



普通高等教育“十二五”规划教材

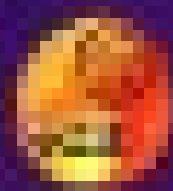
PUTONG GAODENG JIAOYU "12·5" GUIHUA JIAOCAI

中学化学可视化教学 设计与案例

吴晓红 刘万毅 黄金莎 编著



冶金工业出版社
Metallurgical Industry Press



普通高等教育“十三五”规划教材

THE 13TH FIVE-YEAR PLAN TEXTBOOK FOR ORDINARY HIGHER EDUCATION

中学化学可视化教学 设计与案例

吴俊红 郑万超 黄世华 编著

化学工业出版社

中学化学可视化教学 设计与案例

吴晓红 刘万毅 黄金莎 编著

北京

冶金工业出版社

2015

内 容 简 介

本书是根据教育部对高等院校化学教育专业师范生的可视化化学教学设计技能训练要求而编写的教材。全书共分为六章,包括化学教学设计(概述、类型、模式等)、可视化教学设计(概述、基本理念和特征、价值分析)、可视化教学设计的理论基础(学习理论、思维科学理论、传播理论、实践基础)、可视化教学设计的设计工具(思维导图、概念图、ChemDraw)、化学教学设计与可视化方法(学情分析、教学目标设计、教学内容设计、教学活动设计、教学情境设计、教学媒体设计、教学评价设计、教学实验设计)以及中学化学可视化教学设计案例,理论与实践相结合,内容丰富,提供了大量可供参考的案例。

本书可用作师范院校、综合院校师范专业的本专科、硕士研究生或本专科函授学生的教学教材,也可作为课程与教学论(化学)、教育硕士(化学)和从事化学教育相关工作的教师、研究者的参考教材。

图书在版编目(CIP)数据

中学化学可视化教学设计与案例/吴晓红,刘万毅,黄金莎编著.
—北京:冶金工业出版社,2015.2

ISBN 978-7-5024-6847-7

I. ①中… II. ①吴… ②刘… ③黄… III. ①中学化学课—
教学设计—高等学校—教材 ②中学化学课—教案(教育)—高等
学校—教材 IV. ①G633.82

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 015009 号

出 版 人 谭学余

地 址 北京市东城区嵩祝院北巷 39 号 邮编 100009 电话 (010)64027926

网 址 www.cnmp.com.cn 电子信箱 yjchs@cnmp.com.cn

责任编辑 李 臻 于昕蕾 美术编辑 吕欣童 版式设计 孙跃红

责任校对 郑 娟 责任印制 李玉山

ISBN 978-7-5024-6847-7

冶金工业出版社出版发行,各地新华书店经销,三河市双峰印刷装订有限公司印刷
2015 年 2 月第 1 版,2015 年 2 月第 1 次印刷

169mm×239mm; 12.5 印张; 243 千字; 188 页

28.00 元

冶金工业出版社 投稿电话 (010)64027932 投稿信箱 tougao@cnmp.com.cn

冶金工业出版社营销中心 电话 (010)64044283 传真 (010)64027893

冶金书店 地址 北京市东四西大街 46 号(100010) 电话 (010)65289081(兼传真)

冶金工业出版社天猫旗舰店 yjgy.tmall.com

(本书如有印装质量问题,本社营销中心负责退换)

前言

“中学化学可视化教学设计与案例”是一门基于化学教学特征和化学教学目标，以学习理论、心理学以及化学学科方法和特征为基础，以提高化学师范生的教育理论水平和教学设计能力为主要宗旨，以培养师范生的教学设计能力为主要目的，将可视化教学设计理念应用于教学设计实践的应用性课程。本书秉承“教学设计过程具体化，教学设计内容图示，教学设计思路可视化，教学设计成果共享化”的宗旨，在探讨教学设计方法、原则、过程的基础上，提出了教学设计可视化的途径和基本原则，引导师范生以可视化的形式呈现教学设计的过程和结果，避免师范生在教学设计的过程中呈现出随意性和盲目性。

