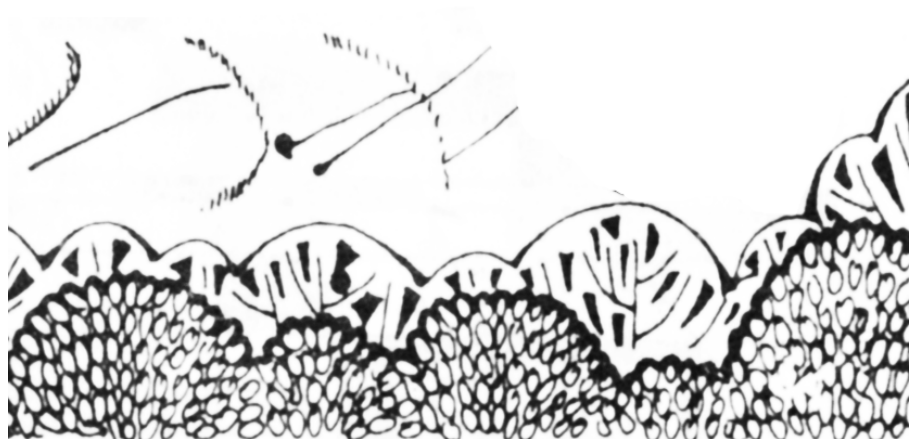


# 化学教学方案

## (一)

文强 编著



# 目 录

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 化学课程 .....               | 1   |
| 化学课程的设置 .....            | 1   |
| 化学教学大纲 .....             | 7   |
| 中学化学课程的内容和化学教科书的体系 ..... | 15  |
| 中学化学教材的评价 .....          | 23  |
| 化学课程教材改革 .....           | 25  |
| 化学教学的一般原理和方法 .....       | 32  |
| 化学教学的特征 .....            | 33  |
| 化学教学的理论基础 .....          | 37  |
| 化学教学的一般原则 .....          | 41  |
| 化学教学方法 .....             | 48  |
| 化学学习的原理和方法 .....         | 62  |
| 化学教学中直观教具的使用 .....       | 74  |
| 化学教学中能力的培养 .....         | 80  |
| 培养能力的重要意义 .....          | 80  |
| 化学方法论是培养能力的依据 .....      | 82  |
| 化学教学中培养能力的方法 .....       | 84  |
| 教学中需要注意的问题 .....         | 98  |
| 化学教学中的思想政治教育 .....       | 100 |
| 辩证唯物主义教育 .....           | 101 |
| 爱国主义教育 .....             | 111 |
| 科学态度教育 .....             | 116 |
| 科学方法论教育 .....            | 126 |
| 化学史教育 .....              | 139 |
| 化学教学程序的设计与实施 .....       | 146 |
| 化学教学系统 .....             | 146 |

## 化学课程

鉴于化学已渗透到社会、经济的各个领域，与国家的四化建设有密切的关系，中学必须设置化学课程。国家以颁布课程计划和教学大纲的形式对化学课程实行管理。化学教学大纲是编写教材、指导教学、考核学生成绩和衡量教师教学质量的主要依据。为了掌握大纲精神，必须深入领会大纲规定的化学教学目的要求和选择教学内容的基本原则。教科书的体系对教学质量影响甚大，只有做到了知识的逻辑顺序、学生的认识顺序和心理发展顺序(简称“三序”)的合理结合，才能收到好的教学效果。教师应善于选择和评价教科书，扬长避短，为提高自己的教学质量服务。

## 化学课程的设置

### 一、化学课程在中学教育中的地位和作用

中学教育是基础教育，是社会主义的公民素质教育，它的任务是要把受教育者培养成为德、智、体、美全面发展的有理想、有道德、有文化、有纪律的社会主义公民，为各行各业输送合格的劳动后备力量，为高一级学校输送合格的新生。

我国目前还处于社会主义的初级阶段，经济不发达。因此，在今后相当长的一段历史时期内，我们国家的主要任务是发展经济，实现四个现代化。随着经济的发展，社会对劳动者的素质要求越来越高，人的知识、才能越

来越成为生产力发展的决定因素。《中共中央关于教育体制改革的决定》指出，我国社会主义现代化建设成败的一个重要关键在于人才。要造就数以亿计的工业、农业、商业等各行各业有文化、懂技术、业务熟练的劳动者，要造就数目宏大的各行各业的专家和技术人员队伍。

