

基于 WSR 系统方法论的化学实践性作业的设计

——以“二氧化硫的性质和作用”课时作业设计为例

朱碧雯, 赵雷洪

(浙江师范大学, 浙江金华 321004)

摘要: 对 WSR 系统方法论的基本工作步骤进行整合拓展, 建立六步骤、三阶段的实践性作业设计模式, 并以“二氧化硫的性质和作用”课时作业设计为例, 具体阐述该模式的应用过程, 为化学实践性作业的设计提供参考。

关键词: WSR; 作业设计; 化学实践性作业; 二氧化硫

文章编号: 1005-6629(2015)1-0080-04

中图分类号: G633.8

文献标识码: B

实践性作业以其趣味性、动态性、探究性、综合性以及开放性等多种优点而受到广泛关注。目前对化学实践性作业的研究, 多数仅提出设计应遵循的原则, 而缺少真正涉及其设计过程的有效方法, 设计得到的作业很多也未能详尽顾全各个方面, 从而导致具体实践时可操作性低、学生执行积极性不高、各部门配合不到位等现象。WSR 系统方法论作为一种能够有效解决复杂问题的工具, 能综合考虑事物的各个方面, 并有其相应的工作过程, 因此在设计化学实践性作业中有一定的适应性和有效性。本文将 WSR 系统方法论用于化学实

践性作业的设计中, 建立作业设计的 WSR 模式, 以期

为化学实践性作业的设计提供参考。

1 WSR 系统方法论

WSR 系统方法论, 即“物理(Wuli)-事理(Shili)-人理(Renli)”系统方法论, 是我国著名的系统科学专家顾基发教授和朱志昌博士于 1994 年在英国赫尔大学提出的, 它既是一种基于东方传统哲学思想的方法论, 又是一种能有效解决复杂问题的工具。这种方法论认为, 在系统实践过程中, “物理”、“事理”、“人理”是实践者需要综合考虑的三个

基础, 让大多数考生都能“进门”。只有“进门”, 才有机会“解题”, 才能获得成功的体验, 不断增强学习化学的自信心。

5.3 思维的深刻性

《普通高中化学课程标准》(实验)指出: 高中化学课程评价既要促进全体高中学生在科学素养各个方面的共同发展, 又要有利于高中学生的个性发展。高中阶段测试应重视考查学生综合运用所学知识、技能和方法分析和解决问题的能力, 而不单是强化解答习题的技能, 应注意选择具有真实情景的综合性、开放性的问题, 而不宜孤立地对基础知识和基本技能进行测试^[6]。显然, 高考越来越强调以“能力立意”的命题思想, 试题多以化学基本原理和典型的物质性质为知识载体, 从认识分析实际问题角度设问, 考查的内容是对教材中常见实验基本原理、操作技能的认识和分析。因此, 问题设计要充分体现化学实验的实践性和探究性, 训练学生化学思维的深刻性。让学生通过对化学实验的分析和讨论, 根据问题的基本特征和化学信息进行多角度观察、联想、归纳、推理, 抓住事物的本质规

律, 深入理解问题的特征及知识点之间的联系, 学会透过现象看到问题的本质, 发展运用化学思想方法解决实际问题的思维能力。

后记: 感谢南京市教研室刘江田老师和参与命题的陈懿、孙永辉、蒋金虎、戴建良、徐守兵、江伟老师!

参考文献:

- [1] 江苏省教育考试院. 2014 年江苏省普通高中《学业水平测试(选修科目)说明》(物理化学生物)[M]. 南京: 江苏教育出版社, 2013: 11, 28.
- [2] 李和平. 现代精细化工生产工艺流程图解(第 1 版)[M]. 北京: 化学工业出版社, 2014: 2, 316~318.
- [3] 丁慧, 潘帅军等. 由锂离子电池正极废料制备电池级硫酸钴的研究[J], 河南师范大学学报(自然科学版), 2007, 35(2): 193~194.
- [4] 倪娟. 论化学高考命题思想——真实性[J]. 化学教育, 2013, (3): 37~41.
- [5] 刘江田. 真实性化学问题命题研究[J]. 化学教育, 2007, (1): 13~16.
- [6] 中华人民共和国教育部制订. 普通高中化学课程标准(实验)[S]. 北京: 人民教育出版社, 2003: 35.

