

电子图书



信息技术的结晶

人类文明的载体

网络的基本资源

中学化学通用教案
设计模式精编

课堂教学内容的一般组织过程

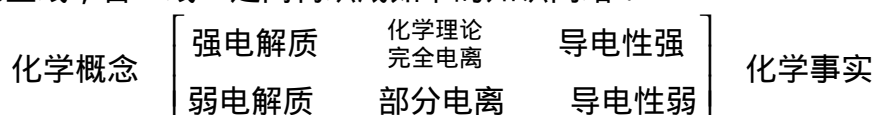
中学化学教材是中学化学教学内容的一种静态的存储形式，勿容置疑，中学化学课堂教学内容来自教材，然而，教师为了提高课堂教学效果，使教学内容适合于学生长时记忆中的已有知识，帮助学生如期达到教学目标，常常对教材内容或结构作某些变化，对内容组块和排列顺序加以组织，浙江省玉环县教委教研室林卫民老师，就如何组织教学内容作了较系统的探讨：

首先，要了解教材陈述的内容，研究教材内容的逻辑结构和认知结构。

从逻辑结构来看，知识组块和排列顺序是两个主要方面，化学知识体系通常可以按照“点—线—网”的方式将知识结构化，“点”和“线”构成了知识组块，“网”显示了知识组块的排列顺序；“点”主要是指化学概念，“线”主要指化学命题或化学事实，由知识网络形成了化学概念、命题和事实相互关系的图式，这就是教材内容逻辑结构的内涵。

从认知结构来看，教材内容的意义性和复杂性是两个重要的参数，教材内容的意义性参数是指新内容中能与学生长时记忆中已有知识点联结起来的知识点的数量，教材内容的复杂性参数一方面是指在一定的时间间隔内新知识点旧知识点的比率，另一方面是指新知识进入学生的认知图式所需从事的认知加工的总数，因此，研究教材还需要了解学生原有的认知结构，需要了解学生的认知发展水平和已有的知识。

例如，“强电解质和弱电解质”一节，涉及的原有知识有电解质和非电解质的概念、电离理论初步知识、电离方程式等，还要了解学生其他相关知识的掌握情况，这节内容由强电解质和弱电解质、完全电离和部分电离、导电性强和导电性弱等知识点构成，可以分成化学概念、化学理论和化学事实三条主线，各“线”之间构织成如下的知识网络：



除了上述从两大方面研究教材和“微观内容”外，从宏观上还要研究教材内容的思想性、科学性、时代性，了解教材内容的体系，研究教材中有关能力的培养，分析教材中存在的问题，评价教材内容中的观点和知识，等等。

要修正教材提供的课堂教学内容，使内容组块和序列更易于学生接受，充分利用学生的认知资源，切实提高课堂教学质量，教学内容必须是有序的、系统的，必须适应学生的认知特点，必须与一定的教学手段和方法相结合，这就决定了教学内容的组织要切合实际，要针对不同水平的学生、根据学校的实际条件来安排教学，其目的是形成最优化的课堂教学内容结构，才便于学生接受、存贮和提取。

1. 以教材的文字表述为依据，把握好各个知识点的深浅度

处理知识点的基本依据是教材中有关概念、命题等方面的文字表述，教材中的文字表述是经过多年的锤炼、反复修订形成的，许多叙述有丰富的内涵，对此要加以深入挖掘、酌情发挥。

例如，教材中有这样一句话：“用可溶性钡盐和盐酸（或稀硝酸）可以检验硫酸根离子的存在”，这里的“可以检验”包含着丰富的内容，如果一种溶液中加入氯化钡溶液和盐酸，出现白色沉淀，不一定是硫酸根离子，可能是银离子；如果一种溶液中加入硝酸钡溶液和硝酸，出现白色沉淀，也不

一定是硫酸根离子，可能是亚硫酸根离子；鉴别硫酸钠和氯化钠溶液，不必加酸化的氯化钡，只要加氯化钡即可甚至也可用氢氧化钡来鉴别。

由于这一内容的多样性，教材表达这一知识时很巧妙地用了“可以鉴别”来加以限定，组织教学内容时应加以注意。

针对教材中有些“言犹未尽”的表述，要结合学生实际，运用联想、推理等方法，补充一些应该补充的知识，使知识内容更加充实和完整。

例如，教材中关于阿佛加德罗定律的描述：“相同温度和压强下，相同体积的任何气体都含有相同数目的分子”，组织教学内容时，要考虑推出这一表述的推论，得出“ $n_1/n_2=P_1/P_2=V_1/V_2=N_1/N_2$ ”的结论，并设计有关训练强化这一推论。

2. 将“知识点”串连成“知识线”时，要注意多种教学方法、多种教学手段并举

实验是使“知识点”连成“知识线”的最有效的手段之一，从知识传授角度来看，教材中的演示实验是为知识的讲述服务的，演示实验中的主要现象与某一知识点有着对应关系，将几个实验组合，将几个实验组合，将几种实验现象叠加，相应地能使几个知识点自然地粘合在一起，通过巧妙的设计，演示实验中的非主要的实验现象也能成为知识点相互衔接，形成横向联系的载体。

