

在常规课堂教学中实施项目式学习

——以化学教学为例

侯肖 胡久华

(北京师范大学 化学学院, 北京 100875)

摘要:在不同类型学校、不同年级的中学化学课堂中实施项目式学习,主要分为确立项目和规划项目两个步骤,确立项目要基于课程标准、教学内容和学生经验。规划项目包括三个阶段:拆解项目,确立项目的基本问题、单元问题及内容问题;规划课时及其安排;系统审视、优化设计。在常规课堂教学中实施项目式学习的关键问题和解决对策如下。(1)让学生亲历问题解决过程;(2)注重过程技能的培训和指导;(3)时间紧张,上课下任务要统筹安排;(4)进行系统性、针对性评价的设计与实施;(5)突发事件的应对与处理;(6)教师需要养成实施项目式学习的教学观念和教学行为。

关键词:常规课堂教学;项目式学习;化学教学

中图分类号:G424.2 文献标识码:A 文章编号:1673-1298(2016)04-0039-06

DOI:10.14082/j.cnki.1673-1298.2016.04.006

在国外的中小学甚至大学研究生教育中广泛应用着项目式学习。国外已有研究包括对项目式学习案例和效果的影响研究^[1],结果表明项目式学习在学生学业成绩、问题解决能力^[2]、学生参与度^[3]、学习兴趣及合作和解决冲突技能^[4]等方面都有很大的促进作用;也有对项目式学习中教师专业发展和教师面临的挑战及实施项目式学习后教师对“好教师”的理解^[5]等方面的研究;还有对项目式学习评价的研究,包括档案袋评价^[6]和学生自评及同伴评价^[7]等研究。国内关于项目式学习的已有研究主要集中在对项目式学习模式^[8]的理论分析^[9],实施中应注意的问题^[10]以及项目实施案例^[11]等方面,更多应用于中职和高职^[12]教育中。

项目式学习,是以建构主义理论为指导,以小组合作方式进行规划和解决学习任务的学习方式。在项目式学习中,学生致力于问题的探究,完成学习日志,通过使用评价量规和检查清单来指导自己的学习,进行自我评价。与常规教学相比,项目式学习强调学生的自我导向学习能力,倡导学生和教师共同做出决策,注重学生过程技能和核心素养的培养。

该学习方式在我国综合实践活动、研究性学习中应用较多,但在常规课堂教学中应用的非常少,相关研究也很缺乏。本文在理论和实践研究的基础上,对教师在常规课堂教学中设计和实施项目式学习的关键问题和解决对策进行了积极探索。

一、在常规课堂教学中实施项目式学习的必要性

理论和实践研究表明,项目式学习对促进学生深度学习,培养学生的核心素养和21世纪技能具有重要作用。

促进学生“深度学习”。2015年,由美国新媒体联盟(New Media Consortium, NMC)和美国学校网络联合会(the Consortium for School Networking, CoSN)合作完成的《基础教育地平线报告》中提出了两条长期趋势,其中一条就是探索深度学习策略。报告还指出,基于项目的学习和其他相似的方法有助于学生在校内外获得更多主动学习的经历,是一种深度学习方式。^[13]我国教育部基础教育课程教材发展中心针对我国课程教学改革的实际需

收稿日期:2016-06-08

作者简介:侯肖(1991—),女,山西人,北京师范大学化学学院硕士研究生,主要从事化学教育研究;通讯作者:胡久华(1974—),女,北京人,北京师范大学化学学院副教授,主要从事化学教育和化学教师教育研究。E-mail:hujiahua69@126.com

要,开发了“深度学习”教学改进项目。^[14]项目式学习将课程内容进行整合,使学生深度参与到解

决问题的过程中,亲自动手实践,使学生的学习理解、实践应用、迁移创新能力得到培养,从而实现深度学习。

培养学生的核心素养。自20世纪90年代以来,“核心素养”就成为全球范围内教育政策、教育实践和教育研究领域的重要议题。核心素养成为一个统帅各国教育改革的上位概念,引领并拉动课程教材改革、教学方式变革、教师专业发展、教学质量评价等关键教育活动。^[15]我国高中课程标准修订要求培养“学生发展核心素养”及“学科核心素养”。余文森教授认为,为了培育学生的核心素养,要积极倡导原生态的教学、有高阶思维的教学。^[16]项目式学习以学生为主体,让学生在真实的问题情境中去实践,并在探究和解决问题的过程中获得基本知识和技能,关键能力和必备品格,其学习方式和教学目标都是与当前基础教育教学改革相一致的。

