



立足文本解读 激活化学课堂

——以选择性必修“有机物的合成”为例

张金怡 吴 栋

(江苏省常州高级中学 江苏 常州 213003)

摘要:对学科内容深入、独到的解读是课堂教学成功的保障,它需要建立在教师与课程标准和教材等文本进行深度对话的基础之上。本文以“有机物的合成”为例,探讨立足课标和教材解读的教学设计与实践。

关键词:文本解读;课标解读;教材对比;有机合成

文章编号:1008-0546(2021)11x-0085-05

中图分类号:G632.41

文献标识码:B

doi:10.3969/j.issn.1008-0546.2021.11x.025

一、问题提出

对学科内容深入、独到的解读是课堂教学成功的保障,它需要建立在教师与课程标准和教材等文本进行深度对话的基础之上,其必要性和迫切性主要体现在以下几个方面。

1. 课程改革的必然要求

面对科学技术日新月异、社会生活深刻变化等新形势,2003 版课标及教材已出现了一些不相适应和亟待改进之处。结合我国课程改革的经验总结,教育部于 2017 年印发了新的课程标准,相关教材也应运而生。新、旧课标和教材更替之际,加强对两者的研读和对比,有利于教师从变化中感知课标和教材的修订理念,使学科教学充分体现时代育人的特色;有利于教师生动地将课标和教材的修订意图落实于课堂教学中,使课堂教学更为指向学生学科核心素养的发展^[1],从“知”的层面理解和认同到“行”的层面贯彻和执行,将新课程改革真正落实。

2. 专业提升的必备能力

新课改的时代背景下,教师的角色定位不止是简单的“教书匠”,还应是善于文本解读的研究员。江苏省教研室赵华老师曾在《化学教学设计应立足智慧的文本解读》一文中指出:“作为化学教师,每一次的文本解读都需要有脱胎换骨的勇气,审慎明辨的思考、换位和高位的视域”,“以发现的眼睛、专业的视角和前瞻的眼界,处理好‘为何学、何学之、学何为’三个要素,实现文本的智慧解读”。^[2]

在此,笔者以选择性必修《有机化学基础》中“有机物的合成”为课题,探讨立足文本解读,激活化学课堂的教学实践。

二、文本的深度解读

1. 课标解读

课程标准是课程改革的核心指导文件,对教学有重要的指导意义,是教学的出发点与归宿。

相对于 2003 版课标的简单叙述,围绕有机合成,新课标分别从内容要求、学业要求、教学策略、情境素材建议进行了具体说明,如表 1 所示。

表 1 有关“有机合成”课程标准修订前后的内容变化

《普通高中化学课程标准(2017年版2020年修订)》		《普通高中化学课程标准(实验)》
内容要求	学业要求	
2.3 有机反应与有机合成 认识有机合成的关键是碳骨架的构建和官能团的转化,了解设计有机合成路线的一般方法。体会有机合成在创造新物质、提高人类生活质量及促进社会发展方面的重要贡献。	能综合应用有关知识完成设计合成路线等任务。	举例说明烃类物质在有机合成和有机化工中的重要作用。
2.4 有机化合物的安全使用 结合生产、生活实际了解某些烃、烃的衍生物对环境与健康可能产生的影响,体会“绿色化学”思想在有机合成中的重要意义,关注有机化合物的安全使用。		举例说明新型高分子材料的优异性能及其在高新技术领域中的应用,讨论有机合成在发展经济、提高生活质量方面的贡献。



从内容要求来看,新课标对有机合成的呈现具有明显的层次性。“体会有机合成在创造新物质、提高人类生活质量及促进社会发展方面的重要贡献”属于情感态度价值观层面的认识,“认识有机合成的关键是碳骨架的构建和官能团的转化,了解设计有机合成路线的一般方法”属于过程与方法层面的认识,“体会绿色化学思想在有机合成中的重要意义”则反映了有机合成发展的重要方向。因此,本节课的教学设计一方面关注有机合成的基本方法和程序,提高学生分析问题和解决问题的能力,另一方面重视联系生活生产实际,以相关领域学科发展过程中的重大事件,作为教学的情境线索或活动素材,使学生更好体验有机化学作为基础学科对相关应用学科发展的价值所在。

从教学策略来看,课标建议素材的选取要兼顾目标物的应用价值和对学生思维的挑战性,活动类型要兼顾正向合成和逆向合成任务,引导学生关注结构对比、官能团的转化和碳骨架构建;通过合成路线的评