人才，主要靠教育来培养。人才的极端重要性决定了教育在四化建设中的战略地位。教育是开发智力资源的一个重要投资部门，教育投资是效益最大的投资。据统计，在 1900~1959 年的 60 年间，美国的物质资本投资所获得的利润是 3.5 倍，教育投资所获得的利润是 17.5 倍。日本、新加坡自然资源都很缺乏，但经济发展都很快，最重要的一条经验就是非常重视教育。

外国的经验和我国三十多年社会主义经济建设的经验都证明了这样一条真理：百年大计，教育为本。必须坚持把发展教育事业放在突出的战略地位，加强智力开发，培养出数以亿计的各级各类人才。

为了提高公民的科学素质，中学必须开设化学课程。化学是一门基础自然科学，它已渗入到国民经济一切领域，与国家的四化建设有着极为密切的关系。化学通过提供大量化肥、农药和其他技术手段，促进了农业的稳产高产，为我们提供了大量的食物、衣着。化学为国民经济提供大量钢铁、有色金属、各种合金、塑料、橡胶、合成纤维，为空间技术、海洋开发、电子工业等尖端技术提供各种具有耐高温、耐低温、耐高压、耐辐射、耐腐蚀、高强度、密度小等特殊性能的原材料。化学帮助我们合理利用煤、石油和天然气等化石能源。化学为我们治疗疾病、保护健康制造各种药物，为消除公害、防治污染，创造优良、舒适的环境作出贡献。从前面的叙

述中我们可以看到，化学科学是创造人类文明的强大武器，每一个合格的公民都应该具有一定的化学知识，都应该学习化学。这对于他们无论是就业或继续学习，对于他们享受社会主义的物质文明和精神文明，都是必不可少的。

## 二、我国化学课程的设置

我国化学课程的设置，开始于清同治四年（1865年）。当年清政府在上海设立江南制造局，该局为培养技术人才，附设机器学堂，讲授机械制造的科学知识，包括开设化学课。清同治六年（1867年），清政府主办训练外交人员的京师同文馆增设算学馆，教授天文学、算学，同时也开设格致、化学课程。该馆修业期限八年，化学在第七学年学习此后陆续开设的新学，大都开设化学课。

1903年，清政府颁布了《奏定学堂章程》，对于学制和化学课程的设置作了如下规定：

| 学校级别                 | 修业年限 | 学习化学的年级和课时                        |
|----------------------|------|-----------------------------------|
| 初等小学堂                | 5    | 各年级均开设格致课                         |
| 高等小学堂                | 4    | 二三年级在格致课内学习化学内容                   |
| 中学堂                  | 5    | 五年级学化学，每周4课时                      |
| 高等学堂<br>(大学预科)       | 3    | 欲入理工农医大学的学生必修化学，二年级每周3课时，三年级每周6课时 |
| 大学堂<br>通儒院<br>(研究生院) | 3~4  | 格致科大学有化学门，工科大学有应用化学门，专修有关化学课程     |
|                      | 6    |                                   |

这个章程的上述规定，标志着化学课程在我国新教育制度中正式确立了自己的地位。

辛亥革命以后，民国政府也颁布了自己的学制。1922年学习欧美，实行六、三、三学制。这种学制一直沿用至今。从20年代至文化大革命前这几十年来我国化学课

程的设置情况如下：

1.初、高中均开设单科化学，而不像许多西方国家那样，只在高中开设化学，初中开设综合理科（将物理、化学、生物等自然科学综合在一起的课程）。

2.新中国建国前，一般是在初三和高二各开设一年化学，周课时分别为3和6。新中国建国后，从初三到高三连续开设化学，周课时大体保持3、2、2、3。

3.只开设了化学必修课，没有开设选修课。

文化大革命期间，教育遭受严重破坏，各地方自行其是，学制混乱，有实行七年制、八年制的，也有实行九年制、十年制的。有的取消化学课，代之以《工业基础》、《农业基础》；有的设化学课，但取消固定教材，实行“典型产品（或任务）带教学”；有的虽有固定教材，但内容以“生产为纲”，着重讲三酸、二碱、合成氨，或者土壤、化肥、农药、农副产品加工“四大块”，基础知识和基本技能的教学遭到严重削弱，学生学不到系统的化学知识，教学质量大为降低。