例如，将生锈的铁钉放入盐酸中稍长一段时间，观察现象，分析反应原理，就能使“ Fe_2O_3+HCl ”、“ $Fe+HCl$ ”、“ $Fe-FeCl_3$ ”等多个反应联系在一起。

教师要积极创造条件使用现代化的教学手段，通过录像、投影、电子计算机等技术，帮助学生将各知识“点”串连成“线”。例如，为了使反应速度、反应物百分含量、可逆反应等知识点组合并建立起化学平衡的概念，可以利用“联想教育”电子软件进行教学，将相应内容的软盘插入电子计算机的驱动器中，控制键盘，边讲述边归纳，引导学生细微观察中收集材料，学会通过分析、归纳和推理的方法，在原有知识点的基础上，形成新的“组合式”的概念。

训练或练习是帮助学生形成知识“线”的有效途径，由于教科书从初版到修改周期较长，教材中有些习题或例题已满足不了教学发展的需要，为此，教师在组织教学内容时，有必要增编、改编一些教学例题或训练题，也可以在教材原有习题的基础上，通过组合、逆转、改换、合并等命题技巧进行习题改编，例如，硫酸盐一节有一道习题“用什么方法鉴别硫化钾和硫酸钾”，可以改成“用三种不同的方法鉴别硫化钾和硫酸钾”、“用一种试剂鉴别硫化钾、碳酸钾、氯化钡、硝酸钾”、“不用任何试剂鉴别硫化钾、碳酸钾、氯化钡、硫酸、硝酸钾五种溶液”等。

3. 以知识网络为基础，创设最合理的教学线索

组织教学内容的终极目的，是为了能形成教学线索，教学线索是教学环境中各种刺激的有机结合，是教材中提供的静态知识网络的“动态化”，将教材的知识网络拆卸成各个知识“点”和“线”将各个知识“点”和“线”转化成课堂教学内容中的“点”和“线”然后再组合成教学线索，这就是组织课堂教学内容的整个过程。

形成教学线索的前提是教师必须确定帮助学生学什么即明确教学目标，剖析各个目标的关键点和障碍，寻找突破障碍的途径，化学教学目标，可以

从三方面进行描述：认知目标、情感目标和技能目标。

例如，“强电解质和弱电解质”一节的教学目标，可以分解成下列几方面：

(1) 认知目标：掌握强电解质、弱电解质的概念，理解强、弱电解质的结构及电离过程的区别，掌握电离平衡概念，理解强、弱电解质电离方程式的意义及区别。

(2) 技能目标：掌握溶液导电性实验操作方法，能熟练书写电离方程式，学会观察方法，提高逻辑推理能力。

(3) 情感目标：通过实验现象的奇异性，激发探究新知识的热情；在剖析导电性原因过程中，增强研究、解决新问题的信心。

建立的教学线索要符合教材体系的逻辑结构，各个教学环节应该紧紧相扣，在关键点通过联想和练习对知识加以整合，在障碍处设计一些具体化的实验、实习活动，并运用一定的反馈技术，及时接受学生方面的反馈，以便了解学生能否应付教学内容的复杂性，及时调整教学内容，整个线索还要体现化学学科的思想方法，教学线索的建立，要符合学生的认知结构，当学生的认知结构顺应教学时，换句话说，当教学线索与学生认知结构有着总体上的一致性时，才能实现教学的理想效果，任何超越学生实际的教学内容组织方案，即使最完美也难以真正的实施。

对设计的课堂教学内容图式的实际教学效果作出预测，通过模拟教学情境来检查各个教学环节，充实和调整教学内容。

预测教学内容的实际教学效果时，要注意教学线索中不流畅、不和谐的某些关键点，即通常所谓的教学难点，对克服教学难点的方法心中要有数，预测教学内容的实际效果时，要注意教学线索的主线，烘托出最基本的、最本质的内容，即通常所谓的教学重点，重点内容要落实到全体学生，要求人人过关；预测教学内容的实际效果时，要检查教学环节中的反馈方式，以反馈来监控学生的学习效果；观测教学内容的实际效果时，既要注意实际教学内容与教材内容的一致性，还要注意教学内容不要过分集中，让学生在不超过他们认知能量的情况下完成学习任务。

最优化组织课堂教学内容是备好一节优质课的基础，教师的主导作用在此得以充分的体现，教师应该从繁重的讲课、改作业等简单重复劳动中解脱出来，深入钻研教材，研究教学方法的改革，以“面向全体学生和全面提高教学质量”为宗旨创造性地组织好课堂教学内容，实现最优化的课堂教学效果。