价活动使学生体会官能团保护、绿色设计等思想。

情境素材则给出了有机合成的案例。例如,季戊四醇、长效缓释阿司匹林、肉桂酸乙酯、有机玻璃的单体(甲基丙烯酸甲酯)、苯甲酸苯甲酯、医用胶的合成路线。

2. 教材解读

教材依附于课程标准存在,又是对课程标准和教学思想的诠释,是最重要的化学教学资源之一,潜藏着重要的价值。但不同版本的教材中虽大体知识相同,但由于编写思路有所不同,从而导致教材在结构体系、呈现方式、情境素材等方面都存在差异。因此,对不同版本的新、旧教材进行比较研读,有利于更好地理解新课改的方向与要求,选择并呈现最优的教学内容,达到更好的教学效果。在此,以人教版和鲁科版的新、旧教材《有机化学基础》中有机合成的相关部分就章节结构、教材呈现方式进行比较研究。

(1) 章节结构的对比(表2)

表2 章节结构对比

人教版		鲁科版	
旧教材	新教材	旧教材	新教材
第三章 烃的含氧生物 第4节 有机合成	第三章 烃的衍生物 第5节 有机合成	第3章 “有机合成及其应用合高分子化合物 第1节 有机化合物的合成	

如表2所示,从章节编排来看,人教版新教材“有机合成”从原来的第三章第4节变成了第三章第5节。这是由于,新教材基于有机物的常见分类方法对有关内容做出了调整,原来的第二章“烃和卤代烃”改为“烃”,将“卤代烃”移入了第三章第1节,第三章则从“烃的含氧衍生物”变为“烃的衍生物”。这一变化也与新课标中有机化学基础模块下主题2核心概念的编排相契合,如表3所示。

表3 新课标《有机化学基础》主题2核心概念

主题2: 烃及其衍生物的性质与应用	
2.1 烃的性质与应用	2.2 烃的衍生物的性质与应用
2.3 有机反应类型与有机合成	2.4 有机化合物的安全使用

而鲁科版新教材“有机化合物的合成”章节编排位置和章节题目均没有改变。但相对于旧教材,新教材在本章末引入了微项目学习“改进手机电池中的离子导体材料——有机合成在新型材料研发中的应

用”,凸显了有机合成的跨领域应用,也是鲁科版教材的一大亮点。

(2) 教学内容及组织的对比

对四个版本教材相关教学内容及组织进行比较,如图1、图2所示。

不难发现,相对于人教版旧教材,人教版新教材关于有机合成的内容增加了许多,充分体现了当下有机合成的快速发展及它在有机化学领域的重要地位。同时,教材所呈现的知识逻辑结构更加清晰和完善,有助于学生的学习与理解,也有利于发展学生综合解决问题的能力。

相对其旧教材鲁科版新教材知识架构基本没有变化。但是在“官能团的引入与转化”部分删去了“卤代烃在有机合成中的应用”。这是由于有关卤代烃的知识,新教材已经前移至第2章“官能团与有机化学反应 烃的衍生物”第1节有机化学反应的类型中,同样