粉碎“四人帮”后，中央教育部于1978年1月颁布了《全日制十年制中小学教学计划（试行草案）》，规定在八、九、十年级上化学课，课时分别为每周3、3、4。1981年4月，根据中等教育结构改革的需要，中央教育部颁发《全日制六年制重点中学教学计划试行草案》和《全日制五年制中学教学计划试行草案的修订意见》，规定化学课程的设置如下：

|                                 |                       | 年级    |       | 总 课<br>时 |     |
|---------------------------------|-----------------------|-------|-------|----------|-----|
|                                 |                       | 初中    | 高中    |          |     |
| 学时                              | 课时                    | —     | —     |          |     |
|                                 |                       | 二     | 二     |          |     |
|                                 |                       | 三     | 三     |          |     |
| 五年制中学                           |                       | 3     | 3 4   | 304      |     |
| 六<br>年<br>制<br>重<br>点<br>中<br>学 | 单课性选修                 | 3     | 3 3 3 | 372      |     |
|                                 | 分<br>科<br>性<br>选<br>修 | 侧重理科* | 3     | 3 4 4    | 432 |
|                                 |                       | 侧重文科* | 3     | 3 3      | 288 |

\*这个计划的文理分科没有供应相应的教科书。

上述计划是为六年制重点中学和五年制中学制订的，当大量五年制中学已经过渡为六年制中学后，并未颁布六年制普通中学的教学计划，而是沿用六年制重点中学的教学计划。由于我国幅员广大，人口众多，各地经济、文化发展不平衡，师资水平、办学条件、学生的基础差异甚大，因此多数学校和学生不适应这个教学计划，感到教材难度过大，学习负担很重。加之这个计划本身存在着重理轻文的缺陷，广大师生又受到片面追求升学率的影响，因此在学生中广泛存在着文理偏科、知识结构比例不合理的现象，这对于全面提高学生素质十分不利。为了更好地贯彻教育方针，在使学生全面打好基础的前提下，注意发展他们的兴趣和特长，增强他们适应社会生活和生产的能力，国家教委几次采取措施降低教材难度，并于1990年对现行高中教学计划进行适当调整。经过调整的普通高中教学计划规定化学课程的设置如下：

|      |       | 年级 |    |     |
|------|-------|----|----|-----|
|      |       | 高一 | 高二 | 高三  |
| 课的性质 | 课时    |    |    |     |
|      | 必修课   | 3  | 3  |     |
| 选修课  | 单科性选修 | 3* | 4* |     |
|      | 分科性选修 |    |    | 3~5 |

\*这是单课性选修课的总课时,学校可以同时开设几门选修课,因此有的地方将化学选修课定为每周1课时。

根据调整的教学计划,国家教委于1990年颁布了《全日制中学化学教学大纲(修订本)》,大纲分必修课和分科性选修课两部分。学生学完必修课后参加会考,各科会考成绩及格方能毕业。高考实行科目分组,学生在高三参考科目分组选课。会考根据必修课大纲命题,高考根据必修课和分科性选修课大纲命题。

为了发展基础教育,促进社会主义物质文明和精神文明建设,我国于1986年颁布了义务教育法。根据义务教育法的精神,国家教委于1992年颁布了《九年义务教育全日制小学初级中学课程计划(试行)》。这个计划规定义务教育主要有小学六年、初中三年和小学五年、初中四年两种学制。根据这个计划,化学课程的设置如下:

|       |       | 年级 |    |    |     | 总课时 |
|-------|-------|----|----|----|-----|-----|
|       |       | 初一 | 初二 | 初三 | 初四  |     |
| 学制    | 课时    |    |    |    |     |     |
|       | 六、三学制 |    |    | 3  |     | 96  |
| 五、四学制 |       |    | 2  | 2  | 132 |     |

义务教育的课程计划已于1993年开始实施,与这个计划相衔接的新的高中课程计划正在制订中。

## 化学教学大纲

### 一、化学教学大纲

化学教学大纲，有的国家叫做化学课程标准，它是国家或地方教育行政根据中学的培养目标和课程计划制订的中学化学教学的指导性文件。在这个文件里以纲要的形式规定了化学学科的教学目的要求、知识技能的深广度，以及对教学方法的基本要求。因受（前）苏联的影响，我国化学教学大纲还具体规定了教学内容的体系、结构和教学进度（1992年颁布的《九年义务教育全日制初级中学化学教学大纲（试用）》例外）。化学教学大纲是国家或地方教育行政对中学化学教学的统一要求和规范，编写教科书和教师进行教学要以它为主要依据，检查和评定学生学习成绩和衡量教师的教学质量要以它为标准。