质运动的机理,即基本知识;“事理”指做事的道理,即实施工具;“人理”指做人的道理,即关系的协调。WSR的工作过程包括7个步骤:①理解意图②制定目标③调查分析④构造策略⑤选择方案⑥协调关系⑦实现构想。WSR的工作过程就是在每一个步骤中对事物的物理、事理和人理进行分析和设计,最终达到“懂物理、明事理、通人理”,把复杂问题简单化,真正做到问题的有效解决。

2 化学实践性作业设计的WSR模式

结合化学实践性作业设计的要求,本文对“物理”、“事理”、“人理”赋予了新的内涵:“物理”即高中化学作业设计中所要用到的依据和原则,包括书本知识、学习任务以及教学目标;“事理”即设计的方法和工具,包括资源管理、作业形式以及教学方法;“人理”即关系的协调,包括学生、家长、教师、政府乃至社会之间关系的人-人协调,以及作业与学生、作业与教师之间的作业-人的调和关系。

本次作业的目标是设计化学实践性作业,且针对特定知识点又有其相对应的三维目标,因此,步骤②制定目标可以与步骤①合并。再根据具体实施过程中的方便性原则和可操作性原则,对WSR的基本工作步骤的顺序进行一定的调整,可得到化学实践性作业设计的WSR模式的六个步骤:①理解意图②调查分析③选择方案④完善构造⑤实施与协调⑥实现构想。分别对每个步骤有所侧重地进行三阶段的分析,即物理完善、事理优化、人理协同,得到作业设计的WSR模式(如图1所示)。需要注意的是,不是每个步骤都分别要进行三阶段的考虑,而是要根据每个步骤的特点和要求,有选择性地进行分析。下面分析每个步骤的三阶段任务,来具体阐述化学实践性作业设计的WSR模式。

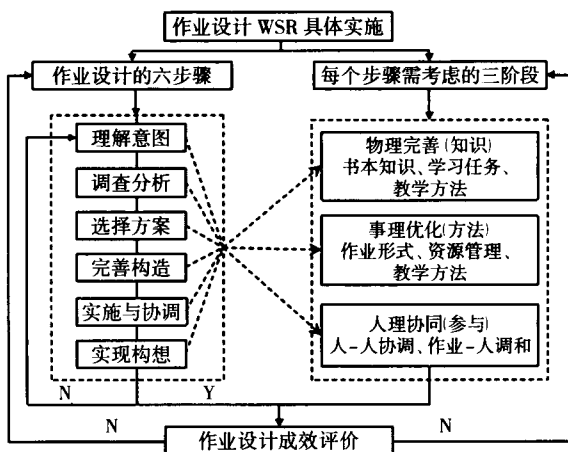


图1 化学实践性作业设计的WSR模式

2.1 理解意图

理解本次实践性作业的三维目标,即“知识与技

能”目标(物理)、“过程与方法”目标(事理)以及“情感态度与价值观”目标(人理)。

2.2 调查分析

调查当前学习相关知识点的实践性作业的状况,包括相关作业的形式和评价方式等(事理),同时要对学习者进行分析,包括学生的认知特征、操作水平以及对该实践性作业的态度(人理)。

2.3 选择方案

即为整套作业的框架选择合适的方案。根据作业意图和调查分析结果,制定作业的整体内容框架(物理);选择合适的作业形式和评价方式,并确定所需要的校内外资源(事理);充分考虑作业过程中人的观点,包括学生的意愿、学校的配合度、相关部门的支持性(人理)。

2.4 完善构造

对本次作业的具体内容进行补充完善,使作业内容尽量包含物理、事理和人理三方面的任务。

2.5 实施与协调

根据选择好的方案,对作业的具体实施部分,如作业结果呈现、作业评价方式、作业进度安排等进行具体筹划(事理);协调各方面的关系,并注意作业在语气、用词等方面的人性化与亲切化(人理)。

2.6 实现构想

对以上步骤进行整理归纳,得出所需要的作业。

3 WSR模式的应用案例

下面以苏教版《必修1》专题四第一单元第一课时“二氧化硫的性质和作用”中有关“酸雨”知识点的实践性作业设计为例,分析化学实践性作业设计的WSR模式的工作过程。

3.1 理解意图

本次作业的意图在于,让学生能够知道酸雨的形成原因、危害及其防治方法;能通过实验,增强自主探究能力、动手操作能力、观察能力、合作能力和团队意识。通过了解酸雨等环境问题,树立环保意识和社会责任感。并能够在掌握理论知识的基础上,带着问题到生活中去探究、实践。

3.2 调查分析

搜索各类文献发现,没有专门研究有关酸雨的实践性作业的相关文献。而查阅有关酸雨的作业以及多套教材配套练习,可以找到一些类似的实践性作业,如酸雨的鉴别、来源、防治等,也有探究活动要求学生测量本地酸雨的pH,也有标明“选做”等字样。可以发现,实践性作业在目前以形式简单的纸笔作业为主的情形下,并没有受到应有的重视,而现有的实践性作业的可

操作性也不高,学校没有为这些作业的开展提供相应的如实验室、机房等适配资源;同时,现存的实践性作业篇幅都较短,有些仅有一句话,也没有安排相应的时间去完成,导致此类作业不受重视,学生或直接忽略,或敷衍了事,达不到实践性作业应有的效果。

