

新工科背景下以学为主的授课方式改革

王锐刚 智建辉 刘海龙

(1 山西大学环境与资源学院 2 山西省黄河实验室 山西 030006)

摘要: 为了应对新经济与新产业,我国积极推进新工科建设。为了满足新工科人才建设的需要,探索新工科人才培养模式,更新教育教学理念、改变传统授课方式,对人才培养中授课方式改革进行探索。改变过去单一讲授式的授课方式,引入案例授课、课堂讨论以及通过教师提出问题,并引导学生查阅相关文献的启发互动式授课方式,做到以学为主,调动学生主动学习的积极性,提高了授课效率,提高了学生的综合素质。

关键词: 新工科;以学为主;授课方式

Reform of learning Centered Teaching Mode under the New Engineering

WANG Ruigang, ZHI Jianhui, Liu Hailong

(School of Environment and Resources Sciences, Shanxi University, Shanxi Laboratory for Yellow River, Shanxi, 030006, China)

Abstract: In order to cope with the new economy and the new industry, new engineering was promoted actively in China. In order to meet the needs of the construction of new engineering talents, the training mode of new engineering talents were explored, the educational and teaching concepts was renewed, the teaching methods were changed, and the reform of teaching methods in talent training were explored. The single-lecture teaching mode in past was changed, case teaching, classroom discussion was introduced, and asking questions through teachers, then guiding students to consult relevant literatures to inspire interactive teaching mode, so as to achieve learning centered, mobilize students enthusiasm for learning, improve teaching efficiency and improve students comprehensive quality.

Key words: new engineering; learning centered; teaching mode

随着新经济的兴起,物联网、大数据等新时代产物的出现,人类从信息时代开始迈入了智能时代,对工程领域的发展提出了新的要求,高等工程教育的改革势在必行。为了应对新经济与新产业,我国积极推进新工科建设。我国工程教育有必要抓住新经济和新产业发展的机遇,探索工程教育的新模式,培养新工科人才,推动经济转型发展。工程实践过程需要人才去具体操作,工程教育构建起工程实践活动与人才之间的关系,而人才培养方式是实现这座关系的具体途径。授课是人才培养过程的核心,在人才培养过程中如何提高授课效率是作为工科教育工作者需要思考的问题。

为了进一步培养学生主动学习的积极性,提高授课效率,我们更新教育教学理念、改变传统授课方式,对人才培养中授课方式改革进行了一些探索。下面主要介绍授课方式改革中的一些体会。

1 教育教学理念的改革

为了应对新经济与新产业,推进新工科建设,我们应该不断更新观念、与时俱进、不断创新,在迎接挑战中赢得主动、赢得未来。以人为本具体到教学就是以学生为本、以学为主。满堂灌、一人堂的授课方式不是以学生为本。以学生为本就是教师授课,学生能听懂,学会,会学。否则,就是以教材为本,以教师自己为本。教育教学改革,首先要解决师生的认识问题。只有把认识问题解决了,才能去谈想和做。教学的根本任务是学,而不是教。教学的出发点和落脚点也是学,而不是教。学生会学了,学会了,教学任务就完成了。

2 引入合适的案例授课

以案例作为授课媒介,案例主要来源于实际调研。通过模拟生产过程的某些场景,让学生自身进入到实际场景中去,通过讨论过程进行学习^[1]。授课过程以学生为中心,注重学生参与,教师引导,

开放式教学,实现理论与实践教学有机结合。

2.1 案例授课的实施

(1) 根据授课目的教师将收集的案例材料进行整理,形成教材相应章节的授课案例。

(2) 授课前一周教师将准备讲授的内容,提前布置给学生,让学生预习。

(3) 课堂上,教师以实际案例引导学生进入角色,进行案例分析讨论,讨论以学生为主。而后教师针对学生讨论情况,结合案例对相应知识点进行串讲,并尽可能在案例基础上进行适当拓展。将学生课堂讨论表现作为平时考核成绩,促进学生积极参与讨论。

2.2 案例授课举例

案例授课以案例为主线,在案例分析中引出授课知识点。

例如《水污染控制工程》课程,在讲授污水脱氮除磷内容时,提前让学生预习相关知识。课堂上展示一些水体富营养化、“赤潮”的有关图片及现有污水处理厂脱氮除磷案例,引导学生分析造成水体营养化的原因及危害、脱氮除磷的各种方法。再提供污水排放标准,对比国家标准对氨氮及磷排放做出的变化,然后引导学生讨论以下问题:

(1) 污水中氮磷去除方法有哪些? 各有哪些特点?

(2) 从污水生物处理原理出发,如何设计一个新建污水处理厂的氮磷去除工艺?

(3) 对于传统污水处理厂如果进行提标改造,如何设计改造后的污水处理工艺,才能使出水氮磷达标排放?

学生通过对案例分析讨论,掌握了污水氮磷去除的生物法和化学法原理及处理工艺,为今后进行污水氮磷去除方面的设计或研究奠定基础。

再比如《水污染控制工程》课程,在讲授活性污泥法中曝气原理和曝气池内容时,先引用某城镇污水处理厂传统活性污泥法工艺流程为案例,介绍工艺产生背景及发展历史,然后引导学生讨论以下问题:

- (1) 采用活性污泥法污水处理的基本工艺流程是什么?
- (2) 曝气系统中气体传递原理是什么?
- (3) 曝气设备的类型以及鼓风机曝气的构成是什么?

