

化学教材的功能与教学内容的分析

林卫民-浙江杭州外国语学校

分析教学内容是开展教学活动的前提，分析教学内容的主要依据是教材。当然，还要考虑学生、媒体等其他因素。教材是教学内容的主要载体，随着中小学课程改革的深化，教材的“规范”和“控制”功能逐渐发生了变化。这就引发了内容分析的任务从原有的教材分析转化为更加宽泛的学科知识分析、教育观念分析和教学技术分析，甄别内容类型、剖析知识结构、简化或增加某些教学内容等，已成为教材功能嬗变后分析教材内容的新任务。

毋庸置疑，教材内容与教学内容存在非线性关系。教学内容不是教材内容的简单、有序的展示，而是在分析教材内容基础上的重新组织，教师应该站在“改组”和“重建”的高度审视教材，而不是站在“执行”“传递”的角度阅读教材。

一、从科学层面审视教材

教材不等同于学科体系，学科体系是对自然或社会发展某一方面的反映，教材除了考虑反映客观性外，还要符合人的认知发展规律。从本质上看，教材描述的是学科知识，是最基础、最本质的科学知识。因此，对教材内容的分析不能就教材论教材，应把教材内容作为了解学科体系的生长点，全面认识教材中各知识点的真实面貌，总体把握教材内容在整个学科知识体系中的地位。用批判的眼光对教材内容进行检索，通过补充或简化，将教材内容提升为教学内容；用发展的眼光对教材内容进行审视，寻求从教材内容生长到学科知识并建立科学体系的有效途径。

1. 了解教材内容在学科体系中的概况

例如，高一年级第一章第一节“氧化还原反应”，在化学知识体系中，其本质涉及到电负性、电极电位，其表现形式有化合价的变化、半电极反应、电子转移、配平规则等。由于教学时间有限和学生认知发展的有序性要求，不可能将有关内容全部传授给学生，只能从中选取最本质、最有代表性的部分知识作为教材内容，高一年级教材中以理解氧化还原反应的电子转移本质和学会标电子转移作为教学的主要要求。只有从科学体系高度来全面审视教材，认清教材内容的来龙去脉，才能真正把握教材内容的科学本质。

2. 分析教材内容的局限性

例如，乙烯、乙炔与溴水的反应，根据高中教材从碳原子的不饱和程度来推断烃活泼性的规则，显然，乙炔比乙烯活泼，更易与溴水发生反应。事实上，乙烯与溴水反应要比乙炔与溴水反应剧烈，因为乙烯（ sp^2 杂化）比乙炔（ sp 杂化）更易发生亲电加成反应，而 Br_2 与不饱和碳键的加成反应机理是亲电加成，所以，乙烯比乙炔更易与溴水反应。教材中类似的科学性欠妥、不真实甚至错误的事例还有一些，必须站在科学的高度对教材内容认真甄别，对有悖于科学性的内容作技术处理，做到有备无患。

3. 研究教材内容的不足

例如，高一教材第二章描述 $NaHCO_3$ 、 Na_2CO_3 与 HCl 反应时，只提到 $NaHCO_3$ 与 HCl 反应比 Na_2CO_3 剧烈，没有讲明原因，学生自然有疑问。对此，应加以适当扩展、补充。有些内容要进行简化处理，如高一年级第一章第二节中的“强电解质和弱电解质”，如果将所有内容都展开教授，显然不符合将该内容放在第一章的初衷，必须进行简单化处理。教材内容的简化或补

充必须在符合科学性的前提下进行操作，惟有经过“二次处理”的教材内容才能提升为教学内容。

二、从文化层面审视教材

教材内容相当一部分是经久不衰的，以学科特征为基础的基本知识和基本技能无论作为一个化学专家还是作为一个普通公民都是必需的，不管采用何种教学方式都必须实现“学科精粹知识传递”的目标，这是教材作为传承文化的工具本质。因此，对于最基础的化学知识和技能，如常见的元素及其化合物的性质、酸碱盐反应的一般规律、元素周期表的使用技巧以及观察实验现象、分析实验现象的一般方法等必须认真教授。如果离开这些知识的传承泛泛而谈教学变革，会给教学带来一些不良的后果。

从文化层面审视教材，意味着不能把教材看成是一堆“死”的符号系统，不能只关注零星知识，否则培养的学生只是以接受、适应、服从、执行他人思想为基本生存方式的“书呆子”。因此，教师应懂得如何激活教材内容，使学科知识与人类生活世界沟通，与学生经验世界沟通，与发现、发展知识的人和历史沟通。例如，针对“原电池”内容，可以要求学生从日常生活和网络资源中了解原电池的形状、类别，原电池在生活、生产实际中的应用，原电池对环境的危害和相应保护措施等，使学生获得鲜活的知识。