初中阶段学生已经学习过酸雨的相关知识,对酸雨的形成及危害都有了一定的了解。同时,高一年级的学生思维敏捷活跃,比较喜欢动手做实验并且已经具备了一定的操作能力,但操作尚不够严谨,如有教师的指导和同伴的帮助下能更有效的完成操作,因此小组形式的实践性作业比独立作业更为合适。

通过对某高中一年级的部分学生进行访谈了解到,一方面,受应试教育的影响,学生忙于完成各科大量的作业和考试,几乎没有多余的时间来完成这种单科的实践活动;而另一方面,这些单一枯燥的书面作业限制了他们的自主性和主动性。这些思维敏捷、活跃的高一学生,更渴望有独到、新颖的化学作业形式代替原来的书面作业,如上网查询有关酸雨类型、危害及形成的原因和防治方法,测量本地酸雨的pH等,并希望学校能够设置专门的时间和资源来完成这种实践性作业。因此,对于“酸雨”这样一个让学生在实践中感悟其对环境造成的危害,形成良好的环保意识和社会责任感的知识,设置实践性的作业,具有较强的可操作性。

3.3 选择方案

为全面实现本次作业的目标,在内容上也充分考虑物理、事理、人理三方面,并分别命名为:理论部分、实践部分以及情感部分。理论部分,学生的任务是通过课堂学习及课外调查,将酸雨的形成过程以及造成的影响记录下来;实践部分,分为实验室实践和社会实践,在实验室中测定酸雨pH、去相关部门访问调研;情感部分,对酸雨的危害进行调查和总结并进行汇报。

根据调查分析,将作业主体由原来的学生独立完成作业变为小组作业。按实验室中的酸雨、生活中的酸雨以及生态系统中的酸雨将全班分成3组,分别命名为“化学专家组”、“生活贴士组”、“生态护卫组”,不同组的任务各有异同,每组一名组长分配任务、联系老师;作业的形式不再是纸笔作业,而是采用演讲展示的方式,相对应的,作业评价方式也与以往的纸笔批改不同,实行学生自评互评、他人评价相结合,将评价贯穿于整个化学学习的过程。

充分考虑学生的主动性,尽量让学生自己组队、挑选组长及组织最后的成果汇报;积极与学校沟通,请实验室、机房协助,与相关部门联系,尽可能获得较多的

支持。

3.4 完善构造

不同的小组任务各有异同,在这一部分将对每个小组的任务的理论部分、实践部分以及情感部分进行具体完善,将这三个部分分别命名为理论完善、实践深化以及环保协同。

理论完善部分,各小组对酸雨形成有一定的了解。此外,化学专家组还要了解除硫酸型酸雨外,还有哪些类型的酸雨;而生活贴士组和生态护卫组还要了解酸雨分别到达各自领域(生活、生态)的途径。

实践深化部分有两个任务。首先,各小组需分别测定本地雨水、生活用水以及土壤的酸度;其次,各小组还需调查各自小组的相关部门对防治酸雨的各种措施及法律法规,可以上网搜索,也可以向相关部门询问。

环保协同部分,各小组则需要对酸雨的危害有一定的了解,并通过各种途径,调查防治酸雨的各种方法和窍门。

3.5 实施与协调

作业的结果以PPT的形式呈现,每个小组选派一个代表进行汇报、其他组员进行补充,再由另两组成员进行提问,全班讨论完成作业的展示。

作业的评价由学生自评、组内互评和教师评价三部分组成,并在成果汇报结束后进行。学生自评部分占20%,学生对自己在作业过程中任务的完成情况进行评价,主要包括知识点掌握程度、实验操作情况、资料收集成果、成果汇报贡献四个指标;组内互评占总分的50%,是组内学生对在作业过程中的表现进行的互评,由组员评价(30%)和组长评价(20%)共同完成,由组长组织,组内其他组员对该同学进行评价的得分与组长对其评价得分之和为该项目的得分,主要指标有讨论发言情况、态度与积极性、合作与帮助他人以及贡献与进步程度;教师评价部分占30%,是由教师对整个小组进行评分,从PPT制作效果、任务完成情况、汇报内容深度、语言表达能力四方面对每组进行相应的评价。

本次作业为期一个月,具体实施时间定在周末,前三个周末完成三部分的任务,最后一周准备成果展示。作业地点可以在学校,也可以在家里,有条件的还可以去当地的相关部门进行访问。所安排的进度也可以随学生的意愿,每组商量同意后进行适当的修改,组长在每个周一负责统计组员任务的完成进度并向教师汇报。

