

SOLO 分类评价理论在高一化学教学中的应用

薛春兰

(江苏省南京市鼓楼区教研室, 江苏南京 210009)

摘要: 借鉴“SOLO 分类评价理论”的思想指导在江苏省高一化学教学中实施分层次教学, 以达到正视学生的个体差异, 针对学生的实际学习水平和职业规划, 在同一个班级实行分层推进, 求得学生最佳发展的目的。

关键词: 高一化学; “钠”的教学; 分层次教学; SOLO 分类评价理论

文章编号: 1005-6629(2012)12-0028-03

中图分类号: G633.8

文献标识码: B

1 问题的提出

在江苏 2008 年起实施的与新课程配套的“3+ 学业水平测试 + 综合素质评价”高考模式中, 学生可以根据自己的兴趣爱好及学习状况, 将化学作为必修测试科目或选修测试科目。高一学生有的要把化学作为必修测试科目在高三参加高考, 有的要把化学作为必修测试科目在高二参加“小高考”。学习取向不同, 会使他们对教的要求不同, 对学的投入也不同。这种情况跟原有的学习基础、学习能力差异叠加在一起, 会使同一班级的学生学习水平层次参差不齐加剧, 令高一化学教师十分头疼, 在授课时如果只照顾要求较低的学生, 那要求较高的学生就会感到是浪费时间, 如果只照顾要求较高的学生, 那要求较低的学生又会感到困沌, 没有收获。因此, 研究在高一化学教学中如何解决好这个问题, 面向每一个学生, 全面提高学生学习效率就非常必要。笔者认为, 借鉴“SOLO 分类评价理论”的思想, 改进高一化学教学工作能够较好地解决这个问题。

2 SOLO 分类评价理论的由来、模型和含义

香港大学教授比格斯(J.B.Biggs)及其同事提出的 SOLO (Structure of the Observed Learning Outcome, 意为可观察的学习成果的结构) 分类评价理论的思想源头可追溯到皮亚杰认知发展理论。皮亚杰认为儿童在成长的过程中认知发展是有阶段性的, 不同阶段之间的认知水平有质的区别。比格斯及其同事认为, 皮亚杰的认知理论关注的只是抽象的一般认知结构, 可以概括地说明学生认知发展的整体格局, 但却无法体现学生在某个特定任务测试中具体的真实情况, 因为儿童的心理发展在不同的学科中有不同的表现(即处于不同的发展阶段), 而且儿童的心理发展具有反复性。发生在学校情境中的教育教学不仅要关心学生的认知发展阶段, 而且更要关注学生的真实学习情况, 寻找学生学习质量出现差异的原因, 以便“因材施教”, 促进学生

的真正发展。正是在这样的理论思考和对真实学习关注的背景下, 比格斯的 SOLO 分类评价理论才得到一定的发展并受到广泛关注。

比格斯及其同事根据学生对于某一具体问题的回答所表现出的思维结构在性质和抽象水平上的复杂变化, 提出了感觉运动的、形象的、具体符号的、形式的和后形式的 5 种功能方式, 并假设所有的学习均发生在 5 种功能方式的一种之中。基于这种假设, 比格斯等人进而划分了每种功能方式下的反应水平, 即把学生对某个问题的学习结果由低到高划分为 5 个层次: 前结构、单一结构、多元结构、关联结构和拓展抽象结构^[1]。图 1 所示的 SOLO 模型以简化和直观的方式体现了 SOLO 分类评价理论的核心内容。

