

“读思达”法与教学评一体化的有效融合

——以“元素周期表的发现及元素周期律”为例

王书红 陈传福

宁德第一中学

摘要:元素周期表的推断是高考必考试题,也是学生在高中化学学习中最枯燥、最抽象的知识模块。本文通过在课堂教学中将“读思达”法与教学评一体化进行有效融合,增加课堂的趣味性,提高学生参与课堂的积极性,在教学环节设计上注重提升培养学生阅读力、思考力和表达力,以达成落实学科核心素养的目标。

关键词:元素周期表;元素周期律;读思达法;教学评一体化

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2023.08.175

依据《普通高中化学课程标准》(2017年版2020年修订)的要求和《中国高考评价体系》提出的“价值引领、素养导向、能力为重、知识为基”的命题理念,化学高考试题的命制更加注重“素养”、“情境”、“问题”和“知识”之间的相互联系。高考化学以真实情景和实际问题设计试题,试题形式需要更大程度的展示“教、学、评”一体化的要求,而“读思达”教学法正是在新课程改革和双减背景下提出的一种能引领化学教学向促进“化学观念、科学思维和正确价值观念”形成和发展方向转变的一种新的教育教学方法。读思达教学法在高中化学课堂的实施能更大程度的提升学生“阅读、思考、表达”能力,发展学生的化学学科核心素养,更好的服务于“双减”工作落实落地。笔者尝试将“读思达法”与教学评一体化有效融合,建构基于读思达法的教学评一体化的教学模式,解决元素周期律教学中情境与知识的割裂问题。

一、读思达法与教学评一体化的涵义

“读思达”法是福建师范大学余文森教授提出的一种面向核心素养、让核心素养落地的教学法。该教学法认为教师的教学过程和学生的学习过程均包含阅读、思考、表达这三个过程。教师在组织学生进行课堂学习的过程中只有引导学生经历阅读、思考、表达这三个环节的完整学习,才能真正在课堂教学中潜移默化的实现知识向素养的转化^[1]。

美国教育心理学家布鲁姆指出:“有效教学始于知道希望达到的目标是什么,这个目标不仅教师要知道,

学生也要知道”^[2]。教学评一体化的含义是指目标、教学和评价要统一,在课堂教学过程中实施教学评一体化一方面是为了落实“教、学、考”一致性的问题,另一方面也是为开展深度学习做铺垫。

二、读思达法与教学评一体化有效融合的教学实践

元素周期表和元素周期律是高中化学课程中的重要知识及反应规律,也是学生从微观视角认识物质的结构、性质与变化规律的开始。学习这部分内容时学生存在的主要问题是:①内容知识点密集抽象、学生感性经验不足易形成迷思概念;②学生化学学科思维不足,导致对于位构性的认知结构理解不透。如何突破这两个教学难点,避免“就题讲题”,从根本上提高学生的分析实验问题,解决问题能力。笔者尝试从元素周期表的发现史入手引出元素周期律的教学,根据考查要点与学生学习的难点,解构为“重温元素周期表的演变过程---分析数据初探元素周期律---应用递变规律解决问题”三个环节,按照读思达的“阅读—思考—表达”模型开展论证式教学,帮助学生厘清“位置、结构和性质”三者之间的关系,建立“位构性”认知模型发展学生的化学学科素养。

[教学过程]

环节一、历史回眸---重温元素周期表中元素的分类和排序的演变过程

1. 深度阅读

[化学史料]元素的分类和排序的演变过程

1789年,拉瓦锡对当时已知的33种元素制作出第一

张元素分类表。1829年，德贝莱纳提出“三元素组”理论，且发现中间元素的原子量等于前后两个元素原子量的算术平均值，推测元素的原子量与元素的化学性质之间一定存在着某种规律性。1862年，尚古多“螺旋图”元素分类法，将已知的62种元素按原子量的大小依次标记在螺旋线与垂线的交点上，并发现性质相近的元素恰好出现在同一垂直母线上，在化学史上被认为是第一个发现元素之间存在周期性规律的人。1865年，纽兰兹提出了“八音律”分类法，发现了元素的性质存在着周期性的重复，但未能揭示出事物内在的规律性。1869年俄国化学家门捷列夫提出了元素周期律的理论，公布了自己制作的第一张由已发现的63种元素组成的元素周期表，并在1871年修改了第一张元素周期表，为了更加凸显元素的周期性，把原来的周期表由竖行改成横排。他不但断言当时的一些原子量测定结果存在误差，而且将已知元素进行分类和排序时还预留了空位，预测了某些元素的存在。