颁布教学大纲是国家或地方教育行政对课程进行管理的一种形式。国家或地方教育行政通过颁布教学大纲可以统一对课程的要求，并使其达到规范化。这样可以保证学生的学力水平不至于参差不齐，有利于他们升学和就业前的培训。

当前世界上课程管理有两种类型。一种是由国家管理课程，如我国和日本等就是这样。具体做法是由国家颁布教学大纲，然后由地方或出版社组织专家、学者、中学教师编写教材，经由国家教材审定机构审查合格后发行使用。这样可以一个大纲编出多种不同风格的教材，供师生选用，以满足他们不同的需要。

另一种类型是像美国等一些西方国家，它们的教育

管理实行地方分权，中央政府不颁布统一的教学大纲，教什么，教到什么程度，完全由地方教育行政或学校领导、教师来决定。这样做的好处是便于适应地区和学校的差异。但是近年来一些有识之士也感到这样完全自由化的教学，造成了某些地方和学校教学质量低劣，不利于人才的培养。他们认为还是有必要颁布统一的教学大纲。现在美国也已着手编制全国通用的化学课程标准。

世界各国的化学教学大纲或化学课程标准，表述形式、详略程度各不相同，但一般都包括如下几方面的内容。

### 1. 前言

在前言中，各国的大纲几乎都以简练的语言写述了化学教学的目的要求，有的大纲还进一步规定了为实现教学目的所必须达到的教学目标，或者阐述了选择教学内容的原则。

### 2. 教学方法指导

许多大纲都简明地阐述了实施化学课程的教育思想和应采取的教学方法。例如我国《九年义务教育全日制初级中学化学教学大纲(试用)》把这部分内容表述为“教学中应该注意的几个问题”，它包括“加强思想政治教育”、“重视基本概念的教学”、“加强化学用语的教学”、“重视元素化合物知识的教学”、“加强实验教学”、“积极开展化学课外活动”六部分。有的大纲在教学方法指导中还细致地规定了对学生成绩考核的标准和办法。

### 3. 教学内容纲要

这是大纲的中心内容。各国大纲都以纲要的形式规定化学课程的教学内容，以及对各项内容的教学要求。

有的大纲只表述知识点和教学要求,有的大纲还规定课程的体系和结构,以章节的形式表述教学内容。

#### 4. 课时安排

有的大纲规定整个化学课程用于讲课、学生实验、乡土教材和机动复习的时间,有的大纲还规定各章教学所需的课时。

#### 5. 直观教具目录

为了教学方便,有的大纲列出了教学中需用的标本、模型、挂图、幻灯片、投影片、电影片、录像磁带以及电子计算机辅助教学软件的目录。

#### 6. 参考书目

为了便于教师备课和指导学生阅读,有的大纲列出了教师教学参考书和学生课外阅读书目。

### 二、化学教学的目的要求

化学学科的教学目的要求,是由学校的培养目标和化学学科特征所决定的。而学校的培养目标又是依据国家的政治、经济、社会发展的需要、教育方针政策和学生的年龄特征制定的。我国中学教育是基础教育,是社会主义的公民素质教育。为了培养未来公民的文化科学素质,必须要让青少年学习将来从事现代工农业生产、进入现代社会工作、学习和生活所必需的化学基础知识和基本技能,使他们具有一定的分析问题和解决问题的能力。为了培养未来公民的心理素质,化学课程应对学生进行情感、意志和个性品质的教育。为了培养未来公民的思想品德素质,化学课程应结合学科本身的特点,对青少年进行世界观、方法论教育和爱国主义教育。

根据以上分析,化学教学目的要求应包括3个方面的内容:

1. 培养文化科学素质的目的要求,包括知识、技能、能力及科学态度和科学工作方法方面的内容。

2. 培养心理素质的目的要求,包括培养情感、意志及个性品质的内容。

3. 培养思想品德素质的目的要求,包括世界观、方法论和爱国主义教育的内容。

世界各国的教学大纲或课程标准,大体上都有这几方面的内容,只不过因受社会制度、意识形态的影响,它们的侧重点不同而已。

下面介绍几份化学教学大纲对化学教学目的要求的表述,并对它们做一简单比较。

#### 1. 日本化学教学大纲(1970年)

日本文部省《高等学校(高级中学)学习指导要领解说》规定:

“发现自然界中的事物和现象的问题,通过探究过程使学生学习科学方法,培养其创造性的能力。”

“系统地理解自然界中的事物和现象有关的基本概念、原理和法则,发展学生灵活运用能力,培养对自然的结构和作用进行分析和综合地考察能力与态度。”