化学教法新探

化学教育的特定目标，在现代学校教育体系中，主要是通过化学课程设置过程和化学教学过程以及化学学习过程及其评价来实现的。这是不可置疑的客观事实，并且化学课程和化学教学以及化学学习及其评价又是相互联系和相互作用而不可分割的。目前，在化学教育发生重大变革的情况下，为了适应这种重大的变革，探求新的化学教法就显得尤为重要。有见于此，宝鸡文理学院郭同宽老师对化学教学法的新的发展作了研究和总结：

1. 化学教法探求概况

近年来，随着化学教学理论和实践的发展变化，人们对知识的摄取、教

法的探究穷索不已。出现了不少较好的化学教法，为了寻找其规律性，有必要先进行分析汇总。例如：

(1) 化学实验法教学。此教法应有的程序为：实验—启发—抽象；实验—引导—结论；实验—示范—探索；设问—实验—考核

(2) 读、议、讲、练法教学。它强调教学测重点转移，核心是变“授”为“学”，以学为重点，实事求是，因势利导，因材施教，循序渐进，读、议、讲、练相互渗透，根据认知规律灵活运用。

(3) 单元结构法(或块式)教学。总的为启发式教学，强调知识的规律性，整体性，着重指导学生自学和探索，教师重点讲解和讲评，要纵观全局，知识编块。

(4) 六课型教学。主张将单元教材以自学课，启发课、复习课、作业课、改错课、小结课等形式组织教学。

(5) 探究式教学。它是按照每章、每节知识内容的纵横关系和不同的目的要求，而采用不同的教学过程。一般分为自学与思考、探索与发展、归纳与总结，应用与提高等阶段。

(6) 二级自学辅导法教学。其教学过程是引路 初读教材 基本练习 挑疑练习 重读教材 解疑、小结。其中初读到基本练习为一级自学。而挑疑练习到重读是二级自学。

(7) 三级法教学。教学全过程可概括为准备阶段(学生按照教师编写的“自学提纲”在课前预习)，奠基阶段(课堂教学可以启发课、边讲边实验边讨论课，自学课、练习课等课型，进行课堂思维、观察、练习、巩固等活动)、提高阶段(依照教师提供的参考资料进行课后自学提高)，共3阶段。

(8) 启发式程序教学。此教法基本程序有准备(激发兴趣，引起动机)，研究(提供途径，训发探索)、整理(归纳总结、促进内化)、巩固(练习应用，及时反馈)4个方面。将教师的主导作用和学生是学习主体用程序联结在一起，以基础知识和运用能力作为“内化”而构成学生的知识结构，并以此为反馈信息传递给程序。

(9) TEAP 程序教学。即思索(Think) 实验(Experiment) 分析(Analyse) 练习(Practise)程序的简称，它注重学生逻辑思维的训练，加强实验教学环节。从而克服了“问题法教学”中存在的“反省思维过程”的不足等。

由上所述，当前广大化学教育工作者和教研人员，从不同的角度和层次已提出了不少化学教法，限于篇幅。这里就不再赘述。

2. 化学教法最优化组合

实验证明，化学教学除课堂教学外，还可通过学生的课前预习，课后复习、课外作业、测验、撰写论文、家庭实验、阅读课外资料和参观以及实习等多种途径。综合前述“化学教法探求概况”也会得到同样的结论。因此，化学教学目标各条细则的达到。必须采用讲课的和非讲课的以及全班的、小组的、个别的最优化组合的教学组织形式。尽管化学教学组织形式与教法不是——对应的关系，但是它们之间有着密切的联系，所以在选择化学教学组织形式的同时，又应进行化学教法的最优化组合，现运用系统论知识和运筹学观点分别论述。

(1) 化学教学组织形式的最优化。我们知道备课是教师课前的准备工作过程，是教师综合运用专业知识、基本技能和教学艺术的加工过程，是教师

进行“ 教养、教育、发展 ”设计的创作过程或再创造过程。备课就其涉及的教学内容范围来说，可分为系统备课、单元备课和分课备课，即学期（或学年）备课、单元结构备课和课时备课。但是，作为备课的全过程，又必须把三者有机地结合成为一体，最后的落脚点应是分课备课。

在系统备课时，针对全学期（或学年）的化学教学内容，应以讲课的和非讲课的教学组织形式为主进行最优化组合，而排出最优的授课进度顺序，保证学校教育计划和化学教学大纲的贯彻执行，并为进行单元备课和分课备课创造条件。

在单元备课时，应按照化学教学的独立专题（即一章或几节、几章教材），把系统备课中确定为讲课的和非讲课的最优顺序，对全班的、小组的和个别的教与学活动选择出最优结合形式。

在分课备课时，就要按照系统备课，单元备课制订的教学进度和内容顺序，对每一课的教学任务依照讲课的和非讲课的以及全班的、小组的、个别的优化组合，制订出一种教学实施方案。它具体体现了系统备课与单元备课的主导思想和各项任务要求。并且是结合每一课时教材内容和学生实际而制订的，此时就要涉及化学教法的最优化组合。