本教材立足于教学设计的坚实基础，充分融合可视化理念，系统地呈现中学化学高效的教学设计。其价值在于：（1）注重理性与创造性融合的教学设计观。将可视化理念运用于教学设计过程中，注重建构师范生教学设计的思维建模和设计思维可视化综合表现出来的方式，解放师范生程序化的教学设计方式，注重将理性与创造性、科学性与艺术性融合起来，构建一种融合理性与创造性为一体的教学设计观。（2）注重从整体出发的综合教学设计观。可视化教学设计是以先进的教育教学理念为依据，关注对教学过程中各种因素的综合分析，以期达成教学目标系统化的设计。同时，可视化教学设计是从学生的整体发展和系统化的教学出发进行教学设计，注重教师的积极参与以及教师的能力特征和个性特征在教学设计中所起的作用。（3）注重以教育技术为导向进行课程整合观。以融合可视化理念应用技术，借助技术的优势，发挥技术的特点，为设计者生动、有趣、创造性的教学设计增光添彩。技术支持下的设计和教学，更加注重思维的培养过程，更加顺应知识的构建方式，在潜移默化中培养师范生形成技术整合教学



的观念和积极使用教育技术的意识。

本教材有如下三个特点：第一，内容设置合理，呈现设计方法和思路。落实新课标，重在教学设计，本书对教学设计的理论、教学设计前期学情分析、化学教学目标、化学教学内容、化学教学活动、化学教学情境、化学教学媒体、化学教学实验、化学教学评价等化学教学设计子环节进行系统的分析与阐释，重点阐述了设计的一般思路，为基本的设计方法搭建方法的脚手架。第二，融合可视化理念，呈现可视化方法。本书在第二章分析了教学设计可视化的价值意义，提供了可视化工具 Inspiration 软件、NovaMind 软件和 ChemDraw 软件使用手册，操作步骤清晰、具体，以化学学科为实例，为师范生使用可视化技术提供精细化的指导。同时，针对教学设计中的各个环节，本书提供使其可视化呈现的模板，以期形成可供参考的规则，为师范生的可视化教学设计提供方法指导。第三，选择鲜活的案例，展现完整的可视化教学设计。为增强教学设计的实践性，本书精选了全国教学设计大赛中一等奖的教学设计作为案例，这些案例都以可视化的形式表达设计者的设计思想，增强研究成果的科学性及可视化教学设计理论在实践过程中的可行性。

本教材在编写的过程中参考了部分院校的教材和专著，以及国内外相关资料和文献，在此表示诚挚的谢意。同时，选取宁夏大学化学化工学院高霞、孙婕、任斌、毕吉利、李文婷、肖敏、王希霞、黑晓霞、姚慧等同学的教学设计作为案例，一并表示感谢。

