



化学课堂教学中“让高阶思维发生”的基本策略研究^{*}

冯新平

(兰州市第二十七中学 甘肃 兰州 730000)

摘要: 促进学生的思维发生是实现高阶思维能力发展的核心,促进思维发生的关键是要深入知识的内在逻辑,通过挖掘知识本质、创设教学情境、设置问题驱动、构建思维模型、运用教学评价等手段促进学生在课堂教学中思维积极主动发生。

关键词: 化学教学;学生思维;主动发生;基本策略。

文章编号:1008-0546(2022)04x-0051-04

中图分类号:G632.41

文献标识码:B

doi:10.3969/j.issn.1008-0546.2022.04x.015

所谓让思维积极主动发生就是防止教学过程中出现“浅层思考”或者“假性思考”的现象。布鲁姆将认知水平划分为记忆、理解、应用、分析、评价、创造等六个层次,在教学中不仅要引导学生经历记忆、理解、应用等低阶思维活动,更要引导学生主动体验分析、评价、创造等高阶思维过程,促使学生思维的显性化和结构化,让学生的高阶思维过程内化为思维习惯,提升和发展学生的高阶思维能力。

一、课堂教学现状

随着新一轮课程改革的不断推进,核心素养逐渐走入课堂教学中,然而在课堂教学中过于注重教学形式、学生思维不够深入而导致浅表化、碎片化、形式化的“浅层思考”或者“假性思考”的现象普遍存在。学生在学习过程中对知识的理解不够深透、情感的体验不够深切,更缺乏对知识的学科价值和意义系统的深度思考。

1. 缺乏对知识本质特征的深度挖掘。教学过程中教师只关注具体的、事实性的知识,教学过程中只强调具体内容,不能挖掘知识内容背后蕴含的学科观念、逻辑关系和意义价值。学生的学习从“知识到知识”,只关注外在形式、忽视学科本质和学科价值的学习,学生没有真正理解知识和体验情感,知识没有走入学生的心灵深处,学生难以获得对知识深层意义和自我生命意义的认识。

2. 设置的问题没有多少思考价值。教师虽然有强烈的问题意识,通过创设问题引领教学成为了常态,但问题质量不高,缺乏牵一发而动全身的核心问题、高阶思维问题,浅表性的问题充斥着课堂,“满堂问、满堂答”的现象时有发生,引领学生思维走向深入是问题的关键,所以浅表性的问题无法触及学生的心灵深处。

3. 学生缺乏深度参与知识构建的机会。课堂教学追求实效性,学生通过教师的“告知”获取知识,很少自主参与构建知识的形成过程,即便是化学实验,学生也是在老师的“关怀”下按部就班地完成实验过程,学生虽有参与行为,但没有主动体验推理、分析、评价等高阶思维活动,难以引起学生深切地体验、深入地思考、深透地理解,即学生的心理活动没有参与对知识系统的构建过程。

二、课堂教学中让思维发生的基本策略

让思维在课堂教学中深刻发生就是通过精心设计教学活动,让学生的思维外显化和活动化,学生通过学习过程,能从单向思维到多向思维、从静态思维到动态思维、从结果思维到过程思维,最终能从浅层思维走向高阶思维,提高学生的思维水平,进而学生的怀疑精神、批判性思维 and 创新能力也得以不断提高和发展,实现课堂教学从传授知识、培养能力转变为“改变思维、启迪智慧、点化生命”的素养课堂,最

^{*}本文系甘肃教育科学“十三五”规划重点课题“基于核心素养的高中化学深度教学的案例研究”(GS[2020]GBGZ005)阶段性研究成果之一。



终实现学生核心素养的全面发展。

1. 挖掘知识本质让高阶思维发生。教材呈现的是具体的、静态的知识,而知识的本质是动态的、是由符号表征、逻辑形式和意义系统三个要素构成的,所以素养课堂强调不只是掌握静态的具体知识,而是基于知识的特征,超越表层的符号表征、理解逻辑形式,最终达到知识的意义系统,所以课堂教学要准确把握知识构成的三个要素,寻找知识与形成能力、养成品格、发展观念之间的关系,挖掘知识的本质特征,带领学生走入知识的内在结构,从知识的价值和生命生长的视角体悟知识的意义系统,最终让学生感悟和体验知识的文化属性和社会属性,学生在这样的教学活动中思维感悟不仅主动,而且深刻。