（2）化学教法的最优化。根据具体的化学教学目标，按其达成途径优选教法，是目标达成的关键。但是，要实现化学教学目标，只用一两种教法或模式是不现实的，也是不可能的，如果应用系统论知识对各种教法实施过程进行分析会得出：在不同的化学教法系统结构中，存在着一些共同的要素，即

实验——演示实验、学生实验，并进实验（即边讲边实验、边议边实验、边学边实验和边完成作业边实验等）；

自学——预习、阅读、自己解决所遇到的问题等；

问题——教师启发学生学习提出的问题（如路标式、阶梯式、发散式等）或学生在学习中的质疑等；

讨论——师生间或学生间（如自由式、有控式等）的议论等；

归纳——教师小结、师生共同小结、学生小结等；

讲述——教师的精讲、详讲、讲评、集体辅导等；

练习——板演、口答、笔练和实验操作等，因此，在化学教学过程，可根据教学目标把若干教法要素进行最优化组合，就构成灵活多样的各种教法。

例如，关于原电池的教学：

教学目标：能解释原电池产生电流的原因；能举例说明原电池的形成条件；能说明原电池概念的建立过程。

教法优化组合：实验 讲述；实验 问题 讨论 小结。

教学行为：

首先，教师运用教法优化组合 通过铜—锌原电池的实验教学，讲述铜—锌原电池的原理和结构。

然后。运用教法优化组合 完成其余教学目标，为了使 学生思维活动延伸，加深对原电池本质属性的理解，从而概括其形成条件，可演示一组变式实验：

A. (-) ZnH₂SO₄Fe (+)

B. (-) ZnCuSO₄Cu (+)

C. (-) Fe|HCl|C (+)

D. (-) Cu|AgNO₃|C (+)

然后，提出一系列渐进式问题：

上述各实验有何现象？

试根据各装置中出现的现象，分别写出两极发生的半反应式；

为什么上述各装置都有电流产生？并标明电子流动的方向；

各装置的两极起什么作用？并与其活动性有何关系？

原电池产生电流的原因是什么？组成原电池应具备哪些条件？

学生经过激烈地讨论在有丰富的、正确的感性知识的基础上，概括出原电池的本质属性和形成条件。最后，师生共同小结原电池产生电流的原因。原电池的本质属性和形成条件及其概念的建立过程。

从化学教学的实际出发，取各种教法之精华，应用系统论知识和运筹学观点对其进行最优化组合，才可使化学教法灵活多样、运用自如，有效地把握化学教学目标的完成。

化学课堂教学模式新进展

化学教学演进到今天，尽管在实施计算机辅助教学及采用多媒体技术方面产生了新异的变化，并多致力于增加学生主动学习的成分、增强教学的互动性，但就学科教学本身而论，应当说，课堂教学仍然是学科教学的基本形式。

为此，结合我国的现状，探讨化学课堂教学模式（下文简称为“化学教学模式”）的表现形态及其分类与实施策略等有关问题，实属提高化学教学质量之必需。

1. 化学教学模式是便于教师实施的一种教学范型

化学教师只要是在对学生开展工作，不论是直接面对学生还是间接地施教，总是自觉或不自觉地在实施一定的教育教学观，总是遵照一定的价值观、质量观和人才观来衡量施教的结果。而其中，基本的施教渠道或中介就是化学教学模式。

化学教学模式是对化学教学任务、教学过程及学生类型概括化的结果。或者说，化学教学模式是在确定的教育教学思想指导下，用以计划课程、选择教材、规化教师自身行动的一种教学范型。它是孕育于教学经验之中，经过总结概括，抽象而成的带有“相对稳定的、系统化和理论化”色彩的理念，是介于教学经验与教学理论之间的一种概括。故而，可以为教师用来指导教学，可以使教学更能在理性的指导下、更有实效地运作。

从我国的现实来看，广大化学教师所熟悉的“课堂教学类型”及“教学法”北师大化学系刘知新老师曾在《化学课堂教学模式初探》一文（载于《化学教育》1982年第5期）中讨论过。该文论列的内容均属于教学模式的范畴。基于近年的教学模式论观点的新发展，针对当前化学教学实际，刘知新老师对这一论题进行了某些扩展和补充。探讨了化学课堂教学模式的构成要素和基本分类，并给出了4种实验教学模式及其实施策略。

2. 化学教学模式的构成要素及基本分类

一般言之，化学教学模式主要包括4个方面的要素：

(1) 确定具体的教学目标；

- (2) 厘定合用的教学程序；
- (3) 选择匹配的教学策略；
- (4) 规定教与学、师生双方课堂活动的量和活动方式。

化学教学模式既经形成，将具有以下特点：

(1) 能用来形成决策。即所规定的要项，包括模式及其概念本身，不能太空泛、含混，以免使教师无所适从，或难以把握其要领；不能过份微观或失之琐细，致使教师难以发挥其创造性和主动性。有关规定要便于教师或听课人去抉择或观察、识别课堂教学中师生双方的行为。