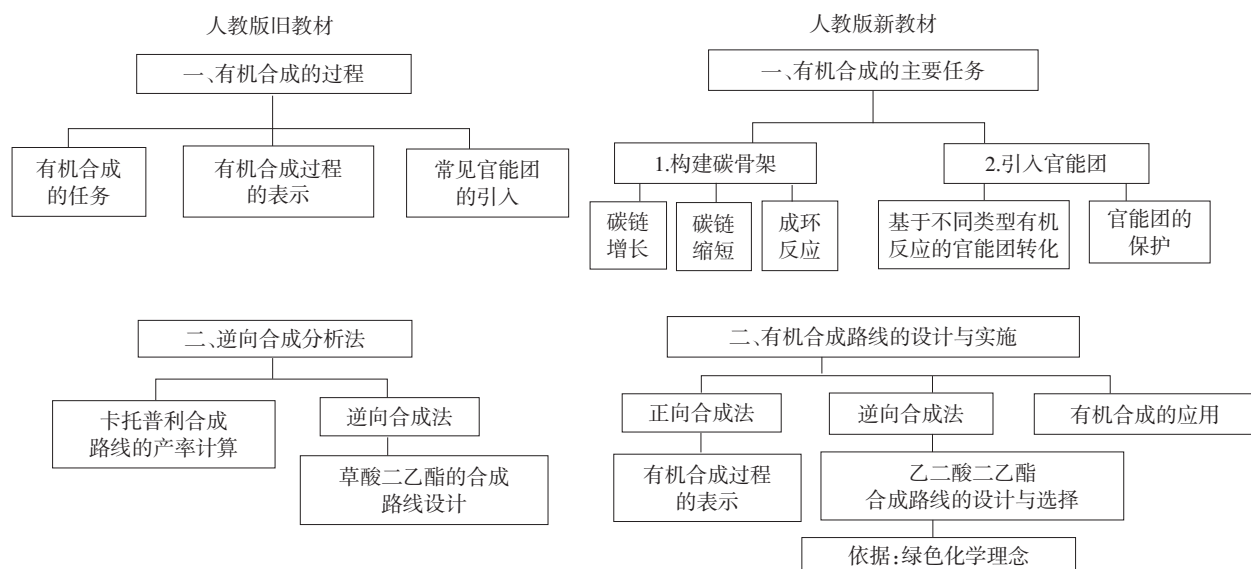


图1 人教版新旧教材“有机合成”教学内容及组织的比较

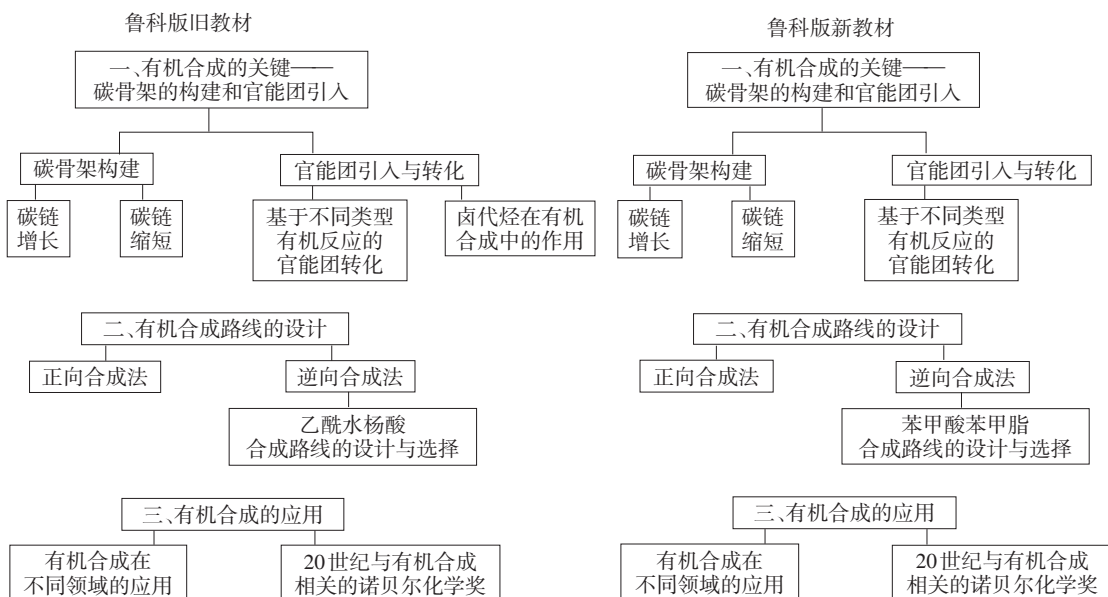


图2 鲁科版新旧教材“有机合成”教学内容及组织的比较

契合新课标《有机化学基础》模块下主题2核心概念的编排,使学生在有机合成之前已经掌握了有机物常见官能团的转化、有机反应类型等基础知识,符合学生的认知顺序。对于逆合成分析法在有机合成中应用的案例分析,鲁科版新教材调整为“苯甲酸苯甲酯”的合成,相对于旧教材中“乙酰水杨酸”的合成,该路线基本涵盖了从烃到烃的衍生物转化的所有反应类型,有助于学生对官能团转化知识的巩固与应用。“有机合成的应用”中“20世纪以来在有机合成方面获诺贝尔化学奖的重要事件”增加了从2000年到2016

年的相关成果,展现了现代科学技术发展的新成就,体现了教材编写的时代性特征。和人教版新教材相比,鲁科版新教材将“有机合成的应用”单列出来,使教学内容分为三个部分,此外碳骨架构建的部分没有涉及成环反应。