“培养学生的自然观,并使其认识自然科学对提高人类福利的作用。”

#### 2. (前)苏联化学教学大纲(1985年)

“学习科学原理:最重要的事实,概念,化学定律和理论,化学符号,容易了解的并具有世界观性质的总结;”

“使学生了解苏联国民经济化学化的主要方向,了解化学定律在技术上的应用,了解化学生产的科学原理,了解人在化学生产和协作生产中的劳动;”

“培养学生的共产主义道德、人道主义、对自然和对社会主义财产的爱护态度，即培养发达的社会主义社会中人的个性特征；”

“培养自觉劳动的愿望，提高劳动的技能技巧，根据个人能力和社会需求来为有意识地选择职业做好准备；”

“通过具体的教材来养成这样一些能力：从所学的内容中分出本质的东西，判明因果关系，作出总结，有头有尾地和有充分论据地叙述教材，独立运用和充实自己的知识并使之系统化”；

“养成这样一些能力：处理化学物质、最简单的用具和设备，遵守安全技术规则，根据物质的化学性质来预防各种危险的因素（失火、爆炸、毒害和其他），观察并解释自然界、实验室、生产和日常生活中发生的化学现象，记录实验的结果并作出相应的总结”；

“善于安排自己的学习和认识活动，会使用教科书和参考书籍，能遵守班内、集体内和工作现场的工作规则”。

### 3. 我国全日制中学化学教学大纲(修订本,1990年)

“中学化学教学的目的是：使学生比较系统地掌握化学基础知识和化学基本技能，初步了解它们在实际中的应用；培养和发展学生的能力；进行辩证唯物主义和爱国主义教育。”

在中学化学教学要求中，除具体规定双基及其应用、思想政治教育的教学要求外，还规定了要“逐步培养和发展学生的观察能力、思维能力、实验能力和自学能力等，重视科学态度和科学方法的教育，并注意培养学生的创新精神，激发学生的学习兴趣”。

4.我国九年义务教育初中化学教学大纲(试用,1992年)

(1)使学生学习一些化学基本概念和基本原理,学习几种常见的元素和一些重要的化合物的基础知识,学习一些化学实验和化学计算的基本技能,初步认识化学在实际中的应用。

(2)激发学生学习化学的兴趣,培养学生的科学态度、科学的学习方法,以及关心自然、关心社会的情感。

(3)培养学生的能力和创新精神,使学生会初步运用化学知识解释一些简单的现象或解决一些简单的化学问题。

(4)对学生进行辩证唯物主义和热爱社会主义祖国的教育。

现将这4份大纲关于化学教学目的要求的表述比较于下:

| 教学要求<br>涉及项目<br>大纲国别 | 双基 | 双基的<br>应用 | 能力 | 科学态<br>度和科<br>学方法 | 情感意志<br>个性品质 | 世界<br>观方<br>法论 | 道德品质(爱自然、<br>爱劳动、爱护公共<br>财物、爱祖国) |
|----------------------|----|-----------|----|-------------------|--------------|----------------|----------------------------------|
| 日本(1970)             | √  |           | √  | √                 |              | √              |                                  |
| (前)苏联(1985)          | √  | √         | √  |                   | √            | √              | √                                |
| 中国(1990)             | √  | √         | √  | √                 |              | √              | √                                |
| 中国义务教育初中<br>(1992)   | √  | √         | √  | √                 | √            | √              | √                                |