(2) 时间框架要适度。即框定的时间不能太长也不宜太短。太长则造成难以系统观测，也难以按固定的尺度去度量，即变量难以得到有效控制；太短又不能完成一个有意义的教学单元，所搜集的数据将难以表征完整的教学意义。一般应包括发生在一个单一课或单元教学中的教学策略。

(3) 繁简适当便于应用。即在模式中应用的各种概念和要考虑到教与学的行为范围，不能过于复杂，以免难以为教师采纳；相反，也不能过于简略，以致没有一种模式可以供教师选用。

总之，化学教学模式作为一种理论模型，要能阐释以下问题：

- (1) 化学教师和学生在课堂内做什么？
- (2) 师生之间怎样相互作用？
- (3) 师生之间怎样使用教材？
- (4) 上述活动对学生学习的影响是什么？

不妨说，任何教学模式都须经受教师和研究人员的实践检验。

长期的实践已为化学教学规范出多种行之有效的教学模式。若依据教学活动的主客体作用来划分，最基本，也是最简明的教学模式分类是“以教师为中心”和“以学生为中心”这两种教学模式。

所谓“以教师为中心”教学模式，系指接受教师传播的学习，学生从教师的讲授、信息、传输和视听教具或特约讲学专家的讲演中来获取信息，教师或讲演人(专家)处于统制课堂的地位，课堂教学实行班级授课；所谓“以学生为中心”教学模式，系指学生自己发现的学习，学生借助亲自做实验及讨论，或采用探究式视听教具，或由学生按课题进行设计并作报告，突出学生的自主性及探究学习，实行个别化教学或小组教学。

从我国化学教学的现状来分析，由于诸多因素的限制，如缺少音像和计算机课件、实验设备不够齐备，不少重点校班级学生数太多，以及师资师范职业技能和教学观念养成方面的缺憾等等，加之“升学指挥棒”的导向，似应发扬“以教师为中心”教学模式的长处，采用多种措施，激励、调动学生动手、动口、动脑的积极性和主动性，以克服这种教学模式的缺陷。笔者认为，坚持并发展我国特色独具的启发式教学模式的优点是省时高效的好办法。

近些年来，我国各省、市、自治区开展的教学改革，为我们从教学模式这一层面去研究概括，提供了丰富的新鲜经验。譬如，上海市概括的探索型、讲练型、自学型和设问型；笔者试图概括的：实验导学模式、单元层次模式、程序变动模式、自学辅导模式及讲练运用模式，均可作为总结概括我国化学教学范型的一种有益的尝试。

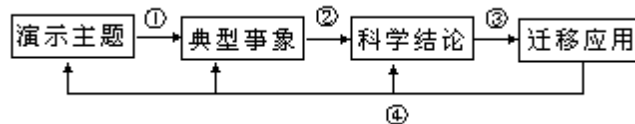
3. 化学实验教学模式及其剖析

化学实验教学是最重要、优化的教学模式。实验教学及其研究是个经典

的、传统的课题，而充分挖掘实验教学的多种教学效益，突出其教学方法论的功能，开展实验教学模式的研究，实属当务之急。

依据实验教学的目标和教学策略，大体上可以将实验教学模式划分为：演示讲授模式、实验归纳模式和实验演绎模式和实验探究模式。

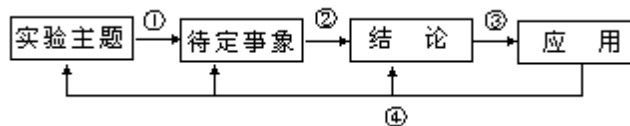
(1) 演示讲授模式。这是将演示实验与教师的启发讲授融合而形成的一种教学范型。为简明计，可将这种教学模式图示如下：



图示中

- 系指教师示范操作，用简洁的提示，引导学生观察、思考；
- 指教师的启发讲解、师生交流；
- 指提供新事实、新情境，让学生练习运用获得的结论；
- 为教师（或学生）结合实际的评价、调整。

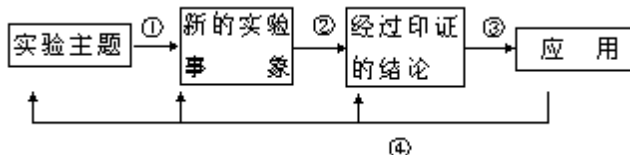
(2) 实验归纳模式。这是将学生随堂实验与归纳整理实验结果融合而形成的一种教学范型。其图示为：



