

新能源材料与器件专业物理化学课程教学的实践与探索

徐华

(陕西师范大学材料科学与工程学院 陕西西安 710119)

摘要: 新能源材料科学基础是一门跨领域前沿的专业基础必修课程,对培养适应国家新能源战略需要的高等科学研究与工程技术复合型人才具有重要作用。研究发现,新能源材料科学基础课程改革通过合理选用教材、精心合理的课程内容设计、引入该领域前沿发展内容、同步建设配套课程,能够取得良好的教学效果,有利于课程及其专业教学目标的实现。

关键词: 新能源材料与器件专业;物理化学课程;教学;实践

引言:

随着社会经济的快速发展,能源危机和环境问题日益暴露,而新能源恰恰是解决能源危机和环境问题的金钥匙。新能源材料与器件是 2011 年的新专业,专注于新一代高性能绿色能源材料、技术与器件(如通信、汽车、医疗等领域的电源)的研发,以及“新能源材料与器件”(锂离子电池新材料、燃料电池新材料、太阳能电池新材料)的开发。新能源技术是 21 世纪世界经济发展最具决定性的五大技术领域之一。新能源材料与器件是新能源转化利用和新能源技术发展的关键。是材料、物理、化学、电子、机械等多学科交叉,以能量转换与储存材料及其器件设计与制备工程技术为特征的战略性新兴产业。

一、新能源材料与器件专业物理化学课程教学概况

“新能源材料与器件”是一门与国家战略性新兴产业相关的新工程背景工程专业。物理化学的教学体系和教学内容是实现专业培养目标和国家标准对化学知识点教材教学质量要求的重要起点。根据《材料专业教学质量国家标准》对化学知识点的要求,结合专业培养目标,分析了无机化学课程教学体系和教学内容面临的挑战。通过课程体系的重构、教学内容的优化和教学方法的创新实践,构建了适合“新能源材料与器件”专业的无机化学课程体系和教学内容,促进了学生自主学习能力、解决问题能力、创新实践能力和专业素质的提高。根据物理化学课程的特点和专业发展的要求,对物理化学课程进行了教学改革。改革内容包括修改教学大纲、改进教学内容、改进教学方法和教学手段。教学改革激发了学生的学习兴趣,培养了学生的学习热情,教学质量和水平显著提高。物理化学是新能源材料与器件的基础理论课,担负着培养学生专业思想、增强学生基础知识的任务。根据本专业自身特点、人才培养目标和课程教学实践,提出在新能源专业物理化学教学过程中,应注意加强与能源相关的基础知识的普及、推广和应用,重点阐述了在实际课程教学中从经典物理化学基础知识到前沿新能源专业知识的具体实施过程,阐述了从经典到前沿知识实施的重要性和必要性,从而培养学生的积极性,巩固学科基础知识,最终提高专业培养质量。针对传统课程教学中存在的不足,提出将 CDIO 工程教育理念融入课程教学中,结合行业需求对教学内容、教学模式和考核进行探索。实践表明,该课程的改革取得了良好的效果,有利于学生实践能力的提高和创新型工程人才的培养,符合新工程背景下人才素质的要求。

二、新能源材料与器件专业课程教学内容的构建

(一) 新能源材料的应用范围

新能源产业是衡量一个国家或地区高新技术发展水平的重要依据,也是新一轮国际竞争的战略制高点。发达国家和地区都把发展新能源作为顺应科技潮流、促进产业结构调整的重要举措。新能

源材料与器件专业涉及领域广泛,新就业岗位多。在国家战略大力支持的背景下,新能源材料与器件专业的毕业生发展前景十分广阔。毕业生可在化学能、太阳能及储能材料等新能源材料从事科研教学、技术开发、工艺设计工作,也可在通讯、汽车、医疗等领域从事新能源材料与器件开发、生产经营工作,尚可继续攻读新能源材料及相关学科高水平专业学位。新能源材料与器件专业是国家特色专业建设点,紧密依托微电子和固态电子原有的国家特色专业,突出与国家新能源发展战略和需求的紧密联系,构建完整的知识体系。为学生在新能源领域的发电、储电、消纳等方面建立和能力体系,培养学生全面掌握新能源获取、传输和应用方面的专业知识和技能,使学生具备广泛的应用能力。具有新能源行业、电动汽车及相关电子工程方面的工作能力。