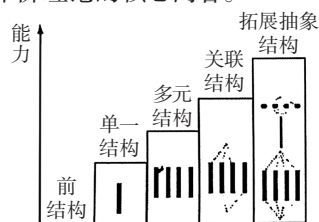


图 1 SOLO 模型

SOLO 模型^[2]的含义见表 1。

表 1 SOLO 模型的含义

层次	含义
前结构	一种低于目标方式的反应, 学生被情景中无关的方面及以前所学的无关知识所困扰或误导。错误地理解问题, 不了解相关知识, 回答问题时逻辑混乱, 没弄清问题是什么就下结论。
单一结构	学生关注题中的相关内容, 有快速回答问题的愿望, 忽视了内部可能出现的矛盾, 只使用一个相关的线索或资料, 找到一个线索就立即跳到结论上, 或者仅仅是靠记忆回答, 而不是真正理解。
多元结构	学生使用两个或多个线索或资料, 却不能觉察到这些线索或资料之间的联系, 不能对线索或资料进行有机整合, 常常给出一些支离破碎的信息, 未形成相关问题的知识网络。
关联结构	能够把握问题线索和相关素材及它们之间的联系, 进行概括归纳, 并将它们编入总体的联系框架中成为一个有机整体, 解决较为复杂的问题, 说明学生真正理解了这个问题。
拓展抽象结构	学生使用外部系统的资料和更抽象的知识, 对问题进行演绎和归纳, 进入一种更高层次的推理方式, 并能概括一些抽象特征, 表现出更强的钻研和创造意识, 能拓展问题本身的意义。它往往是教学目标预料之外的。

3 SOLO 分类评价理论在高一化学教学中的应用

SOLO 模型对高一化学教学的指导作用主要体现在分层次教学方面。所谓分层次教学(同班分层次教学),就是正视学生的个体差异,针对学生的实际学习水平和职业规划,实行分层推进,求得每一个学生都实现最佳发展的教学活动。

首先,教师要根据学生的学习成绩、意志品质、兴趣爱好、潜在能力及对自己的将来的规划等因素进行综合分析,将学生分为 I、II、III 三个层次(类):I 层次是化学基础知识和基本技能较差,对化学不太感兴趣,意志品质弱,不刻苦的学生;II 层次是化学基础知识和基本技能处在中游,学习化学的兴趣不太稳定,需要不断鼓励的学生;III 层次是化学基础知识和基本技能扎实,学习毅力强,学习化学的兴趣浓,将来高考打算选化学的学生。为了防止在分层次教学过程中产生“标签效应”,对学生的分层次不应在班内公布,教师在施教过程中要做到心中有数,并且学生的分层次不应是一成不变的,而应该是动态的,需要及时调整的。

教师在设计教学目标、课堂教学过程、布置作业时,都应具有弹性,从而使 I 层次学生能达到单一结构或多元结构水平层次(争取高二“小高考”得 C),使 II 层次学生达到关联结构水平层次(争取高二“小高考”得 A 或 B),使 III 层次学生达到拓展抽象结构水平层次(争取高考时选化学并取得好成绩)。

下面以基于 SOLO 模型的高一必修 1 第三章“金属及其化合物”中的“钠”的教学为例加以说明。

3.1 教学目标的弹性设置

层次	对应教学目标	对应学生
单一结构	1. 通过实验探究了解钠的性质和重要应用; 2. 能熟练书写钠和水、氧气反应的化学方程式; 3. 通过探究活动知道观察法、实验探究法是常用的研究物质性质的基本方法;	I 层次
多元结构	4. 通过探究活动逐渐提高操作能力、观察能力、思维能力及团结协作能力和语言表达能力; 5. 通过介绍向秀丽冲进火海抢救钠的英雄事迹,逐步形成强烈的社会责任感。	
关联结构	在前 5 条的基础上,再加 2 条。 6. 能熟练书写钠和水反应的离子方程式; 7. 能标出钠和水、氧气反应的电子转移方向和数目。	II 层次
拓展抽象结构	在前 7 条的基础上,再加 3 条。 8. 能分析出“水上芭蕾”(钠在苯和水的混合液中反应的现象)的原因; 9. 能根据 Na 与 CuSO_4 溶液反应现象写出相应的化学方程式; 10. 能进行相关较复杂计算。	III 层次