图示中

- 指学生做简易型实验，观察、识记；
- 指由学生（在教师引导下）进行归纳概括；
- 系指结合教学要求的练习运用；
- 为教学反馈。

(3) 实验演绎模式。这是基于学生习得的理性认识，让学生通过实验演绎、印证有关结论，达到深入理解掌握有关结论的一种教学范型。可图示为：

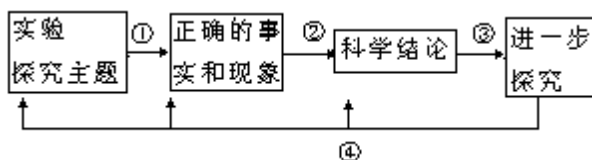


图示中，

- 是学生做实验，观察、识记；
- 是由学生（在教师的引导下）进行演绎推理；
- 为结合教学要求进行练习运用；
- 为教学反馈。

(4) 实验探究模式

这是让学生进行实验探究，开发学生的创造能力的一种教学范型。开放式实验探究耗时较多，需要充足的经费支持，学生要经过试误、矫正，且获得的知识往往不够系统；宜采用指导探究式，以提高教学效率。这种教学模式可图示如下：



图示中

- 为学生做探究实验，观察、探究；
- 为学生对实验现象进行加工，归纳概括、演绎推理；
- 为依据需要进一步开展实验研究活动；
- 为学生做自我评价。

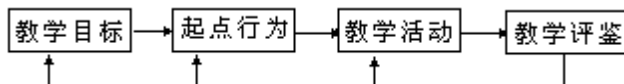
在实施上述（4种）教学模式时，均必须明确教学目标、选准实验主题，并采用适当的教学策略。从实验教学运用的全过程来考察，这些教学策略主要是：

- 教师启发讲授；
- 教师示范
- 有指导的学生实验；
- 学生独立实验；
- 总结概括

诚然，各种教学策略并非被动地与教学程序和要求相契合。比如，“教师示范”就包含着多方面的寓意；从培养学生智力技能这一层面示范，应包括让学生明了观察实验的目的性（明确观察的对象、条件和要求）、条理性（遵循合理的顺序和实验步骤）、理解性（引导学生在观察过程中开动脑筋、定向地思考）、敏锐性（提示学生反应要快捷，要善于捕捉易被忽略的问题）及持久性（使学生能始终集中注意力）；从操作技能这一层面示范看，应包括使用仪器和试剂的技能示范、仪器的连接和装配的技能示范等等，其中，若以“试管操作”示范这一项为例，又包括徒手操作示范、使用器械的操作示范；加热操作示范、不加热操作示范……”这些“子项目”应依从学年段的教学目的、要求，采取不尽相同的处置办法，以利秩序地培养学生的实验操作能力。

总之，化学教学是由化学教师、学生和教学媒体构成的一种复杂系统。化学教学模式是对这一系统运作规范的一种理性表征。从教育心理学的观点审视，化学教学模式也应反映（揭示）教育教学情境中教师与学生间交互互动的行为规范。从影响教学成果的有关因素考察，R.格拉瑟（Glaser）给出的基本教学模式值得借鉴。

该教学模式的图示为：



图示中，“1”是教学的目的和方向，“2”、“3”、“4”是教学手段。众所周知，只有“目的”适当，即确立可以达成的教学目标，“手段”可行，教学方可成功。图示中的“起点行为”系指教师施教时必须根据学生开始学习时所具备的能力、经验、习惯等条件，即以这些条件（起点行为）为基点来展开有效的教学活动；随后选用有效的评鉴（评价）方法，并使之发挥诊断、反馈、调节等功能，以谋求最佳的教学效果。

中学化学教学的结构化与程序化

化学是一门能满足社会需要的中心学科，就人类生活生产而言，吃、穿、住、用、农、轻、重，无不密切地依赖化学。化学的实用性、经济性和实验性，使这门课程受到绝大多数中学生的喜爱。

但据有关调查统计，约有 8% 的学生不喜欢化学。调查原因，主有 4 个：

- (1) 认为化学药品有毒，会影响健康或致癌；
- (2) 认为化学会造成污染，影响生态环境；
- (3) 认为化学实验有危险，会发生爆炸等；
- (4) 认为化学知识杂乱无章，难学难记。

前三个原因涉及学生对化学的认识不全面，可采取提高认识，耐心教育，加强实验指导等措施来解决。最后一个原因却不那么简单，它涉及化学教学的根本方面。不仅包括“为什么教、为什么学”，而且包括“教什么、学什么”和“怎么教、怎么学”等问题。

应该进行怎么样的教学，才能够使学生学习起化学来觉得简单、有序、易学易记呢？

美国教育心理学家布鲁纳，曾提出著名的现代教学论中的四原则：结构原则，程序原则，动机原则，反馈原则。他不是侧重心理学的心理学家，而是侧重教育学的心理学家。他的名言是：“教育心理学的课题不在于应用，而在于（人的）形成”。

1. 布鲁纳的教学结构原则

布鲁纳认为：“教学论必须探明达到最优理解的知识结构化的问题。”任何学科，主要是使学生掌握该学科的基本结构，同时也要掌握研究这门学科的基本态度及基本方法。

布鲁纳此观点给我们的启示是：用以上“基本结构”、“基本态度”、“基本方法”，迎接知识迅速发展的挑战。他的远见卓识是，不停留于教材“量”的改进，而是进一步提出教材与教学的“质”的改进。他的学科结构有以下三个特点：