培养学生的21世纪技能。美国国家技能标准委员会通过并发布了“21世纪技能”清单,包括学习与创新技能,信息、媒体与技术技能,生存与职业技能。要培养学生的21世纪技能,就要让学生亲历问题解决过程,在实践应用中来发展团队协作、交流表达、信息提取与加工,问题解决和创新技能。

在常规课堂教学中实施项目式学习对学生的冲击很大,极大地调动了学生的学习积极性及兴趣,很受学生的欢迎。学生深有感触地说:“上课方式新颖,有一种意犹未尽的感觉;走出了课本,走向了生活,了解了学习化学的意义,增添了学习化学的乐趣。”“这种学习方式给研究问题提供了具体的思路,培养我们成为解决实际问题的研究者。”“通过小组探究,每个人的意见不同,我们求同存异,得到不同的感知和看法,培养了我们的合作能力。”

二、在常规课堂教学中设计项目式学习的步骤和策略

通过在不同类型学校不同年级的中学化学课堂教学中实施项目学习,总结和提炼了设计项目式学习的步骤和策略。

(一)确立项目

开展项目式学习,首先要确立项目。确立项目要基于课程标准、教学内容和学生经验。项目可以

是社会性议题,也可以是学生身边需要解决的问题,还可以是当前的热点问题和工业生产问题。在确立项目时,要多维度系统考虑该项目是否涵盖核心知识,是否承载学科思想方法和学生发展核心素养,是否贴近社会和生活,是否真实且有意义,学生是否感兴趣,是否具有可操作性。

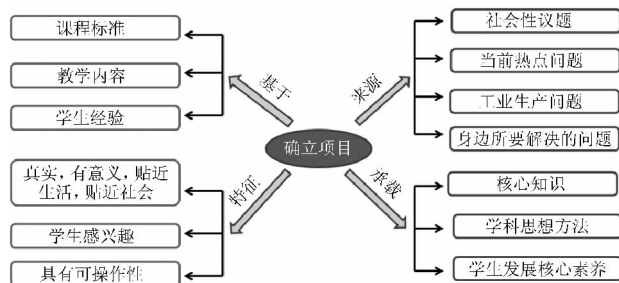


图1 确立项目模型

教师在确立项目时,可能会遇到所选的项目与教科书编排不匹配,跨度较大,操作性不强等问题。以“硫氮化合物”内容为例,教师最初选取的是工业生产问题——硫酸工业和硝酸工业,经过论证发现,该项目学生自主研究、动手实验的空间较小,而且没有找到需要解决的问题。后来教师想到了环境问题,最终确立了世界性问题——“酸雨”项目。“酸雨”项目是个符合要求的有意义的项目,它整合了教学内容——硫和氮化合物,满足课程标准规定和价值导向,体现学科素养——基于元素认识物质性质实现转化的核心观念和关键能力。经过实践研究,我们总结出一系列有意义的项目,例如:探索燃烧的奥秘,从自然界中的盐到餐桌上的盐,低碳行动,为我的易拉罐材料代言,制作供氧机,厨房优化计划等。

(二)规划项目

确立项目之后,教师要进行项目的整体规划,需要综合考虑实际问题解决过程、知识逻辑顺序、学生的认知发展、学生的能力发展。项目规划一般分为三个阶段。

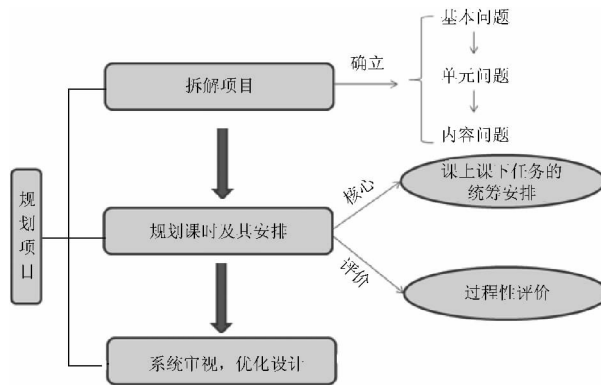
第一阶段:拆解项目,确立项目的基本问题、单元问题及内容问题。^[17]首先,将项目拆解成几个基本问题。基本问题一般具有普适性和开放性,要符合完成项目的基本思路和框架,要有意义,值得不断探究,能激发学生的好奇心,并且需要高层次思维。例如酸雨项目的基本问题包括:“酸雨的形成原因是