3.2 教学过程的弹性预设

层次	对应课堂教学过程	对应学生																											
单一结构	[引入] 从元素周期表中找到 11 号元素,教师投影钠原子的原子结构示意图,引导学生说出钠的电子层数和最外层电子数,师生共析得出猜想:钠是一种活泼金属。 [探究活动 1] 观察金属钠的物理性质及钠与水反应的现象。(学生根据以下学案,边实验探究边记录实验现象,并完成反应的化学方程式。) 观察目的: 1. 认识金属钠的状态、颜色、硬度和密度的相对大小、熔点的相对高低。 2. 认识金属钠与水的反应。 观察内容: 1. 观察盛放在试剂瓶中的金属钠。用镊子将金属钠从试剂瓶中取出,用滤纸将其表面的煤油吸干,在玻璃片上用小刀切下一小块钠(黄豆粒大小),观察钠块的切面。 2. 向烧杯中加适量水,滴入 1~2 滴酚酞溶液,将切好的钠投入到水中,马上盖好玻璃片,观察现象。 观察记录: <table><tr><th colspan="4">金属钠的物理性质</th></tr><tr><th>状态</th><th>颜色</th><th>硬度和密度的相对大小</th><th>熔点的相对高低</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <table><tr><th colspan="2">金属钠与水反应</th></tr><tr><th>现象</th><th>分析</th></tr><tr><td></td><td></td></tr></table> 写出上述反应的化学方程式:_____。 [师生共析] 1. 在观察过程中,你发现了什么问题? 2. 为什么不能用手直接取钠? [探究活动 2] 金属钠与氧气反应生成什么? (学生根据以下学案,边实验探究边记录实验现象,并完成反应的化学方程式。) 实验目的: 1. 探究金属钠与氧气的反应。 2. 认识条件控制在实验探究中的意义。 试剂和仪器: 金属钠、酒精灯、坩埚、三角架、泥三角 实验步骤: 1. 将切好的金属钠放置在空气中,使其与氧气反应。 2. 将金属钠放在坩埚中加热,使其与氧气反应。 实验记录: <table><tr><th>实验内容</th><th>实验现象</th><th>结论</th></tr><tr><td>金属钠放置在空气中</td><td></td><td></td></tr><tr><td>在空气中加热金属钠</td><td></td><td></td></tr></table> 写出上述反应的化学方程式:_____。 [师生共析] 1. 这组实验对你有什么启示? 2. 在你做过的实验中,还有因条件改变而影响实验结果的情况吗? 3. 金属钠通常是怎样保存的?为什么? (最后,教师介绍向秀丽冲进火海抢救钠的英雄事迹以及钠在生活和生产中的重要应用,师生共同归纳本课的学习内容。)	金属钠的物理性质				状态	颜色	硬度和密度的相对大小	熔点的相对高低					金属钠与水反应		现象	分析			实验内容	实验现象	结论	金属钠放置在空气中			在空气中加热金属钠			I 层次
金属钠的物理性质																													
状态	颜色	硬度和密度的相对大小	熔点的相对高低																										
金属钠与水反应																													
现象	分析																												
实验内容	实验现象	结论																											
金属钠放置在空气中																													
在空气中加热金属钠																													
关联结构	在以上设计的基础上引导学生标出反应的电子转移方向和数目,写出钠和水反应的离子方程式。	II 层次																											
拓展抽象结构	在以上设计的基础上,增加以下内容。 [教师演示]“水上芭蕾”(钠在苯和水的混合液中反应)以及 Na 与 CuSO₄ 溶液反应的实验。 [学生]描述实验现象,并写出相应的化学方程式。 [师生共析]训练利用今天所学化学方程式进行较复杂的计算。 例:将 4.6 g 金属钠投入到足量水中,得 a g 溶液;将 4.8 g 金属镁投入到足量盐酸中,得 b g 溶液,假设水的质量与盐酸的质量相等,则反应后两溶液的质量关系式是() A. a=b B. a > b C. a < b D. 无法判断	III 层次																											

3.3 学生作业的弹性要求

层次	对应学生作业	对应学生
单一结构	1. 金属钠着火时, 可用来灭火的物质是() A. 泡沫灭火器 B. 水 C. 细沙 D. 煤油 2. 关于钠的叙述中, 正确的是() A. 钠是银白色金属, 硬度很大 B. 将金属钠放在石棉网上用酒精灯加热后, 金属钠剧烈燃烧, 产生黄色火焰, 生成过氧化钠 C. 金属钠在空气中燃烧, 生成氧化钠 D. 金属钠的熔点很高	I 层次
多元结构	3. 将一小块刚切开的金属钠放置在空气中较长时间, 请描述可能出现的现象, 写出可能发生反应的化学方程式。	
关联结构	在前 3 题的基础上, 再加 2 题。 4. 写出钠和水反应的离子方程式。 5. 标出钠和水、氧气反应的电子转移方向和数目。	II 层次
拓展抽象结构	在前 5 题的基础上, 再加 3 题。 6. 钠和硫酸铜溶液反应生成什么? 写出反应的化学方程式。 7. 将金属钠(密度为 0.9788 g/cm^3)放入煤油(密度为 0.8 g/cm^3)和水的混合物中, 你推测可能会观察到什么现象? 并解释原因。 8. 将盛有等质量且足量水和稀硫酸的两个烧杯, 分别放在托盘天平的两个托盘上, 此时天平平衡。向盛水的烧杯中加入 4.6 g Na , 盛稀硫酸的烧杯中加入 4.8 g Mg , 请判断反应结束后, 天平的平衡情况。	III 层次