(1) 学生内容尽量“简约化”、“单纯化”。突出基本结构，舍弃杂多的枝蔓，使学习者易于理解，并有助于记忆。知识一旦纳入结构化整体的范型，记忆容易保持。

(2) 探求使提供的知识成为具有活力的知识体，即使学科知识具有“生成力”。学习者不仅可以简单地、明确地把握学习内容，而且可以发挥迁移力，对有关联的未知事物迅速作出预测。

(3) 有助于教学内容的现代化。通过探求有什么本质结构和使知识体具有“生成力”，来克服教学内容的陈旧落后状况，以适应科学技术水平的迅速发展。

2. 布鲁纳的教学程序原则

布鲁纳认为：“教学论必须探明显示教材的最优程序的问题，也就是探明教学过程的问题。”“一门课程不但要反映知识本身的性质，还要反映求知者的素质和知识过程的性质。”

布鲁纳此观点给我们的启示是：知识的呈现应按照知识的逻辑系统与学生的认知规律进行。

他的教学程序有以下两个特点：

- (1) 要选择最优的教材显示顺序及方式。

(2) 不仅要处理好知识的结构化, 而且要处理好知识显示的程序化。

布鲁纳提出他的教学原则的历史背景是, 原苏联第一颗人造卫星上天, 美国朝野震惊, 全美国教育改革呼声甚高。他提出改革教育的出发点, 是培养“尖子”人才与苏竞争。值得一提的是, 由于过分重视培养尖子而忽视基础教育, 由于过分强调学科结构而忽视学生认知规律, 以及其它原因, 布鲁纳的教学改革未获成功。

我们没有必要拾人牙慧, 但却应该汲取一切有益的启示。布鲁纳的观点颇具现代风格, 去其糟粕, 取其精华, 对其合理部分采取“拿来主义”, 并结合我们的教学实际, 使之为我所用。

十几年来, 布鲁纳的以上教学论观点, 曾对化学教学风格的形成, 给予过较深刻的、有益的影响。

3. 启发式+现代教学论

给予教学风格以更深刻影响的是, 中华民族源远流长的启发式的优良教育传统。能否把这一传统与西方现代教学论的合理部分结合起来改革我们的化学教学呢?

启发式, 不是一般的教学方法, 而是一种包含着多方面教学要求的教学观。孔子在两千多年前就说过: “故君子之教, 喻也。道而弗牵, 强而弗抑, 开而弗达。”他还说: “不愤不启, 不悱不发。”“学而不思则罔, 思而不学则殆。”中华民族自古强调循循善诱是一切教学的总则, 强调要掌握启发的时机。“喻也”中的喻, 即晓喻, 使人明白, 有诱导之意, 包含着教书育人的深刻内容。

设想, 以启发式作为指导思想, 结合西方现代教学论的合理成分, 从三方面进行化学教学改革:

(1) 化学知识结构化和化学教学过程程序化。

(2) 加强化学实验和化学史教育。动静结合, 走两条途径。这也符合世界理科教育改革的发展趋势。

(3) 综合运用多种教学方法和教学手段。例如我们已编制3个计算机辅助教学软件。

启发式+现代教学论, 是清华附中阎梦醒老师尝试改革化学教学的总体构思, 并着重总结, 第一方面。

4. 中学化学教学的结构化

通过教学理论的学习和教学实践的检验, 清华附中阎梦醒老师摸索并总结出这样一个规律:

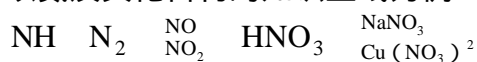
元素化合物知识的教学, 均可以按照“知识主线 知识点 知识网”的方式, 将知识结构化, 给学生明确具体结构化的知识, 并可按照“由线引点, 由点联网”的方式, 将教学过程程序化, 使学生掌握研究元素族的基本方法。

(1) 知识主线给出学习研究元素及其化合物知识的系统

(2) 知识点给出学习、研究元素化合物知识的重点

最主要的知识点应从知识主线中引出。如前面所讲, 知识主线给出学习、研究元素知识的系统。

以氮及其化合物的知识主线为例:



它明确指出横向上依次研究主线上各类物质的顺序。所以可依主线引出 N_2 、 NH_3 (以及 NH_4Cl)、 NO 、 NO_2 、 HNO_3 (浓、稀)、 $NaNO_3$ 等具体物质的知识点进行研究。

知识点以化学性质为核心。



图 1 知识点以化学性质为核心

如上图所示，因为物质的性质反映着物质结构，决定着物质用途、制法、存在、保存等，所以可确定每一单元（或每一元素族）的知识点以物质的化学性质为核心。

(3) 知识点的表示要简单、清楚、明确、具体如下：

知识点非常简明，具体地表示出了 N_2 、 NH_3 、 NH 、 Cl 、 NO 和 NO_2 、 HNO_3 及硝酸盐的化学性质及重点知识，既好理解，又好记忆。象氨跟水、跟酸、跟氧的反应，硝酸的强氧化性及不稳定性，铵盐和硝酸盐的易分解等重点知识，均表达得一目了然。