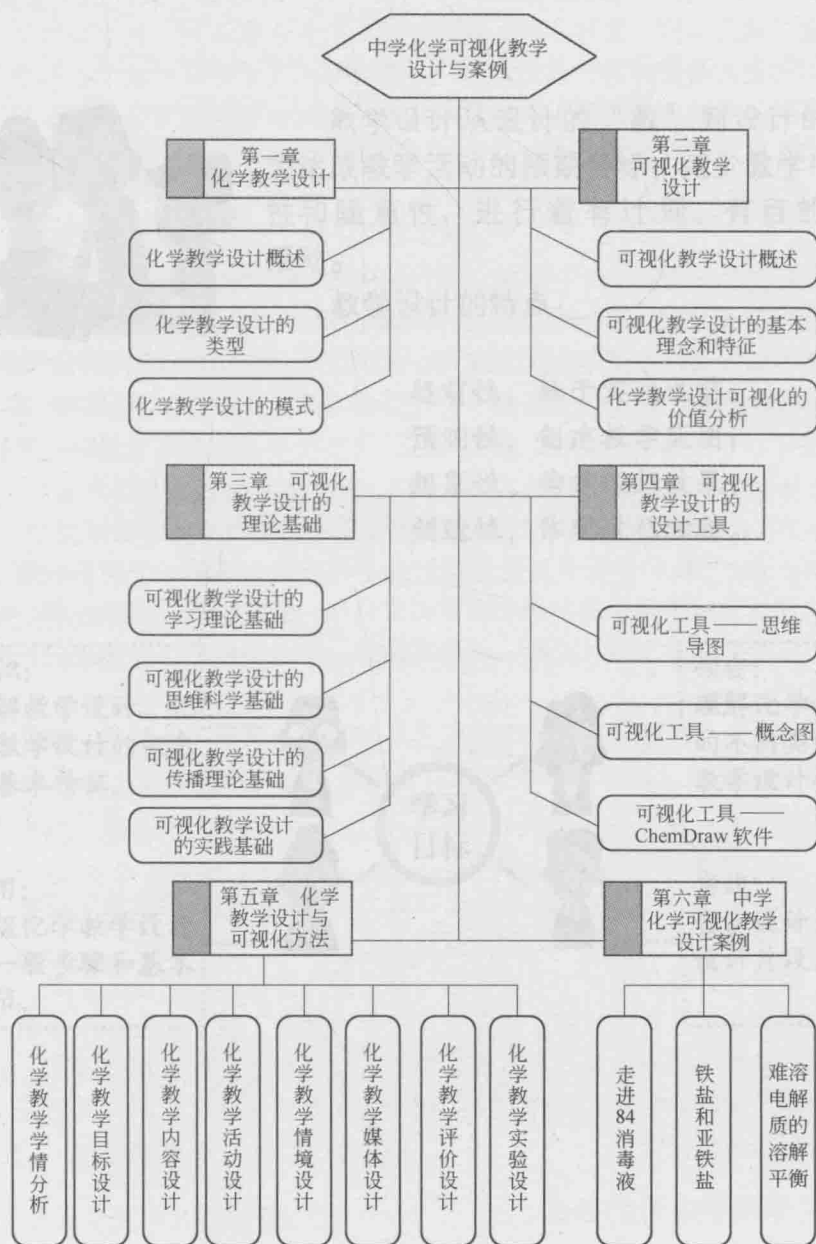
本教材可作为高等师范院校教育类师范生的教材、中等师范院校教育类教材，也可供从事化学教育研究和化学教学的相关人员使用。

由于时间和水平有限，书中不足之处在所难免，敬请广大师生给予批评指正。

编 者

2014 年 11 月于银川

第一章 化学教学设计



本书结构框架

目 录

第一章 化学教学设计	1
第一节 化学教学设计概述	2
一、教学设计的概念	2
二、化学教学设计的概念	2
三、化学教学设计的基本特征	3
第二节 化学教学设计的类型	5
一、根据化学教学形态的不同进行分类	5
二、根据化学学习内容的不同进行分类	7
三、根据化学学科知识的不同进行分类	7
第三节 化学教学设计的模式	8
一、目标教学设计模式	9
二、过程教学设计模式	10
三、迪克-凯瑞系统教学设计模式	11
第二章 可视化教学设计	14
第一节 可视化教学设计概述	15
一、可视化教学设计的概念	15
二、可视化教学设计的研究现状	15
三、可视化教学设计的实践前景	16
第二节 可视化教学设计的基本理念和特征	17
一、可视化教学设计理念转变	17
二、可视化教学设计的设计主线	18
三、可视化教学设计的基本特征	21
第三节 化学教学设计可视化的价值分析	22
一、从传播视角和视觉视角分析	22



二、从思维视角和逻辑视角分析	23
三、从多元视角和国际视角分析	24

第三章 可视化教学设计的理论基础

27

第一节 可视化教学设计的学习理论基础	28
一、建构主义学习理论	28
二、信息加工理论	28
三、学习支架理论	29
第二节 可视化教学设计的思维科学基础	29
一、脑科学	29
二、逻辑科学	30
三、思维建模	30
第三节 可视化教学设计的传播理论基础	31
一、视觉传播理论	31
二、图示传播理论	31
三、图片传播理论	32
第四节 可视化教学设计的实践基础	33
一、可视化教学设计是教学设计发展的必然趋势	33
二、可视化教学设计是基础教育改革的必然要求	34