4 结语

SOLO 分类评价理论作为一种与学科教学和考试结合紧密的新的方法, 在我国正在进行的课程和考试

(上接第 27 页)

纳、演绎、联想等方法, 指导学生学会自主地思考和解决问题, 通过抽象形成概念、总结规律以及建立化学模型, 理解和应用知识, 形成元认知能力; 初中教师怎样为此做出必要和合理的铺垫, 都是需要深入研究和解决的问题。

教师通过教学使学生掌握某些知识固然重要, 但是, 更重要的是使学生学会学习, 学会统筹自己的学习, 形成符合个人特点的学习策略。这有助于学生在新情境下, 应用学习策略接受新信息, 解决新问题。

例如, 比较抽象的知识的系统整理, 目前在初中多由教师来做。到了高一学习“物质的量”、“氧化还原反应”之后, 若由教师指导学生自己做系统小结, 促使他们钻研教材、独立思考, 对知识进行再理解, 这对提高学生的自主学习能力是大有裨益的。

4.4 研究学生, 了解学生

学生在课堂提问、课后作业以及考试中经常出现一些错误答案。对此, 要研究错误是粗心所致, 还是因为产生了模糊观念, 或者知识有缺漏、思维方法上有问题。

例如, “电解质”概念的教学就存在两个误区: 一方面, 高一教师容易过高估计学生的学习水平, 不注意诊断学生的知识结构情况, 认为初中教材既然介绍了酸、碱的共同性质, 学生一定掌握了“电离”概念; 另一方面, 高一教师只是通过具体实验说明某些物质能“电离”的事实, 往往疏忽引导学生抽象出“电离”本质属

改革中有其独特的价值, 正因为如此, 许多作者研究了该理论在多个学科试题设计特别是开放题设计中的应用。其实, SOLO 分类评价理论的意义不仅在于此, 它在深化对学生认知发展规律的了解、精细地反映学生认知发展状况、指导许多学科教学等方面都可以起到很大的作用。高一学生在高中学生中具有特殊性, 高一化学教学既要做好与初中化学的衔接、过渡, 又正处于对学生更大发展起关键作用的基础阶段。因此, 高一化学搞好因材施教特别重要, SOLO 分类评价理论在这方面会成为教师的有力工具。同时, 它在其他年级的化学教学中也应该是大有可为的。

参考文献:

- [1] JONE B. BIGGS, KEVIN F. COLLIS. Evaluating the Quality of Learning——The SOLO Taxonomy[M]. Academic Press, 1982.
- [2] JONE B. BIGGS. Teaching for quality learning at university [M]. Open University Press, 1999.
- [3] 李祥兆. 学生思维评价的新视角——SOLO 分类评价理论评述 [J]. 教育科学研究, 2005, (10): 21.

性的过程。学生若对原概念“电离”的本质属性理解不甚透彻, 就不能做到由表及里, 由此及彼, 如果学生再失去在课堂上表达思维缺失的机会, 则新概念“电解质”的学习必将模糊, 也会令选修化学中的“电离平衡”的概念更加混沌。笔者教学实践的感悟是: 在课堂教学中, 给学生更多的展示机会, 使他们乐于表达自己思考问题的过程和方法, 是获得提升学生思维能力的有效途径, 也是教师更好地了解学生, 使教学更加贴近学生需要的有效途径。

5 结语

对于初高中化学教学衔接, 需要进一步研究的内容还有不少。高一化学教师有责任研究初高中教学衔接, 做好初高中教学衔接, 在教学过程中引导学生不断提高学习能力和学习水平, 为以后的可持续发展打下坚实的基础。

参考文献:

- [1] 梁彦卿. 初中—高中阶段衔接化学教学方法研究与实践 [J]. 教学研究, 2011, (9): 73.
- [2] 陈赛清, 陈良璧. 新课程背景下初高中化学教学衔接的调查与研究 [J]. 厦门大学学报(自然科学版), 2011, (9): 185.
- [3][4] 缪卫良. 关于高一学生化学学习的一些思考 [C]. 全国化学学习研讨会论文集, 2000, (7): 78.
- [5] 教育部. 基础教育课程改革纲要(试行) [S]. 2001(17号).