什么”“酸雨有哪些危害”“我国的酸雨状况是怎样的”“如何防治酸雨”等。然后,确立单元问题,单元问题是与项目学习和教学单元直接相关,与教学目标相对应,能有助于学生回答基本问题。如,酸雨项目的单元问题包括:“二氧化硫是如何转化成硫酸的”“二氧化硫是如何产生的”等。最后确定内容问题,内容问题是封闭性问题,有固定答案,基于事实,有助于回答单元问题。如酸雨项目的内容问题包括:“尽可能多的列举含硫物质”“大气中二氧化硫转化成硫酸的路径”“哪些含硫物质可以转成二氧化硫”等。

第二阶段:规划课时及其安排。首先规划每个任务和问题的课时及其安排,所规划的课时与常规课时比较可多可少。将整体教学内容与该项目有关的内容进行比较分析,尽可能通过项目整合囊括主要的教学内容(实在无法进入项目中的有要求的知识点需要在项目收尾时进行专门的补充)。然后确定每课时完成的任务,明确具体问题、活动、素材等。在该阶段特别需要统筹安排课上和课下任务,确保需要教师指导的核心活动在课上进行,学生自主完成的任务作为作业在课下完成。接下来,做好整个项目过程性评价的规划——确立评价方式和评价工具,包括核心活动的表现、阶段性成果和项目作品的汇报展示、项目总结的评价。根据确立的评价方式,制作必要的等级量表、学生自我反思记录表、活动表现观察记录表等评价工具。

第三阶段:系统审视、优化设计。再次检查确认:是否涵盖了核心知识;是否为学生核心素养的发展提供了适合的活动;是否将教学内容与实际进行了较好的融合;是否体现解决问题的思路和框架;是否将整个项目进行了合理的拆分;上课下课下任务安排是否合理且有可操作性。根据发现的不足,进行教学设计的改进和优化。

在规划项目的过程中,要避免问题解决和知识两张皮:只看到知识点,忽视问题解决过程,要让学生在解决问题的过程中获得知识。不能为了落实某个具体的知识点,硬生生地割裂学生的问题解决过程。避免主次不分,要确保核心活动的重要性。避免学生的自主性过小,要确保开放度。由于常规课堂的教学习惯,教师往往更多注重细节知识的落实,剥夺学生自主拆解问题、解决问题的机会和空间。



“酸雨”项目的规划,首先将整个项目拆分为两个子项目——硫酸型酸雨和硝酸型酸雨,可以承载硫和氮两种元素化合物内容。将子项目拆分成“酸雨的成因”“酸雨的危害”“酸雨的防治”等基本问题,凸显了酸雨环境问题解决框架。之后将基本问题拆分成单元问题,如“硫酸型酸雨是如何形成的”,“SO₂是如何产生的”,“硫酸型酸雨有哪些危害”,“如何防治硫酸型酸雨”等。然后进行课时规划与安排:硫酸型酸雨6课时,分别是酸雨的成因—2课时,酸雨的危害—1课时,酸雨的防治—1课时,知识归纳梳理—1课时,综合汇报交流—1课时。硝酸型酸雨的课时规划与硫酸型酸雨类似。关于课上、课下任务的统筹规划,在“酸雨”项目开始时,先让学生课前查阅资料了解酸雨。第1课时课上的主要活动包括:(1)预测大气中二氧化硫转化成硫酸的路径,并说明依据。然后阅读资料,寻找证据;(2)实验室中实现SO₂→H₂SO₄转化,预测、设计和实施实验。第2课时课上的主要活动包括:(1)哪些含硫物质能转化为二氧化硫,说明推测依据;(2)展示工业生产中二氧化硫的产生,观看铜与浓硫酸反应的录像,推测浓硫酸性质,总结从实验现象到物质性质所经过的推理路径。第1、2课时课下活动主要包括:(1)梳理二氧化硫、浓硫酸性质;(2)查找资料:我国不同地区酸雨的情况,形成原因;(3)梳理学习过程中产生的问题及其想法等。由此可见,课上主要进行了分组实验、汇报、资料分析、交流等活动,课下活动主要让学生进行性质的总结和资料的查阅,确保课上活动的充分开展。这样的规划做到了对课上和课下任务的统筹安排,为项目的顺利开展和完成提供了时间和基础保障。