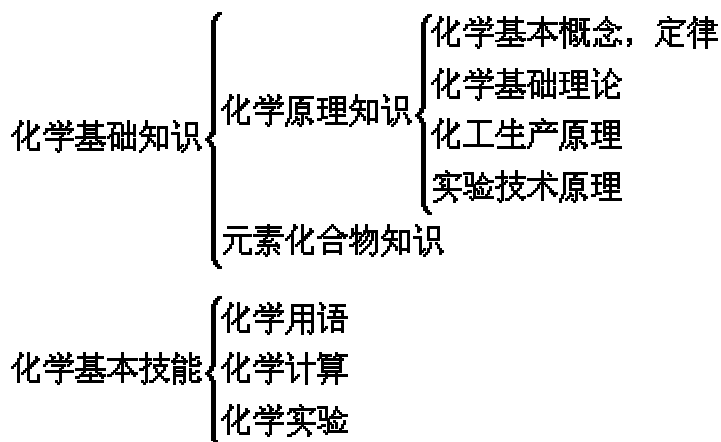
从上述比较中可以看出,我国义务教育初中化学教学大纲的教学目的要求订得比较全面。

### 三、化学教学目的要求的几个问题

大纲的教学目的要求,表述简练,但内涵丰富,我们在学习和研究它时,必须逐字逐句琢磨、体会,方能透彻理解。现在对以下几个问题做一简要分析。

#### 1.关于“双基”

“双基”是化学基础知识和基本技能的简称。化学科学中知识技能浩博得很！中学是基础教育，而且是化学教育的启蒙阶段，因此它只应选取化学科学中最基本、为培养合格公民所必需、且有利于学生今后就业和进一步学习的知识技能做为教学内容，而这些内容又应该是学生所能接受的。双基的组成如下：



化学用语、化学计算和化学实验虽也涉及化学概念、理论和元素化合物知识，但是它们基本上还是属于化学基本技能一类，例如化学用语的作用、化学计算、化学实验设计、化学实验报告的书写属于智力技能，化学实验操作属于操作技能。

双基是中学化学教学最主要的内容，因此各国大纲对它们的教学要求都比较高，如我国 1990 年大纲提要“比较系统地掌握”，日本大纲提要“系统地理解”。至于对双基的实际应用，我国大纲教学要求比较低，表述为“初步了解它们在实际中的应用”。原因是这里说的“实际”，涉及生产、生活、现代科学技术、化学实验现象和自然界中的化学现象，它的面很宽，牵涉的问题也很复杂，而中学化学教学大纲中规定的双基的

“质”和“量”都有严格的限制，因此学生的知识准备不够充分，提过高的要求达不到，只能提“初步了解”。

## 2. 关于能力的培养

中学化学教学应培养什么能力，学术界尚有争议。我国大纲提要培养学生的观察能力、思维能力、实验能力和自学能力等，前苏联大纲也持相似的看法。原因是许多专家和化学教师认为这几种能力对于化学学习是至关重要的。

日本大纲提出要培养创造能力，因为这种能力是开拓性人才所必须具备的。但我国大纲没这样提，只提出要培养创造精神。理由是中学化学学习尚属启蒙、打基础阶段，学生掌握的知识技能有限，提培养“创造能力”似嫌太高，不如提培养“创造精神”切合实际。

## 3. 教学要求的层次

教学要求层次分明，才便于对大纲的掌握和执行。我国义务教育初中大纲按照学生的认识水平，并参照有关知识在初中化学中的重要程度，对知识的教学要求分为四个层次：

(1) 常识性介绍要求对所学知识有大致的印象。

(2) 了解要求知道是什么，能够记住学习过的知识的要点，能够根据提供的材料识别是什么。

(3) 理解要求懂得“为什么”，能够领会概念和原理的基本涵义，能够解释和说明一些简单的化学问题。

(4) 掌握要求能够应用，能够分析知识的联系和区别，能够综合运用知识解决一些简单的化学问题。

这个大纲对实验技能的教学要求分为两个层次：

(1) 练习要求在教师的指导下能够进行实验操作，不要求每项操作都十分正确。

(2)初步学会要求在教师的指导下,能够正确地进行实验操作。

我国 1990 年大纲教学要求的层次不如义务教育初中大纲分明,教师不易把握、执行。今后制订大纲,似应在教学要求层次分明、具体,易于把握执行上多下功夫。

## 中学化学课程的内容和化学教科书的体系

### 一、确定教学内容的原则

确定教学内容应该遵循什么原则?教育学家有不同的主张。塔巴(Taba)从学校在社会中的功能,社会的需要和要求,学习者和学习过程,知识和学科的性质等方面,提出了六项选择教学内容的标准。

(1)内容的有效性和重要性即所选择的内容应该是先进的科学知识,并能反映这门学科的基本结构(基本概念、基本原理和方法)。

(2)与社会现实的一致性即所选择内容应该不脱离社会实际,适应社会生产和生活的需要。

(3)广度与深度的平衡即所选择知识的范围和深度要配置合理,使能达到精选内容、减轻学生负担、有利于学生学习的目的。

(4)适用广泛的学习目标教学内容的选择要强调多种目标和提供多种学习机会。它既要有知识、技能,也要有关于科学态度、兴趣和思想品德培养的内容。

(5)考虑学习的可能性和适应性选择的教学内容要适合学生的学习能力,即要以学生现有的经验为起点,以他们的生活经验为桥梁,循序渐进地引导学生进入新