(3)教材栏目设计的对比

栏目设置是教科书的重要组成部分,既有提纲挈领的作用,还能体现课程思想,对教学过程中实施科学探究、创设学习情境、倡导学习方式具有重要意义(表4)。^[3]



表4 人教版、鲁科版新教材“有机合成”栏目设计对比

人教版新教材	鲁科版新教材
思考与讨论:(1)举例说明常见官能团的引入方法。 (2)设计以乙烯为原料合成乙酸与乙烯直接氧化法转化为乙酸比较产率高低。 (3)乙烯合成乙二醇路线的比较与选择。 (4)实验和工业进行有机合成的装置。	联想质疑:(1)有机合成的重要性体现在哪里?有机物的合成需要解决哪些问题?(2)苯甲酸苯甲酯的合成路线如何设计?
资料卡片:(1)羟醛缩合反应(2) D-A 成环反应(3)官能团的保护(羟基的保护)。	交流研讨:(1)以乙烯为原料引入卤原子等官能团的途径。 (2)分析乙烯合成某医用胶过程中碳骨架的构建和官能团转化。
	拓展视野:羟醛缩合反应。
	资料在线:(1)原子经济性(2)20世纪以来在有机合成方面获诺贝尔化学奖的重要事件。
	知识支持:同一个碳上连两个羟基的结构不稳定。 化学技术:苯甲酸苯甲酯的工业合成。

从栏目的数量和种类来看,在本节中鲁科版新教材比人教版更多,为教学活动的开展提供了广泛的素材和知识支持。而从栏目内容来看,两版新教材一方面都聚焦于有机合成中的常见反应,比如通过羟醛缩合反应使碳链增长,作为课本基础知识的延伸;另一方面则关注有机合成中绿色化学思想的渗透,结合具体实例探讨有机合成路线的优化与选择,对化学与职业、化学与社会、科学史等都有不同程度的关注,体现了教科书与时俱进的特征。

(4)教材插图设置的对比

图片是教科书内容的组成部分之一,具有更强的概括性,且生动直观,有助于学生对文字内容的理解和记忆,提高学习动机和兴趣。化学教科书中的插图主要包含有:知识结构图、微观原理图、实验图,还有实物图和人物图等。

知识结构图的比较,如图3、图4所示。两版教材中均呈现了“有机合成过程示意图”和“逆合成分析示意图”,虽然形式不完全相同,但有异曲同工之妙,体现了化学概念和化学知识间的逻辑关系。此外,鲁科版新教材还呈现了官能团之间的相互转化和相关反应类型,较好地总结了基础有机合成中的官能团衍变过程。新版教科书中知识结构图的明显增加,也说明新课改背景下对学生运用分类、归纳等策略进行化学学习的重视。

人教版新教材知识结构图

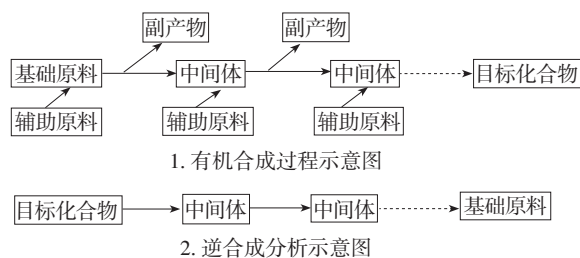


图3 人教版新教材知识结构图

微观原理图的比较,化学模型、化学微观结构图都属于微观原理图。人教版新教材中给出了颠茄酮、维生素 B₁₂ 的结构简式,而鲁科版新教材则给出了蒿甲醚的结构简式和八硝基立方烷的结构模型,这些物质的合成是有机合成领域取得的重大成果和突破,兼具时代性和典型性。

实验图是指与实验仪器装置、现象有关的图片。人教版新教材给出了实验室进行有机合成使用的一种典型装置示意图。鲁科版给出的实物图是以蒿甲醚为主要成分的抗疟药物和含有苯甲酸苯甲酯的水仙花,人教版给出的是工业化合成使用的反应釜。

