工科背景下,主要研究方向是为国家输送技术性较强的工程师,新工科的通过有序地开展专业建设来培养有创新意识的人才。基于普通的工科专业,物理化学也是一门不可缺少的基础理论课程,物理化学有着其他学科无法超越的特点:内容抽象+公式多样+超强逻辑,这种特性就成就了大家眼中“老师难+学生难”的物理化学。怎样优化物理化学课程成了高校教师的首要任务,特别是在新工科的推动下,更新传统课程教学,寻求新思路,转变新观念,让高校学生稳扎稳打地掌握到物理和化学中的能量转化定律,以及解决实验活动中的难题。

一、物理化学课程改革与实践的必要性

课程改革工作迫在眉睫,时代发展要求教学必须改革,同时,学生的现实状况也在催促着教学创新,同时,教师的自我成长也让课程改革成为必然。

(一) 专业性强, 要求知识广泛

物理化学对专业要求非常高,它不单有很强的逻辑性,同时还具备应用性和系统性。物理化学对学生有很高的要求,它要求学生必须具备较强的物理背景,同时还要求要有数学功底,而且学生还要有理论结合实际的能力。物理化学在学生的眼中就成了难懂、不好学的课程。

(二) 难点较多, 学生学习困难

由于物理化学课程本身就存在一定的难点,所以学生学习物理化学知识时,有种云里雾里的感觉,不能很好地把控知识点。部分学生还感觉专业知识就如同大山一样,压得自己喘不上气来,从而出现厌学和学习效果差的情况。而高校学生因为自身缺乏一定的物理知识背景,学习物理化学对他们来说真是难上加难。高校教师要帮助学生快速逃离这种课程困境,通过自己的努力让学生们爱上物理化学,从而认真去学,然后发散学生思维,尽量在保证知识点吃透的情况下去开启学生的创新意识。

二、物理化学教学改革与实践操作

(一) 加强学生的工程意识

工程意识是在尊重自然科学的前提下,运用人类在长期生产过程中总结知识和经验,帮助人类利用和改变自然的的活动。工程意识不仅存在于高校学生时段,每一位学生迈向社会工作

中都要具备这种意识。高校学生在学好专业知识的情况下也要贯彻工程意识。高校教师可以尝试在课程教学中加入工程案例,通过分析真实工程的问题,来完善课程模型,并能够对模型进行具体分析,在分析的过程中,肯定会遇到一些问题并找出相对应的解决方案。这个过程一方面能够加深学生的工程意识,另一方面还能让课程和现实完美结合,让学生理解着学习,有助于他们掌握课程知识点。

例如,“相变热力学”是相对难理解的,高校教师讲解时,直接展示饱和蒸气压和沸点关系的模型公式,学生可能一时无法掌握,所以教师可以结合身边的事物原理,用“高压锅设计原理”的案例讲解本章节知识点。通过展示高压锅的设计原理,是利用气压和水的不同沸点,高压锅插电运转时,水到达一定温度会变成水蒸气,压力锅是不透气的,这种环境下又产生高温高压现象,气压必须大于大气压,而水必须要在100摄氏度以上才会沸腾。教师抓住饱和蒸气压和沸点关系来解释公式内容。这种实际工程案例是非常有效果的,能够帮助学生更简单地理解知识点,增强他们的工科思维能力,还能活跃氛围,提高物理化学课堂黏性。另外,教师还可以把自己的科研成果加入到课程教学中,起到良好的榜样,让学生去开发和创新工程项目。

(二) 加强教学内容改革与实践

1. 运用案例解释课程关键点和难点

物理化学是比较难学习的工科学科,教师在开展课程教学时,整理出课程的关键点和难点。一方面可以加强巩固之前的知识点,另外也能为学习后面课程做好知识准备。物理化学是研究化学反应和相应出现的物理变化的本质现象和规律的课程,它内容广泛难懂,包含热力学、动力学和结构化学等,每一个模块都存在一定的关键点和难点。教师整理这些关键点和难点得心应手,可能学生水平有限,不太容易掌握。所以,教师在讲解的过程要寻找方法和技巧,让学生充分吸收的情况下还能灵活运用。

例如,如果教师尝试在教学中引入现实例子或者真实情境会收到意想不到的效果。在讲解“表面现象”基础内容时,教师利用投影展示PPT课件,在PPT中插入露水在荷叶上闪动的画面,然后再加上朱宣咸的诗句“小荷才露尖尖角,早有蜻蜓立上头”,

也相应地吸引学生注意力。另外,教师讲解开尔文方程式的时候,为了避免学生学习认知差的情况,也可以结合例子和真实情境助力讲解难点。教师可以通过现实生活中“人工降雨”来引入,是和过饱和蒸汽有关系,再如过热液体和爆沸的联系等具体例子。引导学生利用开尔文方程式来解析,展示出它们包含的物理化学的道理。

2. 正确运用物理化学实验操作

物理化学教学中离不开实验活动,很多原理都是通过实验来印证展示的。但是很多实验活动又存在一定的偏差,就是有些实验活动为了开启学生们的创新意识,而部分学生单纯地通过实验活动来验证知识原理,而没有做到创新。高校教师可以适当地改变之前的实验模式,进行实验活动的时候,除了让学生检验知识原理的同时,还让学生们自主发现问题,并分析解决问题。