第四章 可视化教学设计的设计工具

35

第一节 可视化工具——思维导图	36
一、思维导图简介	36
二、思维导图在教学设计中的功能	37
三、手绘思维导图	38
四、思维导图软件——NovaMind	39
五、思维导图在教学设计中的实践应用	46
第二节 可视化工具——概念图	48
一、概念图简介	48
二、概念图在教学设计中的功能	48
三、概念图绘制软件——Inspiration7	50



四、基本的思维地图	57
五、概念图在教学设计中的实践应用	59
第三节 可视化工具——ChemDraw 软件	61
一、ChemDraw 软件简介	61
二、ChemDraw 软件在教学设计中的功能	62
三、ChemDraw 软件使用手册	63
四、ChemDraw 软件在教学设计中的实践应用	71
第五章 化学教学设计与可视化方法	73
第一节 化学教学学情分析	74
一、学情分析的内涵	74
二、学情分析的功能价值	74
三、学情分析的原则	76
四、学情分析的内容	76
五、学情分析的可视化方法	81
第二节 化学教学目标设计	83
一、化学教学目标的含义	83
二、化学教学目标设计的过程	83
三、化学教学目标设计的要素	84
四、化学教学目标设计的原则	86
五、教学目标设计的可视化方法	87
第三节 化学教学内容设计	89
一、化学教学内容的概念	89
二、化学教学内容设计的过程	89
三、可视化教学内容设计的原则	91
四、教学内容设计的可视化方法	93
第四节 化学教学活动设计	95
一、化学教学活动的概念	95
二、化学教学活动设计的过程	96
三、化学教学活动设计的原则	98
四、教学活动设计的可视化方法	99



第五节 化学教学情境设计	102
一、化学教学情境的概念	102
二、化学教学情境的作用	102
三、化学教学情境的设计过程	104
四、化学教学情境设计的原则	105
五、化学教学情境设计的可视化方法	106
第六节 化学教学媒体设计	108
一、化学教学媒体的概念	108
二、化学教学媒体的作用	109
三、化学教学媒体选择的原则	109
四、化学教学媒体的组合	111
五、化学教学媒体的可视化方法	113
第七节 化学教学评价设计	114
一、化学教学评价概述	114
二、化学教学评价的作用	114
三、化学教学评价的设计	115
四、化学教学评价的可视化方法	116
第八节 化学教学实验设计	122
一、化学教学实验的特点	122
二、化学教学实验的功能	123
三、化学教学实验设计的过程	124
四、教学实验设计过程可视化	125
五、实验探究设计过程可视化	126
第六章 中学化学可视化教学设计案例	131
案例1 “走进84消毒液”教学设计	131
一、教学设计思路分析	131
二、教学设计方案	137
参考文献	147
案例2 “铁盐和亚铁盐”教学设计	147
一、教学设计思路分析	147



二、教学设计方案	153
参考文献	164
案例3 “难溶电解质的溶解平衡”教学设计	165
一、教学设计思路分析	165
二、教学设计方案	169
参考文献	177
附 录	178
教育名家简介	178
参考文献	186