案例1.人教版高中化学必修第一册“电解质”教学中,老师不仅要引导学生认识电解质及其电离的概念、用符号表征电解质、电离的过程等表层知识,还要引导学生能从物质类别以及微观结构的视角分析、解释、预测电解质的性质,逐步使学生建立从“微观组成的视角”认识电解质的思维方法,挖掘出电解质与电离的认识功能,这样就可以超越电解质及电离知识的表层,不仅有利于学生高阶思维的发展,还有利于学生深刻理解知识的逻辑形式,形成稳定的思维模式和认识思路,最后再引导学生形成认识电解质和电离的核心视角,进入知识的意义系统。从电离发生的条件、电离学说的发展历史、电解质和电离在生产生活中的应用等视角引导学生感受化学知识产生的特定背景、价值功能、科学家的探索精神等,感悟和体验知识的文化属性和社会属性。

2. 创设教学情境让高阶思维发生。教学情境蕴含着丰富的学科问题,学生在解决学科问题的过程中通过亲身经历收集相关资料、识别有效证据、科学推理论证、处理转化数据、评价探究方案等活动过程,就是体验分析、评价、创造等高阶思维的过程,不仅有利于引导学生构建知识,同时具有促进知识迁移、感悟学科本质等深层次的教学价值,所以真实的教学情境让学生思维真实发生。

案例2.人教版化学必修2第二册“乙醇与乙酸”教学情境:通过展示“红烧鱼”情境素材图片,介绍在

烧鱼过程中通常要加入食醋,引出食醋的主要化学成分——乙酸,接着通过资料卡片介绍烧鱼时,醋可使鱼骨中的钙(CaCO_3)、磷等矿物质溶解,增加人体对钙、磷的吸收利用,引导学生思考从上述资料中体现了乙酸的哪些化学性质?如何证实你的猜想?通过挖掘提示信息“醋可使鱼骨中的钙(CaCO_3)溶解”,学生自然会通过乙酸与 CaCO_3 的反应将探究的视角指向乙酸的酸性,进而通过实验探究来完成对乙酸酸性的理解和构建。

反思:创设的教学情境要引导学生产生具有思考价值的问题,驱动学生思维不断活化和深化,进而主动参与探究过程,为学生提供更多的“发现化学问题和解决化学问题”的机会,激发学生求知的欲望,学生在亲眼所见的客观事实面前观察、感受面临的化学现象和化学问题,并能从本质上去理解和认识化学现象的实质,养成用化学的视角审视身边真实情境中存在的化学问题的思维习惯,进而探索蕴含的化学知识和化学思想方法,帮助学生从科学的角度认识和理解人与自然的关系,所以对真实情境产生的化学问题的探究过程,就是学生思维真实发生的过程。

3. 通过问题导向让高阶思维发生。设置有思考价值的问题是促进学生高阶思维的关键。教学中结合教学内容以设计有导向性的问题,引发学生规范地经历逻辑思维的基本过程和用于逻辑思维的基本形式,聚焦问题,讲究方法,思维才有可能发生^[1],才能实现对高阶思维能力的训练,所以问题驱动是学生学习活动多样化、思维过程化、显性化的具体表现,学生的思维在问题驱动下能主动发生。

案例3.人教版化学必修第一册“钠的化合物”教学中,由发酵面粉或制作面条用到纯碱或小苏打,引发学生探究碳酸钠与碳酸氢钠性质的愿望,创设生活化的教学情境,进而设置如下问题:

问题1:在面粉发酵或面条制作时为何要用到碳酸钠与碳酸氢钠?(引发学生对化学性质的探究欲望)