读材料《元素周期表中元素的分类和排序的演变历史》^[3]，体会科学家对元素分类和排序的标准的变化，感受知识形成过程中所依据的事实基础与思维方法，从而加深对学科知识的理解。在阅读中设置和教学目标相关的问题，作为评价学生阅读效果的依据可大大提升学生有效阅读的能力。

2. 问题思考

[表1]元素周期表中元素的分类和排序的“读思达”论证式学习

学习环节	学习成果
“读” “思” “达”	提取证据： 随着科学研究的逐渐深入，科学家们发现的元素种类_____。 元素周期律发现过程中对元素分类的依据是_____，排序的依据是_____。
	通过分析科学家们研究周期表中元素的分类和排序的历程，你认为正确开启科学研究的基本思路是什么？ 2、门捷列夫获取成功的主要原因是什么？ 3、和其他科学家相比门捷列夫的天才之处体现哪些方面？ 结论：元素周期表中元素的分类和排序的演变过程主要经历了：粗糙的元素分类表→_____理论→“螺旋图”元素分类法→_____分类法→元素周期表

充分挖掘化学史料在培养学生学科思维的作用。设

置的问题关联性要强，且能作为课堂过程性评价的指标，同时兼具引导学生积极阅读、主动思考的功能。为确保学生思路清晰，本环节设置了读思达论证式学习表，也可以作为教学评一体化的评价指标。学生根据问题清单，独立思考整理出不清楚的问题，通过合作学习、师生交流达成共识，形成解决问题的思路和方法。

3. 准确表达

教师通过引导各学习小组组内交流、小组汇报的方式，来评价学生对课堂教学目标的达成程度，对存在的问题及时给予指导，并复盘“阅读—思考—表达”的过程，将修正后的答案填写在论证表中。

环节二、分析数据，初探元素周期律

经过无数代科学家的努力，我们得到了现代的化学元素周期表，化学研究也从零散转向系统，对当下的科学研究有着巨大的指导意义，那么现在的周期表中元素的性质蕴含着哪些递变规律呢？

1、多重阅读

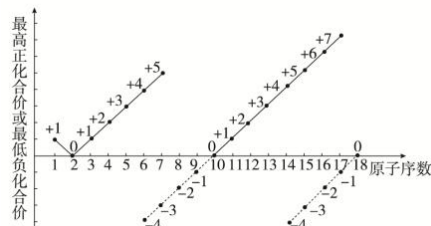
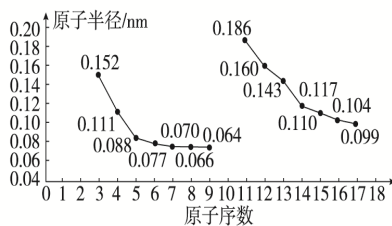
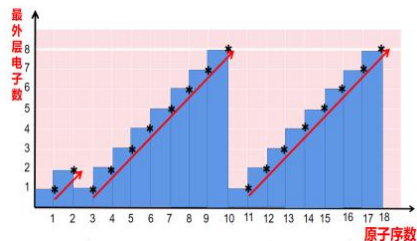
认真阅读教材并完成1-18号元素的名称、原子序数、核电荷数、电子层数、最外层电子数的填写，在该过程教师要指导学生科学的观察表格的结构，提取证据说明物理量之间的关系。