三、在常规课堂教学中实施项目式学习的关键问题与对策

通过对常规课堂教学中实施项目式学习进行较长时间的实践,发现教师往往给学生提供的问题解决空间过小,教师代办的情况比较普遍;由于常规课堂教学按照单课时排课,造成学生活动时间有限;面对生动丰富的问题解决过程和学生的表现,教师有些手足无措,无言以对;学生在查阅资料、汇报交流、合作共享等方面存在技能的不足;课堂上时常出现预料之外的情况和事件,教师应对措施和经验有待发展。面对这些关键问题,结合实践经验和相关研究给出了有效的对策。

(一) 让学生亲历问题解决过程

由于教师在常规教学中习惯直接给学生讲授问题的解决方法,导致教师在实施项目式学习时代替学生解决问题。例如项目规划阶段,没有给学生足够的时间讨论问题的拆解及其解决方法。如在“从自然界中的水到千家万户的水”项目中,教师没有先让学生讨论要想从自然界的水到千家万户的水,需要解决哪些问题,如何解决,而是直接让学生讨论自然界中水的成分。

虽然教师在备课中已经对项目进行了规划,并不代表学生一定要按照教师规划的进行,教学中要充分体现学生解决问题的自主性。要让学生先进行整个项目的规划,设计项目的旅程,可以通过头脑风暴方式,让学生尽可能谈谈自己的想法。通常学生的想法比较具体、发散,教师需要对其进行总结提炼,不能急于求成。如在“酸雨”项目中,教师先让学生谈谈打算从哪些方面研究,学生普遍想到要研究“如何防治酸雨”“酸雨有哪些危害”“酸雨是如何形成的”等,按照研究问题的逻辑,就可以将学生想要研究的问题归纳到教师所设计的任务中,从“酸雨的成因”到“酸雨的危害”,再到“酸雨的防治”。

(二) 过程技能的培训和指导

在项目式学习中学生需要具备分工合作、交流表达等过程技能。通过实践研究,发现学生在查阅资料、资料加工以及合作等方面存在问题。例如,学生仅仅通过百度百科检索信息,对搜索到的信息只是简单的复制粘贴。学生在小组合作过程中,没有进行合理分工,有些学生作为旁观者,没有参与到小组活动中,主动承担小组责任和义务意识薄弱。因

此,教师需要对学生进行过程技能的培训和指导。关于合作技能的培养,可以针对学生在过程技能方面存在的具体问题,有计划的开展培训。另外,通过技能检查清单对学生的表现进行评价,课上及时地进行反馈,让学生了解他们的优势和不足,引导学生进行及时改进。关于查阅资料技能的培养,教师应提前对学生进行培训,示范合适的行为和检索策略,例如:当浏览一个有很多信息的网站时,只记录项目需要的信息,可以浏览副标题,跳过那些无用标题所对应的内容,也可以通过阅读每段的第一句话,快速了解主要内容等。^[18]对于初中学生来说,在阅读和合作方面需要教师给予特别的关注和指导。在初中实施“物质构成的奥秘”项目中,关于化学史和化学家的资料较多,由于学生没有养成良好的阅读习惯和技能,面对大量文字抓不准主要内容,需要教师指导如何阅读,如浏览、精读、划重点、标注等,同时进行不断的评价和反馈。

(三) 时间紧张,上课下课任务统筹安排

由于项目式学习以学生为中心,开放性比较大,导致教学时间比较紧张,多次出现没有按照预期完成任务的情况,甚至由于一些功能价值不大的环节占用过多时间,导致对学生的能力提升有很大促进作用的总结环节没有时间实施。在时间安排方面,教师要做到有的放矢。项目式学习实施中所用的时间往往多于常规教学安排,在规划项目的时候,要预留出超出20%的时间,做好延期准备。^[19]另外,教师要统筹安排课上和课下任务,课上开展核心活动,如汇报、交流、实验等功能价值更大的活动,课下完成学生能够自己完成的如查阅资料,总结性质及自我评价等活动。此外,在项目实施过程中,教师要加强管理,需要提醒小组分工明确,提高小组合作和交流的效率。如在“酸雨”项目中,如果将“尽可能多地列举含硫的物质”这一环节放在课下进行,课上进行汇报展示,可以给实验探究和汇报交流等核心活动更多的时间。再比如“易拉罐制品的选用”项目,在汇报查阅的资料“影响金属材料成品的因素”环节中,教师让每个小组都进行了汇报。学生的汇报中有很多内容相互重复或者相似。针对这一现象,教师应该在课下提前通过评价量表对学生的成果进行评价反馈,选出具有代表性的作品安排课上汇报。