第一章 化学教学设计



教学设计从设计的“教”到设计的“学”，为达成教学活动的预期目标，减少教学中的盲目性和随意性，进行着有计划、有目的的认识活动。

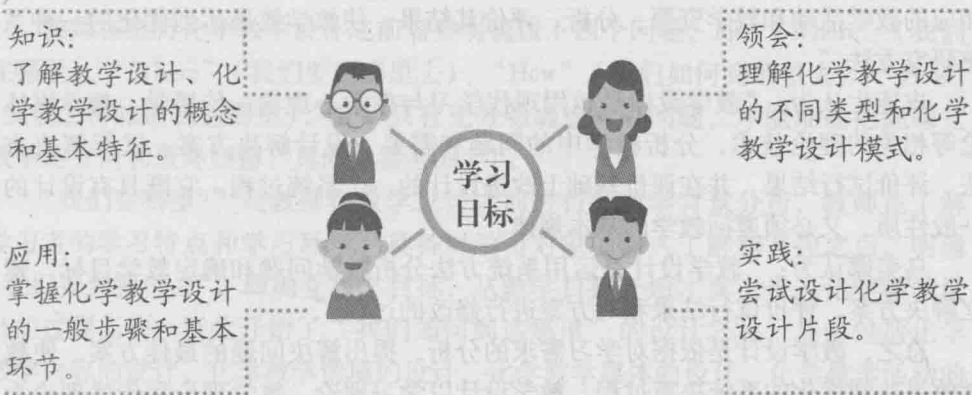
教学设计的特点:

超前性，始于实践之前；

预测性，创建教学蓝图：

想象性，构建理想效果；

创造性，体现过程独特。





第一节 化学教学设计概述

教学设计作为一个专业研究领域,与其他专业一样经历了漫长的发展历程。由于设计者的观念不同、态度不同,对教学设计的认识就不同。教学设计的思想源头可以追溯到古希腊时期,经过杜威、桑代克等大批学者有关教学心理学方面的研究做基础,教学设计的理论基础不断壮大,也更加坚实地奠定了教学设计的发展之路。

一、教学设计的概念

教学设计作为设计的一个子系统,设计的一般特点也适合于教学设计。教学设计针对教学目标,设计的过程随着教学对象、教学内容的不同而发生着改变,教学设计过程的社会性互动是至关重要的。教学设计的特殊性体现在它的对象是动态复杂的教学系统,这个教学系统中存在很多因素相互影响,并且需要综合考虑学生、教材、学习内容、学习目标等问题。关于教学设计的概念国内外学者有各种看法。

加涅认为:“对用以促进学习的资源和步骤作出安排就是教学设计。”

何克抗认为:“教学设计是以传播理论和学习理论为基础,应用系统理论的观点和方法调查分析教学中的问题和需求确定目标,建立解决问题的步骤,选择相应的教学活动和教学资源,分析、评价其结果,使教学效果达到优化的一种系统研究方法。”

皮连生认为:“教学设计是运用现代学习与教学心理学、传播学、教学媒体论等相关的理论技术,分析教学中的问题和需要,设计解决方案、试行解决方法、评价试行结果,并在评价基础上改进设计的一个系统过程。它既具有设计的一般性质,又必须遵循教学的基本规律。”

乌美娜认为:“教学设计是运用系统方法分析教学问题和确定教学目标,建立解决方案,评价试行结果和对方案进行修改的过程。”

总之,教学设计是依据对学习需求的分析,提出解决问题的最佳方案,使教学效果达到优化的系统决策过程。教学设计以学习理论、教学理论和传播理论为基础,应用系统科学理论的观点和方法,调查、分析教学中的问题和需求,确定目标,建立解决问题的步骤,选择相应的教学活动和教学资源,评价其结果,从而使教学效果达成最优化。

二、化学教学设计的概念

化学教学设计的概念在教学设计的概念之上,进一步具体到化学这一门学科



上,要依据化学学科的基本特点和学习要求。化学教学设计的概念经过多次的探索 and 深入认识,国内学者对化学教学设计概念的主要观点如下:

(1) 化学教学设计就是运用系统方法分析化学教学背景,确定化学教学目标,建立解决化学教学问题的策略,选择化学媒体,设计并实施教学方案,评价反思试行结果和对设计方案进行反馈修正的过程。

(2) 化学教学设计是指为了实现一定的教学目标,依据化学学科内容主题和条件,用教与学的原理来策划教学资源 and 教学活动的过程。

(3) 化学教学设计是在系统科学方法的指导下,依据现代教育理论(现代学习理论、传播学理论、教学媒体论、现代教学理论等)和教师的经验,对化学教学活动进行规划和安排的一种可操作过程。