(二) 教材内容构建

教材是教学内容的载体,是学生学习的重要资源,是课堂学习的参考,一本好的教材是教学质量的基本保证。根据物理化学内容丰富、理论深刻、实践性强、多学科相互渗透的特点。基于此,我们计划在积累一定的教学经验后,编写适合新能源材料与器件专业的物理化学教材,并结合自身的教学实践与该专业相关的最新科研成果,使学生形成在学习足够的物理化学知识的同时,更清楚地了解自己的专业特点。针对新专业物理化学课时少,结合专业特点,选取教材部分章节,将教材中没有的材料学与物理化学交叉内容适当添加,使学生在有限的课时内学习到适合专业发展的物理化学知识。首先,介绍物理化学的基本理论要点,如有机化合物的结构理论和物理化学中的电子效应,使学生掌握一定的理论基础,了解有机化合物的性质和有机反应的机理。学习的开始。然后,有机化合物按官能团描述,主要包括烷烃和环烷烃、烯烃、炔烃和二烯烃、卤代烃、芳烃、醇酚醚、醛和酮、羧酸及其衍生物、含氮化合物、糖类、氨基酸和核酸。在对每一部分内容进行描述时,选择性地省略了课本中陈旧繁琐的内容。对于一些学生容易理解的内容,如各种化合物的物理性质,允许学生自学,并在作业和测试中检验学生自学的效果。教学内容将侧重于化合物的命名、三维结构的表达、各种化合物的特征反应和机理、有机合成路线的设计等。立体化学为单独一章。在烷烃和环烷烃章节之后,学生对有机化合物的基本结构有了一定的了解,这可以帮助他们理解更抽象的空间结构。“有机化合物的光谱分析”一章将在学期中讲授。此时学生已经学习了几种化合物,光谱分析的例子很容易被学生接受。同时,这部分的知识将在后续章节中不断应用,加深学生对有机化合物结构分析的理解。在实际教学过程中,我们也不断总结总结,比如几大反应类型,包括亲核取代反应、亲电取代反应、亲核加成反应、亲电加成反应、消除反应等。各种反应、反应机理及在有机合成中的应用,有助于学生掌握和应用这些知识点。同时在教学过程中不断

总结各种有机化合物的结构及其理化性质,使学生从结构决定性质的角度理解物理化学。

三、新能源材料与器件专业物理化学课程教学课程体系构建

传统的教学方式学生参与度低,课堂活力不足,无法激发学生的学习兴趣,往往导致教学效果不佳。因此,在课堂教学中,一方面要继承和借鉴传统教学的经验 and 优势,使其不断发扬光大;另一方面,要根据具体的教学内容改革教学模式,充分调动学生的主观能动性。引入启发式教学法,将教学过程与问答相联系,增强互动教学,活跃课堂气氛,使学生集中注意力。为此,在备课中设计了一些启发性的问题。在课堂教学中,及时向学生提问,让学生根据教师所传授的线索独立思考,开展积极思考活动,真正成为学习的主体。为了引导学生掌握知识,培养学生发现问题、分析问题和解决问题的能力,最大限度地提高学生的参与度,我们引入了翻转课堂[6],并在平台上选择合适的教学内容供学生发言。学生们被分成几组。各组独立完成文献回顾、教案撰写、课件制作、课堂讲解、问答等环节;根据指定的教学内容。最后,教师对每组学生的陈述进行评价,并对教学内容进行适当的补充。通过让学生参与教学过程,可以调动学生的积极性,引导学生主动学习,起到更好的教学效果。

随着科学技术的飞速发展,目前的课堂教学大多采用多媒体教学。多媒体教学可以将抽象的问题具体化,提高学生的学习兴趣,增加教学信息量。因此,可以有效提高有限课时的教学效果。在物理化学中,利用相关软件可以将抽象的三维分子结构、有机反应机理等三维模型以动画的形式形象、形象地展示出来。用好多媒体教学手段,教师要认真备课,将知识点、重点、难点提炼后写入课件,灵活运用文字、符号、声音、图形、动画、视频图像等多媒体信息,形象化、将有机分子的结构和空间形态形象化,从听觉、视觉等方面充分激发学生,充分发挥学生的视听感知能力,真正实现互动教学,提高学生的学习积极性。然而,传统教学手段的重要地位,板书在教学中的地位是不可替代的[5]。在一些具体的反应机理讲解中,学生的思维可以通过板书的方式跟上讲解的节奏,可以让学生更好地理解反应过程。另外,本课知识点的提纲可以与讲课过程一起列出,以便在课程结束前进行总结时,对本课的内容一目了然。板书还可以让教师在教学过程中随时对课件内容进行必要的补充。因此,对于物理化学课时较少的工科学生来说,传统板书与新型多媒体教学方式的有效结合,可以使学生更好地掌握物理化学的知识点,提高教学效果。除了板书和多媒体外,我们还利用有机化合物的特性在教学中介绍物理模型,如杂化轨道的空间构型、构象异构体的产生、环己烷的构象和构象之间的倒置、CIS 利用物理模型对烯烃或环烷烃、手性碳和立体异构体等进行反式构型和反式构型,可以更直观地反映有机化合物的三维结构,帮助学生理解和应用重点和难点知识。