(四) 系统性、针对性评价的设计与实施

在项目式学习中,项目本身是一个系统性的整

体,由一系列相关性的任务构成。一个项目活动会延续较长时间。项目活动的这种持续性彰显了项目式学习过程的重要性,它强调学生在项目学习过程中的发展与进步,必然要求教师对学生进行过程性的评价与反馈,而教师在这方面存在明显的不足。他们不知采用什么样的方式对学生评价才能更好地促进学生的发展,甚至不知道有哪些评价方式,具体的做法有哪些。

依据项目式学习的特征和内涵,在项目式学习中可以采用过程性评价的方式对学生评价。过程性评价分为三部分:核心活动的评价(小组或个人评价),阶段性成果及项目作品的评价(小组评价),项目总结的评价(个人评价)。可以分别设计相应的等级评价量表,自我反思记录表,或活动表现观察记录表进行针对性的评价。项目总结的评价是一种有效的落实学生知识和技能,促进学生进行反思的方法,可以从知识方法的梳理总结,自我反思,问题及其解决办法这几个要素进行评价。核心活动的评价是对学生活动过程中思维技能的运用,小组合作的表现,小组汇报的表现,以及个人对小组的贡献等方面进行评价。通过对学生的活动过程表现进行评价,帮助学生更好地了解自己的优势和不足。项目结束时,综合以上核心活动的评价,阶段性成果和项目作品的评价,项目总结的评价得出小组得分和个人得分。

(五)突发事件的应对与处理

由于项目式学习开放性比较大,突发事件发生的频率较大。为了能够及时应对,顺利开展项目,在项目式学习实施之前,教师需要做到精心备课,根据学生的知识和能力基础、思维发展水平,从学生视角分析核心活动,提前预设学生可能出现的问题,并想好对策。对于临时出现的“意外”现象,教师可以让其他小组的学生尝试进行解释,或者让学生课下查阅资料之后与教师进行交流。另外,教师要明确每个活动要达到的具体目标,时刻观察学生在课堂上的表现。如果学生的回答是预设之外的,或者做出偏离教学核心的行为,教师要将学生的回答或者行为与活动目标进行关联,做出及时应对,始终围绕核心目标,才不至于被“意外”牵着走。同时,教师应该不断积累和反思,丰富自己的学科知识、总结实施开放性活动的经验。对于学生提出的问题或困惑,不能都让学生课下解决,教师只有具有扎实和丰富的

学科知识和问题解决能力,才能运用简明、学生能够理解的语言对超出学习范围的问题进行解释。

(六)教师需要养成实施项目式学习的教学观念和教学行为

项目式学习强调以任务和问题解决为依托组织教学内容,以学生为主体开展教学活动,以多样化的解决问题的策略展示学习成果。这些典型特征要求教师熟悉项目问题、具有跨学科的综合问题解决能力及团队合作的精神和创设学习情境的能力,需要对自身在教学过程中的角色进行重新定位,教师不再主要是知识的传授者,而成为活动开展的组织者、引导者、咨询者和评价者。^[18]但是在实施项目式学习时,教师固有的教学行为和习惯可能会干扰项目式学习更好的开展,导致实施效果和教师效能感降低。

因此,教师要想更好地实施项目式学习,就要改变教学理念和行为,让项目式学习理念和学习方式逐渐成为设计和实施教学的习惯,也可以在非项目式学习的课堂教学中融入项目式学习的元素,逐渐改变教学行为。例如,教师尝试关注学生过程技能的培养,在不同的教学阶段,有意培养学生的过程技能,有意识预留出时间让学生质疑,激发学生探究和分享观点的意识和能力。

通过不断的实践探索,我们发现,在常规课堂教学中实施项目式学习,具有重要的意义和价值,有利于发挥学科教学的育人价值,有利于促进学生发展核心素养的培养;具有可行性,所需要的时间在可控范围内,学生能够胜任,软硬件条件能够满足;需要教师改变教学观念和教学行为,不断积累有效的教学策略;需要教师鼓足勇气,敢于去尝试,抓住核心要素和目标,与学生一起解决问题,共同进步,最终会收获很多意外的惊喜,会发现学生的潜力是无限大的。