学者因其对化学教学设计的关注点不同,对教学设计概念也各有侧重,综合教学设计和化学教学设计的概念,化学教学设计的概念是化学教师根据一定的化学教学目标和化学教学内容,以及学生的实际(包括知识基础、能力发展水平、生理和心理发展特点等),运用教学设计的一般原理和方法,对化学教学方案所做出的一种规划。

化学教学设计的过程主要包括以下几个环节:学情分析、化学教学目标设计、化学教学内容设计、化学教学活动的设计、化学教学情境的设计、化学教学实验的设计、化学教学评价的设计。由以上环节共同构成一个完整的化学教学设计,指导化学教学的有效展开。

教师在进行化学教学设计之前需要明确以下四个问题,即:“Where”(我们在那里)、“Where”(我们要到哪里去)、“How”(我们如何到那里去)、“How”(我们怎样知道到达哪里),教师只有充分明确这四个问题,才能准确把握课堂教学的方向 and 最终归宿,具体可参考图 1-1。

“我们在那里?”是教师在教学设计之前进行的教学背景分析,教师在了解学习者的学习特点和学习环境,具备对学习对象的深入了解 and 掌控之后,明确“我们要到哪里去”,即确立教学目标,从教学目标开始才真正步入化学教学设计的过程当中,至此开始了“我们如何到达那里”的设计之旅,其中包括化学教学内容的设计、化学教学情境的设计、化学教学媒体的设计、化学教学活动的设计以及化学教学实验的设计,最终通过化学教学评价的设计判断“我们怎样知道到达哪里”。至此,完成了教学设计的整个设计过程。

三、化学教学设计的基本特征

化学教学设计的基本特征有:

(1) 指导性。教学设计的方案一旦形成并付诸行动,就成为指导教师教学的基本依据,教学活动的每个步骤,每个环节都将受到教学设计方案的 control。教

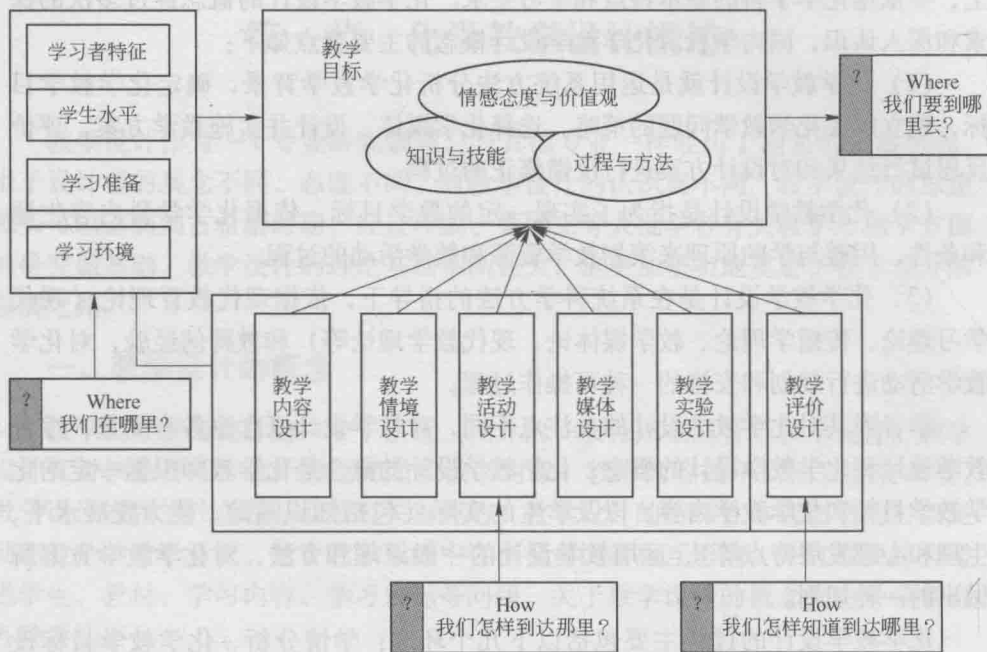


图 1-1 教学目标的两个 Where 和两个 How

师在教学设计时，一定要全面规划，提高设计方案的科学性和可行性。只有这样，才能在课堂教学中更好地发挥教学设计的指导功能，使教学取得良好的效果。

(2) 整体性。教学过程是由多种教学要素组成的一个复杂系统，教学设计则是对这诸多要素的系统安排与组合。以系统科学方法指导教学设计，是科学教学设计与实际经验教学设计的重大区别。从系统科学方法出发，要求对由诸多要素构成的教学活动进行综合的、整体的规划与安排，使所有的教学要素在达成一致教学目标的过程中实现有机配合，成为一个完整的统一体。

(3) 操作性。教学设计为教学理论与教学实践的有效结合提供了现实的结合点，它既有一定的理论色彩，又明确指向教学实践。在成型的教学设计方案中，各类教学目标被分解成了具体的、操作性的目标。教学设计者对教学内容选择、教学方法的运用、教学时间的分配、教学环境的调适、教学评价手段的实施都作了具体明确的规定和安排，这一系列的安排都带有极强的可操作性，抽象的理论在这里已变成了具体的操作规范，成为教师组织教学的可行依据。

(4) 预演性。教师进行教学设计的过程，实质上就是实际教学活动的每个环节、每个步骤在教师头脑中的预演过程。这一过程犹如文艺演出中的彩排一样，带有较强的预演性和生动的情境性。它能使教师如临真实教学情境，对教



学过程的每一细节周密考虑、仔细策划,为教学活动的顺利进行提供可靠保证。

(5) 突显性。教师在设计教学方案时,可以有目的、有重点地突出某一种或某几种教学要素,以达到特定的教学目标。如教师可以在教学方案中突出某一教学方法的运用,某一部分教学内容的讲述,一种新教学环境的设计,从而使教学活动重点突出,特色鲜明,富有层次感。

(6) 易控性。这一特点表现在两个方面,一是由于教学设计是对教学活动的预先规划和准备,教师有充足的时间对整个教学过程进行周密计划,反复检查。二是教学设计要确定明确的教学目标,教学目标是课堂教学的出发点和归宿,是课堂教学的灵魂。教学目标对教学活动的诸多要素都具有较强的控制作用,它既控制着教学活动的方向,也控制着教学活动的大致进程、内容、程序和活动中主客体之间的动态关系。因此,重视教学目标的设计,是强化教学设计控制功能的一个重要方面。

(7) 创造性。创造性是教学设计的一个基本特点,同时也是它的最高表现。教学设计是一项极富创造性的工作。教学设计的过程,实际上也就是教师在深入钻研教材的基础上,根据不同的教学目标,不同学生的特点,创造性地思考,创造性地设计教学实施方案的过程。为了适应教学活动丰富多彩、灵活多变的固有特点,适应学生学习的多种需求,教学设计十分强调针对具体情况灵活设计。每个教师设计的教学方案都会不同程度地带有个人风格与色彩,因而它为教师个人创造才能的发挥提供了广阔空间。

化学教学设计的指导性、统整性、操作性、预演性、突显性、易控性、创造性等特征,充分表明了化学教学设计在教学过程中的重要价值。从设计“教”到设计“学”这个过程是综合考虑和多因素共同作用的结果,其最终作用的结果就是达成课堂上的有效学习。

第二节 化学教学设计的类型

根据不同的分类标准,化学教学设计可分成不同的类型。依据化学教学形态进行分类,化学教学设计可以分为化学课堂教学设计、化学实验教学设计和化学实践活动教学设计。当前最主要的分类形式是根据化学学科知识的不同或者根据化学学习内容的不同,进行不同的分类,如图 1-2 所示。

一、根据化学教学形态的不同进行分类

根据教学形态的不同,化学教学设计可以分为化学课堂教学设计、化学实验