2、问题思考

本环节增设了学生模拟“读思达”论证式学习表1，绘制原子序数与最外层电子数、元素最高、最低化合价及原子半径递变规律的论证式学习表，进一步培养学生绘制表格整合信息的能力。设置的问题为：①请绘制原子序数与最外层电子数之间关系的柱状图、原子序数与原子半径关系的折线图和原子序数与元素最高化合价和最低化合价的折线图；②分别从“点”、“线”、“面”上观察你发现了什么？并用原子结构的知识解释上述原因。③结合绘制图像思考原子序数与最外层电子数、原子半径及元素常见的最高、最低化合价之间有何关系？为降低难度，教师可以利用教材的工具栏讲解折线图、柱状图的绘制方法，提醒学生可以根据图像中的特殊点如起点、拐点和终点及点、线、面两个角度分析，找递变规律。

3、准确表达

通过组内思考讨论、小组汇报、教师指导优化，归纳整理出原子序数与最外层电子数之间关系的柱状图、原子序数与原子半径关系的折线图和原子序数与



学生结合有关数据认识原子结构、元素性质呈周期性变化的规律，建构元素周期律模型时存在的主要问题是，探究原子序数与原子半径之间的递变规律时会忽略稀有气体这些特殊点。实施该过程的评价目标为：通过对教材中的表格进行坐标图绘制和数据分析、预测规律，形成“结构决定性质”的思维观念，诊断并发展学生宏观辨识与微观探析的水平。

环节三、应用递变规律解决问题

1、阅读环节

[信息] 硒鼓也称感光鼓，是打印机中很重要的组成部分，决定了打印质量的好坏。硒鼓中用到的感光材料含有元素硒（ $_{34}\text{Se}$ ）。试回答以下问题：

① 硒元素的最高正化合价和最低负化合价分别是多少？② 若氧（O）、硫（S）和硒（Se）在周期表中位于同主族，请按从小到大的顺序排列三种元素原子半径的大小。

学生通过阅读材料信息可知，硒在周期表中是34号元素，利用周期表这个工具可以推出硒原子的原子结构示意图，本环节意在建构“结构决定性质”的模型，并应用模型解决化学问题思路和方法。

2、问题思考环节

判断硒元素的最高、最低化合价时，可以从两个角度，角度一、充分解读氧（O）、硫（S）和硒（Se）在周期表中位于同主族的信息，根据同主族元素性质有相似性的规律，可由氧推测硒元素的化合价；角度二、根据硒的原子结构推测硒元素的化合价。通过对比氧（O）、硫

元素最高化合价和最低化合价的折线图如下图所示。根据绘制的图像，从点、线、面的角度，结合原子结构的基本知识，由学生自主归纳三幅图包含的递变规律。

（S）和硒（Se）三种元素原子结构示意图应用同主族元素原子半径的递变规律可得知三种元素半径的大小。

3、表达环节

主要培养学生慢思快达能力，即在思考环节把问题和条件读懂、读全，梳理出解决问题的思路和方法，快速表达出正确答案。教师针对教学目标在设置问题环节，做到教学评有机统一。

在元素周期律的学习过程中，教师基于真实的问题情境开展教学活动，充分利用自主、合作、探究学习这三大抓手，充分调动学生的学习兴趣，巧妙的将读思达法与教学评一体化有效融合，在帮助学生学习化学知识的同时，建构解题模型，养成科学的思维模式。课堂教学中读思达法中的“深度阅读”、“问题思考”、“表达运用”三环节的应用将教学评有机融合为一体，学生通过自主学习、小组合作探究的方式解决问题的过程中完成对基础知识的积累并将知识内化为素养。

参考文献

[1] “读思达”教学法：学生教材学习的基本范式及主要变式[J]. 余文森. 中国教育旬刊, 2021(07).
 [2] 吴晶. 小学数学“教、学、评一体化”的思考与实践[J]. 江苏教育, 2022(09): 42-44+47.
 [3] 十二音律化学元素周期表理论[A]. 王洪吉. 第六届全国计算原子与分子物理学术会议, 2016

本文系教育部福建师范大学基础教育课程研究中心2022年度开放课题“读思达”教学法在高中化学课堂教学中的应用研究，立项号KCA2022178阶段性成果。