四、创新新能源材料与器件专业物理化学课程实践

新能源材料与器件专业是一门跨学科、应用性很强的专业。教学机构应注重培养学生对新能源技术和器件技术的应用能力和实践创新能力。要通过新能源材料与器件专业物理化学课程,培养学生对新能源材料与器件技术的前沿、储能材料与器件、燃料电池材料与器件、太阳能电池材料与元件、太阳能光电燃料技术、太阳能光热发电技术等方面培养具有扎实的材料、物理、化学等专业基础知识的学生。通过掌握新能源材料与器件专业物理化学课程的基本内容,为进一步提高新能源材料与器件专业学生的创新实践

能力和团队协作能力,创新实践教学依托新能源材料与低碳技术研究。其中,新能源材料创新课程和课程设计主要包括国家级和大学级国家级大学生创新实验项目、各类科技竞赛和科技创新实践活动。根据学生的专业特点和自己的兴趣和志向,选择和引导学生选择创新课题。学生在导师的指导下进入实验室,参与教师课题的研究和培训,了解自己专业方向的最新科研成果,形成系统的知识结构。这种实践教学模式可以激发学生的创新思维,增强学生的创新意识,提高学生的创新能力。生产实践将学校所学的理论知识与工厂的生产实践相结合,帮助学生熟练运用所学知识解决实际工程技术问题。它对提高学生的实践能力和创新能力具有重要作用。新能源材料与器件专业学生的一项重要实践活动。实践培训基地建设是培养创新型创新人才的重要保障。为加强校企合作,本着“校企共赢”的理念,我们将建设多个实习实训基地和校企共建实验室,培养不同能力,创造机会让学生接近生产实践并参与真正的科研项目。

结语:

随着高等教育改革的不断改革和深化,新时代社会对大学生的需求,以及材料科学技术发展带来的知识和信息的快速膨胀,要求学生具备更扎实的知识基础和更灵活地运用知识的能力。在新能源与期间专业物理化学教学改革过程中,我们认识到只有不断地思考和改革,总结出一套符合社会和学科发展的教学方法,才能提高教学质量,培养学生的综合能力,提高学生的逻辑推理能力和分析解决问题的能力,增强学生的创新精神和实践精神,以适应新世纪科技进步和科学发展的需要。

参考文献:

- [1]陈新.新能源材料科学基础课程教学探讨[J].大学教育,2022(03):95-97.
 - [2]方伟,赵雷,陈辉,何漩,杜星,李薇馨.新能源材料实验与器件组装虚拟仿真教学探讨——基于武汉科技大学材料化学专业[J].广东化工,2022,49(05):179-181.
 - [3]魏璐.浅谈新能源材料与器件专业思政进课堂的改革[J].大学,2022(09):149-152.
 - [4]刘宗怀,陈沛,何学侠,石峰.“新能源材料与器件”专业无机化学课程体系和教学内容构建[J/OL].大学化学:1-7[2022-06-08].http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.1815.O6.20220424.1108.003.html
 - [5]邹忠利,马金福,陈占林.新能源材料与器件专业物理化学课程改革初探[J].科技视界,2014(31):28+334.DOI:10.19694/j.cnki.issn2095-2457.2014.31.018.
 - [6]李英杰.新能源材料与器件专业的物理化学实验课程中学生能力培养探讨[J].教学管理与教育研究,2016,1(10):60+62.
 - [7]王涛.基于 CDIO 理念的《物理化学》课程教学改革探索[J].广州化工,2019,47(17):205-207.
 - [8]许映杰.新能源专业“物理化学”课程教学:从经典到前沿[J].广东化工,2022,49(03):233-234.
- 徐华(1985.8),男 汉族 宁夏中卫人 学历:博士研究生 职称:教授,从事低维半导体材料光电器件研究
- [基金项目] 陕西师范大学 2022 年度校级教学改革研究项目:新工科背景下新能源材料与器件专业物理化学教学改革探索,课题编号:22]G44,项目负责人:徐华