为激起学生的兴趣,增加学生对作业的亲近感,

适当加上有亲和力的导语,将学生引入到作业的情境中去;在设计作业地点时,教师要积极与学校各部门联系,让作业不仅仅局限于课堂作业,让学生走出课堂,走进生活。

3.6 实现构想

对以上分析设计进行整合后,就可以得到有关“酸雨”的实践性作业,具体如下。

亲爱的同学们:

在学习了“二氧化硫的性质和作用”一课后,你是否对酸雨有了一定的了解?你是否也在感叹社会进步的同时引发的严重环境后果?你是否也跃跃欲试,渴望成为整治酸雨的环境捍卫者?本次作业,就让我们走出课堂,走进生活,走向社会,一起来探索酸雨的奥秘。

(1) 作业内容

分组进行作业,全班以自愿为主、调剂为辅平均分成3组,每组选出一名组长担任组织及任务分配工作,各组任务如下:

	理论完善(W)	实践深化(S)	环保协同(R)
化学专家组	1. 酸雨形成过程 2. 酸雨的种类	1. 测定本地雨水酸度 2. 调查化工企业对防治酸雨的办法和对策	1. 化学与酸雨——化学物质的利弊 2. 酸雨的防治
生活贴士组	1. 酸雨形成过程 2. 酸雨到达空气、生活用水的途径	1. 测定生活用水酸度 2. 调查政府部门对防治酸雨的政策和法规	1. 对健康的危害 2. 生活中酸雨的防治
生态护卫组	1. 酸雨的种类 2. 酸雨到达生态系统的途径	1. 测定本地土壤酸度 2. 调查农林部门对防治酸雨的办法和对策	1. 对生态系统的危害 2. 生态系统中酸雨的防治

(2) 作业结果

展示方式:全班以小组为单位,将作业结果做成PPT形式进行讲演展示,并由全班讨论、归纳、总结。

等级评定:作业成绩由学生自评(30%)、组内互评(50%)以及教师评价(20%)三部分组成,在成果展示结束后填涂评价卡统一进行评定。

(3) 进度安排

本次作业为期一个月(XX月XX日~XX月XX日)具体时间、任务及地点安排请同学们小组商量决定,参考如下:

时间安排	任务安排	地点
第一周	完成分组,组长分配任务,完成理论完善任务	学校教室、机房
第二周	发放pH试纸(或pH计),三组采集样本进行酸度测定	学校实验室、家里
第三周	上网查阅防治酸雨措施或到相关部门访问	学校机房、家、相关部门
第四周	成果展示、等级评定	学校教室

(4) 注意事项

①作业前制定好计划,组长分配好任务;

②作业期间注意安全,听从组长及教师安排,不得擅自行动;

③组长在每个周一负责统计组员任务的完成进度并汇总给教师;

④如进入实验室前制定好实验计划,听从实验人员安排;

⑤如到相关部门进行采访调查,做好访谈提纲,注意礼貌,遵守公共秩序;

⑥有违反以上条例者,视情节轻重取消作业成绩或加以处分。

4 结语

本次实践性作业力图改变传统作业的不足,学生不再单一地在课堂上完成书面作业,还可通过图书馆、机房、实地调查、收集各种资料来完成实践性作业,这种作业形式能较好地培养学生的动手能力、合作探究能力及创新实践能力,能够在实践中运用课堂所学知识并加以消化。

仅就设计过程而言,高中化学实践性作业设计的WSR模式在解决作业设计方面确有一定的成效,能全面地分析作业的因素,有详细的设计过程可供借鉴,在设置多元化作业、培养学生的积极性、提高教学质量等有其独到的优势,充分体现了新课程背景下“以人为本”全面提高学生科学素养的教育理念。当然,将WSR系统方法论用于高中化学实践性作业设计的想法仍处于初始阶段,存在着一定的不足,有待实践的检验。

在本文撰写过程中得到了宁波鄞州中学包朝龙老师、温州平阳中学余笃会老师的悉心指导。在此,谨向两位老师的帮助表示最诚挚的敬意和谢忱。

参考文献:

- [1] 顾基发,唐锡晋.物理-事理-人理系统方法论:理论与应用[M].上海:上海科技教育出版社,2006:15.
- [2] 张丽芬.以减负增效为导向构建高效化学作业管理系统[J].化学教学,2011,(1):14~16.
- [3] 王森森.“二氧化硫的性质和作用”教学设计[J].化学教学,2012,(7):40~42.
- [4] 缪莉莉.基于WSR的设施管理关键因素分析和效果评价[D].上海:同济大学硕士学位论文,2008.
- [5] 曹秀华.基于多元智力理论的分层作业[J].教育探索,2006,(11):40~41.
- [6] 朱妍蓉,何通海.基于PDCRC循环的高中化学作业管理模式[J].中学化学教学参考,2007,(10):19~21.