这些插图的呈现,真实展示了化学在实验研究、社会生活、生产中的应用。

三、基于文本解读的教学设计

1. 教学环节的设计和编排

本节课的主要环节设计如图5所示。

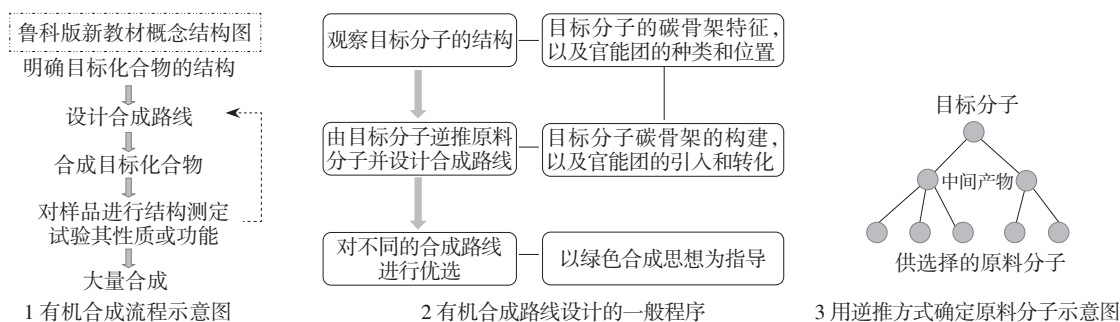


图4 鲁科版新教材知识结构图

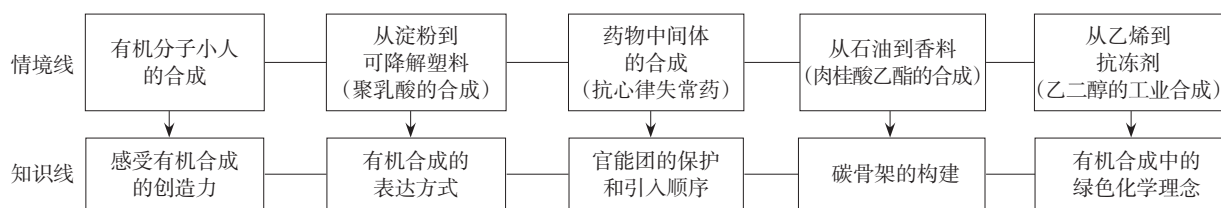


图5 教学主要环节设计

五个教学环节的设计,以有机合成惊人的创造力以及由此带来的丰富成果为立意,从有机分子小人的合成引入,激发学生的兴趣。后续分别围绕有机合成在环境保护、医药合成、改善生活品质方面的应用徐徐展开,使学生充分体会有机合成对促进社会发展和人类文明进步的重要作用。同时四个环节将有机合成路线设计的一般思路和绿色化学思想融入其中,渗透有机合成路线设计的思维方法。

2. 教学内容的选择和组织

基于文本的解读,对课标和课本中的教学素材进行取舍和重组,应用于每个环节的教学。

环节二“从淀粉到聚乳酸”的合成方法,先给出中文描述,再结合学生原有基础用化学方程式表

达,最后模仿人教版新教材中“有机合成过程示意图”的方式进行书写,使学生体会用流程图表达有机合成过程的直观和简洁。由于该合成过程步骤较少,便于学生较快理解并掌握。接着通过书写乙烯合成乙酸乙酯的流程图,巩固书写技能的同时,也复习了常见官能团的相互转化,为环节三的展开做好铺垫。

环节三以16年江苏高考化学中抗心律失常药——决奈达隆中间体的合成为原型,选取其中的片段(如图6所示),让学生认识理解复杂的有机合成路线。再提出问题“设计B到C的这一步有何意义?”,引导学生关注有机合成中的官能团保护。虽然该内容只出现在人教版的资料卡片中,但代表了有机合成路线设计的一个要点,仍应予以重视。

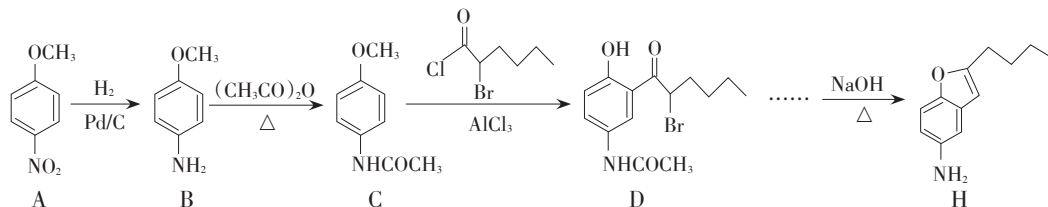



图6 决奈达隆药物中间体的合成

在此基础上,学生再来设计以甲苯和 $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ 为原料制备  的难度就适当降低了,也进一步树立了从官能团引入顺序的不同实现官能团保护的思想。最后对同学展示的多种设计路线讨论评