问题2:蒸馒头和煮面条与化学实验中的哪个实验操作(反应条件)相关?可能体现出物质的哪些化



学性质?(通过设问,引导学生从“蒸和煮”的生活经验产生探索新知的思维方向,学生结合“蒸和煮”的实质得出蒸馒头和煮面条过程中体现出的操作可能与加热有关,这样的设问,架设了沟通新旧知识的桥梁,实现了新旧知识之间迁移,进而引发学生产生“用加热的方式”探究碳酸钠与碳酸氢钠的性质,倘若用直接告知的方式让学生探索热稳定性,学生只是被动接受,缺乏对探究热稳定性的主动性和过程性的深度思考,不能引发学生形成思维的习惯,这样获得的知识也是浅表化、碎片化的而非结构化和功能化的知识,只有记忆价值而没有学科价值和社会价值。

在学生探索完碳酸钠与碳酸氢钠的热稳定性后,教师提供如下学习资料:馒头面条咀嚼过程中会有甜味,最后口腔中会发酸,说明面粉遇到唾液会有酸性物质产生,再结合资料设置问题:

问题3:蒸馒头或做面条过程中加入碳酸钠与碳酸氢钠是否也会与酸性有关?(由于学生尚未学习有机化合物,不具备糖类的知识,所以通过提供资料可以引发学生思考蒸馒头和煮面条过程中体现出碳酸钠与碳酸氢钠性质可能与酸的反应有关,为学生指明思考的方向,进而引发学生探究碳酸钠与碳酸氢钠与酸的反应)。

反思:通过设置有导向性的驱动性问题,不仅引导学生通过主动思考完成了对碳酸钠与碳酸氢钠的热稳定性、与酸反应等性质的探究,同时体会了研究物质性质所具有的思维方法,感悟化学知识来源于生活、服务于生活的价值观念,有效提升学生的思维深度。有思考价值的问题要源自于教学情境,让学生的思维自然发生;问题要逻辑清晰,可形成层次递进的问题链,让学生的思维清晰而且能使思维结构化;问题要指向学科思想和方法,帮助学生获得对学科价值和学科本质的认识;问题要指向问题解决的方法和策略,提升学生解决复杂情境中实际问题的能力。所以有思考价值的问题是学习活动中呈现学生思维过程的具体表现,是促进思维真正发生的重要抓手。

4. 构建思维模型让高阶思维发生。思维模型是

运用模型去解释现象、预测可能的性质或者做出判断的思维方法,化学教材呈现的知识是前人探索的间接经验,是现成的结果,但对学生来说并不是现成的,课堂教学就是引导学生对化学知识的再发现过程,学生通过对化学知识的探索和思考,最终实现用新知识来修正和充实原有的知识结构,扩大并形成新的认知结构。因此,化学课堂教学要让学生经历探究发现、构建知识体系、最终形成特有的化学问题的解决方法,进而形成稳定的解决化学问题的思维模型,逐步学会用化学的视角观察现实世界,用化学思维分析现实世界,用化学符号描述现实世界,最终全面认识世界,所以构建思维模型有利于学生思维的持续发生、进而促进思维能力的发展。

案例4.“氧化还原反应”专题复习教学片段。

环节三:探索物质的氧化性强弱

活动:演示“淀粉碘化钾溶液遇氯水显色”的实验过程,引导学生观察现象并思考问题。

设问1:淀粉遇碘单质变蓝色的过程是化学变化还是物理变化?(信息资料略)

设问2:加入过量的氯水后蓝色为何会褪去?请结合已有知识预测一下可能是哪些物质之间发生的反应使蓝色褪去?

设问3:如何验证是氯水与碘单质发生了反应?

设问4:实验中涉及到几种物质的氧化性强弱顺序如何?排序的依据是什么?