例如,教师可以朝着一些工程类的知识点(轻化工程和高分子与工程等)去培养学生,完善和充实实验内容,开启“验证——设计——开发”的实验活动。在进行实验活动的时候,可以先让学生验证知识点,通过理解和吸收设计实验内容,进而再发现问题,解决过程中不断开发自己的思维,提高自己的创新能力。

3. 不断更新教学内容

新时代是一直在发展变化的,物理化学也有尊重发展。物理化学教材要不断加入新鲜知识,教师要选取与物理化学知识最匹配的内容融入进去,多方位考虑选取的知识是否跟本专业有关,是否体现未来发展的方向。

例如,很多人都听过“纳米技术”“超导现象”,可是真正了解纳米技术的人少之又少,而且对于很多学生来说,这就是一个现实存在的单词,根本不懂是什么。然而,很多物理化学教材中有很多传统的内容并不与我们的专业相匹配,但是却占用了大量篇幅。比如课程中有关于“热力学公式”的演变过程,还有细节证明等。其实,这些对学生们帮助不大,学生们只需要掌握公式,学会运用公式。介绍过多的演变过程容易让学生陷入迷乱的情况,可能到最后连公式都掌握不好。即使这样,课程中也不能放弃这个知识点,教师可以进行压缩教学,花费精力去讲解公式的理论,把学生从繁琐的教学环境中解救出来。

(三) 多媒体融入到教学中

正确运用多媒体的力量,能够帮助教师很好地开展课程教学。物理化学教学中离不开新媒体的助力。多媒体和黑板相结合应该是物理化学课程教学的新体验。虽然多媒体教学不是无所不能的,但是教师可以汲取它的优点,用来帮助物理化学教学的难点,让学生更容易接受知识点。物理化学中有很多抽象的概念,简单地讲解也达不到很好的效果,这时候可以发挥多媒体的优势,为学生创造出适合学习的多媒体环境。

例如,教师运用计算机的硬核力量:图+声音+视频等,来讲解物理化学课程中较为抽象难解的知识点。教师讲到“丁达尔现象”时,就可以利用多媒体来帮助教学,用多媒体做成动画,

让比较模糊的知识点变的形象,学生可以借助多媒体有具体概念地去理解学习。有时候多媒体教学效果比不上黑板教学,所以,教师可以进行“多媒体+黑板”的组合教学,教学方法的不断变化,能够帮助学生们去学习,同时,也能提升教学效果。

(四) 提高教师自身素质

科技发展迅速,知识更新换代如此之快,而且每一个学科之间的融合日渐明显。教师为了顺应时代发展,必须解锁多种技能。物理化学本身就具有很强的逻辑性,它不仅有复杂的公式,还有推导过程。教师要合理掌控知识点的布局,该省略地省略,该重点讲解地重点讲解。同时,教师也要多学习其他教师的优秀教学方法,利用他人的教学长处来帮助自己顺利教学。

例如,教师可以根据现实情况进行“交流会”,把部分教师组织到一起交流学习,分享彼此的教学经验。如果现实允许,也可以多跟其他学科的教师沟通交流,进行交叉学习。教师也可以采用听课方式来增长全新技能,参加本学科或者是其他学科教师的课堂,体验其他教学方式,选取优秀的教学方法进行运用,来丰富自己的教学。因为科技发展迅速,教师只通过这些途径可能掌握得也不够全面,教师为了优化自己教学方法,可以多关注科技发展的内容,多掌握科技动态。当教学内容与科技相融通的时候,教师要着重突出课程的知识点,让学生在对高科技感兴趣的同时,还能掌握本专业知识。

三、结语

科技的脚步一直不停歇,而学生的学习能力和认知水平都得到了提高,这些显著的教学成果都离不开教师的努力奋斗。同时,教师的自身发展,也离不开课程改革和创新。物理化学课程能够走上正轨,是“学生+教师+教学改革”这三方共同努力、相互促进而实现的。物理化学的教学改革之路是漫长且困难的路程,不是简单几句话就能实现的。它需要教师在尊重时代发展的基础上,不断摸索尝试。通过教师的努力尝试获得科学的教学方法,让物理化学专业的学生心服情愿地去学习知识,同时,在学习过程中不断提升自己,不断创新思路,从而实现真正意义上的学习。作为教学的核心人物,教师的任务无比巨大,不仅要在教学实验中去解锁新的技能,还要总结实验经验用来教育引导,同时,要紧随时代表发展脚步,转变教学观念,真正实现有价值的教学。

参考文献:

- [1] 李广利, 刘军, 贺全国. 面向新工科, 物理化学教学逻辑思维能力的培养探索 [J]. 高教学刊, 2020 (34).
- [2] 苗常青, 赵二劳. 理论与实践相结合的物理化学实验教学策略 [J]. 轻工科技, 2019 (12).
- [3] 杨景帅, 王军, 何荣桓. 培养创新型人才的物理化学教学改革与实践 [J]. 广州化工, 2019 (06).

基金项目: 2018年长春师范大学教育科学研究课题(长师高教[2018]54号); 2018年长春师范大学教育教学改革研究课题(长师高教[2018]52号)。