价,选择科学经济的合成方案。

环节四选择了课程标准中肉桂酸乙酯的合成案例。该物质的合成过程既包含了官能团的转化和保护,同时还涉及了通过羟醛缩合反应实现碳链增长的方法,应用了两版教材均涉及的补充(下转第22页)



下,本题所涉及的物质分类定义已经没什么问题了,课上不需要多讲。

扫描后数据统计是准确快捷的,但是电脑统计数据背后的原因还需要人脑去好好分析。冷漠数字背后是一个个充满活力的青少年的学情反馈,试题做对了不代表这个知识点他已经学会了、弄懂了,有可能是猜对了、蒙上了;答题有做错了也不能就断定他不会,问题可能出在审题亦或是试题本身;试题答案有大量空白的学生不一定是知识掌握上的问题,很可能在学习态度或者心理上需要帮助。数据诊断是以学定教的起点而不是终点,精确的数据诊断加上合理的原因分析方可带来精准教学,没有归因的数据是苍白的、无力的。

2.新方法旧观念的数据分析

由于很多学校教师群体数量庞大,新老教师数量也占据比较大的比例。从课堂观察来看,有的老师没有把数据的利用当成是教学行为的变革,仅仅是作为数据采集、分析、统计、试题评价的工具。从本质上看,教师还没能够突破应试教育的思维,把获得最终的数据结果当成重点,促使数据分析变成强化应试教育的一个有力工具。

3.有使用缺规则的数据使用

对教学过程以及学生学习轨迹的跟踪、记录和分析处理,不可避免地涉及教师与学生的隐私问题。教

师和学生是教育教学大数据的创造者,在对教育教学大数据进行收集、处理、使用、共享的过程中,必须依靠明确、规范、科学、人性化的基本规则赢得广大教师和理解与支持,努力保护广大师生的个人隐私,捍卫他们的合法权益,确保在不泄露个人隐私的情况下收集、处理、使用和共享教育教学大数据。如果不重视师生隐私权的保护,在未经允许的情况下随意在公开场合暴露学生的分数、排名、答题情况等信息,以收集和处理大数据为前提的精准教学可能会失去教师与学生的支持。

综上,数据驱动的学习支持能够改变教师思维方式,优化教学行为,同时也能提升学生元认知水平、学习效果与流畅度,对学生学习能力与学习效果产生显著影响。作为教师,应该理性分析数据产生的原因,根据学生实际需求,不断进行数据收集与分析,并科学合理使用数据。

参考文献

- [1] 祝智庭,彭红超.信息技术支持的高效知识教学:激发精准教学的活力[J].中国电化教育,2016(01):17-25
- [2] 雷云鹤,祝智庭.基于预学习数据分析的精准教学决策[J].中国电化教育,2016(06):27-35
- [3] 任红杰.基于大数据的精准教学:生成路径与实现条件[J].黑龙江高教研究,2017(09):165-168

(上接第89页)反应。再通过文献资料,了解肉桂酸乙酯的工业合成方法,借此过渡至第五环节。通过乙烯合成乙二醇路线的选择,渗透有机合成的绿色化学思想。

教学内容的选取紧扣课标和教材,教学内容的组织从有机合成的表达达到合成路线的评价直至完整路线的设计。由浅入深,由表及里、环环相扣,既顺应了知识的逻辑顺序,也符合学生的心理认知顺序。解决了有机合成教学中“为何学”“何学之”“学何为”的问题。

综上所述,文本解读,特别是课标和教材的解读,是设计教学和展开教学的原点,但这并不是朝

夕之事,需要有长时间的沉淀和积累,需要有辩证的思维、需要有质疑的勇气,这也是对教师教学智慧的考验。文本智慧解读了,课堂教学也就激活了。^[4]

参考文献

- [1] 夏欢,申燕.新课标理念下的新、旧教材比较研究——以人教版必修第二册乙醇和乙酸为例[J].化学教学,2021(06):28-32
- [2][4] 赵华.化学教学设计应立足智慧的文本解读[J].化学教学,2017(03):12-16
- [3] 雷亚新.中美高中化学教科书内容更新的比较研究[D].上海:华东师范大学,2020