设问1通过微观结构对实验现象的分析过程,有助于引导学生形成用微观视角对宏观现象进行分析思考的思维视角;设问2引导学生对反应现象的本质进行思考讨论,有助于引导学生形成根据已知的知识模型分析提出猜想、形成结论的思维视角。设问3强化学生的证据意识及猜想能力,引导他们通过设计实验方案并进行探究,体会化学实验与科学探究的方法、意义和价值功能。设问4引导学生结合已学知识对实验结论进一步归纳,并以化学符号进行表征,以此引导学生感悟“根据资料进行分析、讨论验证方案并进行评价”的高阶思维方法。

反思:化学学习中的认知模型是一种结构化的



思维,是解决化学问题的认知思路,教学过程中老师要创造条件,不仅要从宏观上对物质的性质和变化进行观察描述,更重要的是从微观结构上进行解释,以深刻把握物质变化的本质规律^[2],逐步构建为自己的思维模型,同时要引导学生善于将所构建的思维模型在学习实践中有意识地去运用,使思维模型内化于心、外化于行,达到知情意行的高度统一,引导学生形成主动建构自身知识网络体系的能力。

5.运用教学评价让高阶思维发生。学生思维习惯的养成和高阶思维能力的发展要渗透到教学的每一个环节,所以也要对学生在学习的每一个环节进行评价,这样才有利于学生思维的发生,教师通过创设真实的问题情境,观察学生在解决问题中的思维表现,教师不是自导自演、满堂灌,而是通过学习过程中从不断提问和点评,观察学生对问题的回应,及时反馈矫正学生的思维方向,同时要发挥学生自评、同伴互评、教师评价的作用^[3],不光围绕知识评价,还要围绕化学学科思想与观念、化学科学思维方式与思维水平进行评价,通过多元化的教学评价方式,丰富学生思维的体验和感悟。

案例5.人教版选择性必修1“电解池”(第1课时)教学片段。

用所给材料,结合已有知识完成电能转化为化学能的转化。

学生活动1:用所给材料完成电解实验,并检验电极产物(过程和现象略)。

评价活动1:可以从不同角度分别进行评价。如:学生可以互评能否独立完成电解池的组装,能否对电极产物进行检验,是否需要老师或同学的指导或帮助;教师可以评价学生在组装过程中是否自主完成或主动参与实验过程,环节是否正确,对产物检验的操作和判断是否准确。

学习活动2:小组合作完成电解池工作原理的分析,尝试建构电解池模型。

学生之间交流完成电解池的工作原理的分析,初步完成电解池模型的建构,并进行解释(具体过程和结果略)。

评价活动2:实验组长可以评价对电解池工作原理的解释逻辑是否清晰,表述是否准确;教师评价与同学之间共同评价对电解池工作原理的解释逻辑是否清晰,表述是否准确,结论是否准确。

在教学过程中重视关注学生思维发展的过程。学什么(是否会组装电解池、检验电极产物、解释变化实质)?怎么学(是否主动参与思考及实验操作)?学到什么程度(是否需要在老师的指导下完成,熟练程度如何,对结论是否能表述清楚)?综合评价学生的思考结果与思考过程(是否乐于思考?是否会思考?是否能主动思考?思考的水平层次如何?)不仅关注到学生的思维习惯,同时也关注思维过程,思维过程的显性结果,有利于引发思维的不断生长,这对发展学生的高阶思维能力有很大的帮助。

启示:教学评价直接决定着学生思维能否真实发生以及思维发展的方向和思维水平层次。要发展学生的高阶思维能力,教学评价不能只是游离于教学活动之外、凌驾于教学之上、在教学过程结束后孤立出现的一个教学环节,是融合于课堂教学活动每一个环节的有机组成部分。教学设计要考虑用什么样的评价方式使学生的思维过程显性化来体现学习过程和结果的显性化,要将“评价任务”设计在教学活动中,做到评价内容全面化和评价时机全程化,通过评价过程促进学生从借鉴、传承思维到质疑、分析、批判、创新思维,使教学评价成为学生思维发生和高阶思维不断生长的有效路径,这样的教学评价才有实践意义。

参考文献

- [1] 陈进前.关注知识属性 促进深度教学[J].中学化学参考,2020(12):1-3.
- [2] 毕华林.对高中化学学科核心素养的认识和理解[J].化学教学,2021(1):1-5.
- [3] 郑爱芳,陈新华,张贤金.基于“教-学-评一致性”的高中化学课堂教学评价模型构建与应用[J].化学教学,2021(2):26-32.