参考文献:

- [1] Morales, T. M., E. Bang and T. Andre, A One-year Case Study: Understanding the Rich Potential of Project-based Learning in a Virtual Reality Class for High School Students[J]. Journal of Science Education and Technology, 2013, 22(5): 791-806.
- [2] Mettas, A. C. and C. C. Constantinou, The Technology Fair: a project-based learning approach for enhancing problem solving skills and interest in design and technology education[J]. International Journal of Technology

- and Design Education, 2007, 18(1): 79-100.
- [3] Robinson, J. K., Project-based learning: improving student engagement and performance in the laboratory [J]. Analytical and Bioanalytical Chemistry, 2013, 405(1): 7-13.
- [4] Lee, D., Y. Huh and C. M. Reigeluth, Collaboration, intragroup conflict, and social skills in project-based learning[J]. Instructional Science, 2015, 43(5): 561-590.
- [5] Lavy, I. and A. Shriki, Investigating changes in prospective teachers' views of a 'good teacher' while engaging in computerized project-based learning [J]. Journal of Mathematics Teacher Education, 2008, 11(4): 259-284.
- [6] Chang, C. and K. Tseng, Using a Web-based portfolio assessment system to elevate project-based learning performances [J]. Interactive Learning Environments, 2011, 19(3): 211-230.
- [7] Lynch, R., P. M. McNamara and N. Seery, Promoting deep learning in a teacher education programme through self- and peer-assessment and feedback [J]. European Journal of Teacher Education, 2012, 35(2): 179-197.
- [8] 胡庆芳,程可拉.美国项目研究模式的学习概论[J].外国教育研究,2003(8): 18-21.
- [9] 许华红.基于项目的学习文献综述[J].教师博览(科研版),2014(5): 8-10.
- [10] 李津军.借鉴项目教学法应注意的问题[J].天津职业院校联合学,2011(4):28-31.
- [11] 高炳东.高中化学《物质的分类与提纯》的项目式教学法实践研究[J].数理化解题研究(高中版),2014(5): 76.
- [12] 王健锋.项目教学法在中职化工专业化学课程中的教学研究[D].上海:上海师范大学,2012.
- [13] 焦建利.《地平线报告》2015 基础教育版简评[J].中国信息技术教育,2015(21):31-32.
- [14] “深度学习”教学改进项目实验工作方案(试用)[Z].教育部基础教育课程教材发展中心,2014(9).
- [15] 褚宏启,张咏梅,田一.我国学生的核心素养及其培育[J].中小学管理,2015(9): 4-7.
- [16] 余文森.核心素养的教学意义及其培育[J].今日教育,2016(11):11-14.
- [17] 保罗欧德宁.英特尔未来教育专题课程:基于项目的学习[Z].英特尔公司,2009.
- [18] 巴克教育研究所.项目学习教师指南——21 世纪的中学教学法[M].北京:教育科学出版社,2010.
- [19] 徐涵.项目学习的理论基础、基本特征及对教师的要求[J].职教论坛,2007(3): 9-12.

Exploring Project-Based Learning in Regular Classroom Teaching: A Case Study of Chemistry Teaching

HOU Xiao, HU Jiu-hua

(College of Chemistry, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

Abstract: Project-based learning is a approach to learning that planning and solving project tasks in co-operation group, applying more in comprehensive practical activities and research study in our country, little application and research in a conventional classroom Teaching. Designing and implementing project-based learning in high school chemistry class in different types of schools and different grades is mainly divided into two steps, establishing project and planning project. Establishing the project is based on curriculum standards, teaching content and student experience. Planning project includes three phases: dismantling project and establishing basic issues, unit issues and content issues; planning class hour and arrangement; reviewing systematically and optimizing the design. The key issues and solutions to implement project-based learning in the regular classroom are as follows: (1) allow students to experience the problem-solving process; (2) focus on process skills' training and guidance; (3) time constraints, co-ordinate arrangements in and out class; (4) designing and implementation of systematic and targeted evaluation; (5) deal with handling emergencies; (6) teachers need to develop teaching concepts and teaching behavior of the implementation in project-based learning.

Key words: conventional classroom teaching; project-based learning; chemistry teaching

(责任编辑 王本陆)