讨论完以上问题后,进一步提出问题,如何选择曝气系统中的鼓风机?那么主要是解决风量和风压,其中风量的计算成为关键,从而引出授课内容,由教师分析影响氧传递速率的主要因素,然后讲授风量的计算。这种授课方式也可以被认为是任务驱动式的案例教学法^[2]。

3 开展启发式授课

授课过程是教师与学生的互动过程:如果教师在授课过程中只是照本宣科,很难调动学生学习的积极性;而如果离开教师让学生去自己学习,同样难以达到理想的学习效果。启发式授课能够培养学生的兴趣,增强学生主动学习的积极性,让学生培养终身学习的习惯^[3]。

3.1 启发式授课的实施

(1) 设置问题情境。设置问题情境可以激发学生思考动机,培养学生探求真理、创新精神,鼓励学生主动去发现问题、探求真理。

(2) 调动学习的主动性。启发式授课能激发学生探求未知的欲望,使学生具有主动积极去思考的状态,能主动去发现问题、寻求解决问题的办法。在授课中,教师引导学生去发现、去探求,使学生成为知识创造的参加者,而不是仅仅是知识的被动接受者,促进学生既能学到新理论新技术,又能灵活掌握解决问题的方法^[4]。

(3) 营造和谐授课气氛。在启发式授课中构建民主的平等的师生关系以及生生关系,可以促进学生主动思考并能敢于提出自己独特的主见。和谐的授课气氛,是启发式授课的重要条件^[5]。

3.2 启发式授课举例

例如《物理化学》课程过去授课时学生普遍感觉枯燥、吃力,积极性不高。在讲授热力学第二定律内容时,教师通过卡诺定理中卡诺循环的热机效率最高,从而引出物理量熵的概念,而后进一步得出熵增原理。讲到这里,教师会问学生:“自然环境中的熵增加会导致什么后果呢?”然后将该问题留作学生课后思考题。

经过学生课后充分的准备,下次教师授课时再次把这个问题拿出来,于是选择准备充分的学生进行回答。有学生答道:“人们在矿物开采冶炼、农业生产、机器制造等过程中,都离不开能量的消耗。根据熵增原理,消耗能量的同时,会引起自然环境中的熵增加。对于地球的大环境,熵的增加是一个不可逆转的过程。自然环境中熵的增加,意味着更多的自然灾害会发生以及生物生存环境的不断恶化。例如地震、旱灾和水灾等都是自然环境中熵增加的后果。”此时,教师会继续引导学生:“怎样就能使自然环境中总熵降低呢?”学生会随后回答说:“植树造林,提高植被覆盖率,提倡低碳生活,节约能源、减少排放,从自己做起、从小事做起,从而降低自然环境中的总熵,有效减少环境退化或恢复生态环境。”教师

对这位学生的回答给予了肯定。通过教师提出问题并引导学生查阅文献的启发式授课,学生的学习效果可以得到明显提高。

再比如《物理化学》课程讲到光化学反应时,先给学生介绍20世纪世界八大公害中的美国洛杉矶光化学烟雾事件情况,然后提出相应问题:光化学烟雾产生的化学反应机理是什么?什么是产生光化学烟雾的一次污染物?如何才能有效避免光化学烟雾的发生?

接下来就是让学生先去查阅相关文献,学生在查阅文献过程中学到了新知识,开拓了视野,提高了学生的自学能力。采用学生查阅文献为主,教师指导为辅的方式。结合教科书中的原理查阅文献,学生可以对光化学烟雾的知识有初步印象,并可以解决一些自己的疑虑。例如:光化学烟雾产生条件是日光比较强、湿度比较低,同时受到气候、地理以及污染物性质和排放特点的影响,光化学烟雾特点是氧化性比较强、具有刺激性,化性和刺激性的烟雾^[6]。

学生通过查阅相关文献后对光化学烟雾有了初步认识,而后在课堂上按照“光化学烟雾产生的危害”,“光化学烟雾产生的化学反应机理”,“光化学烟雾的控制”的顺序进行讨论,使问题在讨论中得到解决。通过讨论,可以培养学生思维的批判性和创造性,在讨论中教师要适时进行引导或评价,使学生对知识进一步深入理解、牢固掌握。

4 结束语

通过更新教育教学理念,与时俱进、不断创新,做到以学生为本、以学为主,教学的出发点和落脚点都回到学上。改变过去单一讲授式的授课方式,引入案例授课、课堂讨论以及通过教师提出问题,并引导学生查阅相关文献的启发互动式授课方式,打开了学生思路,培养了学生的想象力和逻辑思维能力,调动了学生主动学习的积极性,促进学生主动积极去思考,主动参与课堂授课,培养了学生发现问题、分析问题、解决问题的能力,有助于学生创新思维的培养。这种以学为主的授课方式改革,提高了授课效率,提高了学生的综合素质,必将为应对新经济与新产业,推进新工科建设起到积极的作用。

参考文献:

- [1] 张志国,赵晓菊,张奕婷,等. 案例教学法在药剂学课程教学中的应用[J]. 教育教学论坛, 2018(3): 213-214.
 - [2] 刘红梅. 任务驱动式案例教学法的构建与应用[J]. 高教研究, 2016(4): 71-73.
 - [3] 罗俊,刘宝妹,张欣荣,等. 物理化学教学改革初探[J]. 科教文汇, 2018,437(10): 50-52.
 - [4] 康钊. 浅议启发式教学的意义及其运用[J]. 当代教育论坛, 2007, 4(1): 57-58.
 - [5] 张雳平. 谈化学教学中的启发式教学. [J] 辽宁教育行政学院学报, 2006, 23(10): 118.
 - [6] 王子亮. 光化学烟雾及其化学特征. [J] 宁波大学学报(理工版), 2005, 18(2): 224-226.
- 基金资助:国家自然科学基金项目(项目编号:51806131)
作者简介:王锐刚(1978-),男,山西吕梁人,博士,副教授,研究方向为水处理理论与技术