从文化层面审视教材还有一层涵义是，应发挥教材内容的教育功能，把学生培养成“知书达理的文化人”。教育内容并不是游离于教材内容之外的特别的教育指导，也不是外加的与教育内容完全无关的道德说教，而是教材内容的引申。因此，教育内容与教学内容伴随而生，应挖掘教材内容中潜在的教育内容。例如，利用教材内容中涉及的化学史实，让学生感受到科学家的优良品质和追求科学真

理的执著精神；结合化学药品引发的环境问题，对学生进行环境教育，培养学生的社会责任感，等等。

三、从教学的层面审视教材

教材中隐含着教学论因素，教材内容的选择和排列需要对科学知识的逻辑顺序和学生的心理发展顺序综合考虑，教材内容的组织应遵循教学规律和学生的认知发展规律，因而教材可以作为新教师实施课堂教学的样板，帮助他们模仿教材的格式展开教学。例如，“乙醇的结构和性质”的内容，通过对教材的分析可以得到如下的教学序列：介绍测定乙醇分子式的实验和结论→确定两种可能的分子结构→通过钠与乙醇的定量实验推测乙醇的结构→分析基团→预测乙醇的性质→验证性质。

随着教学改革特别是课程改革形势的发展，教师应建立“材料式”的教材观，即教材内容是教学内容的一部分，教师应站在教学资源的组织者和设计者角度审视教材的教学论意义：教材提供的材料只是教学内容的主要部分而不是全部；教材示范的教学流程只是一种最常见的程式而不是普遍适用的最理想的教学模式。教师应根据学生的情况、教学环境状况、教学媒体条件等方面对教学内容重新选择，对教学内容呈现的过程重新规划。

1. 剖析最主要的内容组块

从教材内容可以确定教学的主题，即与基本概念、基本原理、基本方法、基本过程有关的相应知识，明确知识组块的类型和结构关系。化学知识内容可以分为化学事实和过程、化学概念和陈述、化学原理和理论三种基本类型。剖析内容组块，首先要确定主要内容的类型，如果是事实和过程类型，应包括事实的描述、过程发生的原因、过程的功能和实施步骤；如果是概念和陈述类型，应包括概念

的定义、概念的肯定实例和否定实例以及概念在新情境中的运用；如果是原理和理论类型，应包含理论的基本观点、形成过程、适用范围及主要规则。例如，氯气的实验室制法，主要内容组块属于事实和过程类型，包括制备、收集和尾气吸收的基本原理、功能及操作要领。在剖析内容组块类型的基础上，还要对内容的意义性和复杂性做出判断。

2. 寻找最基础的教学起点

寻找教学起点一般采用逆推的方法，不断地从“学习一个知识点应该先知道哪些知识”进行逐级分解，将较复杂的教材内容分解成一个一个的概念、原则、步骤，每个概念、原则、步骤，再细分成更简单的概念、原则、步骤，直至找到学生已具备的教学起点。例如，“原电池原理”的内容，可以从以下逆推路线寻找教学起点：原电池原理→电子定向移动→电子转移→氧化还原反应，其教学起点是氧化还原反应，关键点是如何理解通过外电路实现电子转移。

3. 研究最合理的教学顺序

合理的教学顺序是基于充分认识教材内容的逻辑结构和认知结构的基础上，当认知结构与逻辑结构呈现一致时，教学顺序较易安排。例如，有机化学中烃的知识内容。当认知结构与逻辑结构呈现不一致时，要慎重选择以逻辑结构为主还是以认知结构为主。例如，浓硫酸的氧化性，从逻辑结构来看，浓硫酸与铜反应完全符合氧化剂和还原剂反应的变化规律；而从认知结构来看，从较不活泼金属与酸不能反应、较活泼金属与酸能发生置换反应，跨度到铜跟浓硫酸的氧化还原反应方程式，必须做一些细化和铺垫的前期准备，否则学生是难以接受的。

4. 选择最适宜的教学策略

选择合理的教学策略需要比照教学起点与教学目标之间的裂缝，在教学起点

和目标之间嵌入最理想的“教学激发器”。教材内容的特征是选择教学策略的主要依据。例如，如果教材内容很抽象或很烦琐，就要通过图表、建模等方式进行简单化处理；如果教材内容很空洞，就要提供相应的实例、实物或模型。

最后应该指出，尽管教材的功能发生了变化，但教材对教学所起的积极作用不能否定。有效地发挥教材的功能必须基于教师的实际情况，对一个连教材把握都有困难的新教师，更要强调教材的权威；对那些已有足够能力参与教材编写和教学资源库建设的教师，则要从根本上消除传统的“法定”教材观的束缚。化学教学应基于教材，高于教材，面向真实社会。