(4) 知识网给出元素化合物间的内在联系

知识网力求和谐、对称、简炼。以下是卤素、硫及其化合物、氮及其化合物等 3 个知识网的构思。

知识网揭示元素及其化合物间的内在联系。明确指出可以由哪些反应物制取哪些生成物。

知识网将知识点连接成一个整体。既表示整体性的知识关系，又给代表性元素以最突出的位置，例如卤素知识网中突出氯元素（见图 3）。

知识网给人以化学美的启示，和谐、对称、简炼。凡是内容和形式都符合科学美的知识网，学生总是很喜欢，并且记得牢，这恐怕是有益于学生内心体验的缘故，因为化学学习需要激情与热情。

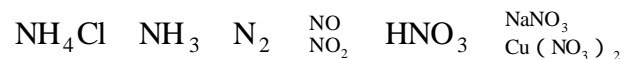
教学中我强调“明确主线，抓点连网”，使学生得到简约的、整体性的、互相联系的、结构化的知识。

5. 中学化学教学的程序化

知识顺序的最优呈现，这只是一个毕生追求的目标。“由线引点、由点连网”的学习、研究程序，是由近半生的心血凝成。

(1) 每单元的第一节课，就给出知识主线

改变传统章节教学时“见木不见林”的弊病。既培养学生的“迁移力”，又提高学生的自学能力。还是以氮及其化合物的知识主线为例：



纵向上依次研究每一种具体物质的结构、性质、用途、制法等；横向上依次研究主线上各类物质。

知识主线横纵都给出学习、研究的顺序。横向上依次研究该系统的各类物质；纵向上依次研究每一种具体物质的结构、性质、用途、制法等。

由于中学化学 11 种元素的知识主线具有相似性，因而可举一反三。有利于各章教学的前后呼应，联系对比。

知识主线具有两个重要功能：既给出每一单元的知识系统，又给出研究、学习该系统知识时的程序。

(2) 每单元(或每节)讲授具体物质课时依次给出知识点改变传统章节教学时“板书一大片”的弊病。有利于迅捷认识和提高效率。

知识点的引出和归纳应精心组织课堂教学。教师的施教之功“贵在引导，重在转化，巧在开窍”。要精心做好实验，充分发挥化学学科教学特点。

要采取多种启发形式。例如：

- A. 实验和直观启发；
- B. 问题和讨论启发；
- C. 类比和比喻启发；
- D. 练习启发；
- E. 化学史启发；
- F. 主线启发等。

启发式应尽可能具有趣味性和关联性。如五颜六色的实验现象会使学生感受到化学反应的动感美；有趣的化学史知识会使学生增长智慧。

(3) 每章教学的复习课，可以由师生共同讨论，并总结归纳出知识网改变传统章节教学时“复习课再讲一遍”的弊病。有利于记忆与保持，也有利于提高逻辑思维能力和创造能力。

以上“起始课给线，讲授课引点，复习课连网”的过程，就是一个完整的教学程序化过程。这是一个丰富多彩的、有声有色有实验、有史有论有化学故事的、秩序渐进的教学过程。教师有序地培养学生的结果，是学生建立起良好的思维习惯和科学的学习方法。今天，我们程序化地进行教学教育，明天，学生们会有序地研究与工作，迎接人与自然、人与社会这一伟大挑战。

6. 运用说明

(1) 教学是一种艺术，对艺术的追求是没有穷尽的。程序化教学是刘梦醒老师学习教学理论，进行教学实践，总结教学体会，建立教学风格的初步总结(并带有清理或整理教学思想的意图)。

(2) 教学的结构化与程序化，布鲁纳把它定为教学原则。刘梦醒老师把它实践成适应自己教学风格的教学规律、方法和程序。多年来，刘梦醒老师已经总结出全部元素化合物各章的知识结构。

(3) 教学实践表明。由“知识主线 知识点 知识网”组成的知识结构，由“由线引点，由点连网”组成的教学程序，两者互相结合，既有利于学生掌握化学学科的基本结构，也有利于学生掌握研究、学习化学时的基本态度和基本方法，深受学生欢迎，有利于培养人才。

(4) 布鲁纳认为：“一种结构的优越性取决于它在简化信息、产生新的命题和增强知识的可操作性诸方面的力量。刘梦醒老师已编制出3个中学化学计算机辅助软件(并获3个北京市合格软件证书)，还总结出中学化学计算机辅助教学具有10个优点，其中第10点是“特别有利于使中学化学知识结构化和使化学教学过程程序化。”

(5) 教学的结构化与程序化，不仅仅适应于元素及其化合物教学，而且在其它方面教学时也行之有效。

同班复式教学模式

当前化学课堂教学中主要是以“整齐划一”的班级授课制为主，这种课堂教学结构虽有其一定的优势，但也存在着很明显的弊病，主要表现在三个方面：

教师在课堂教学中用同一要求对待不同的学生，不能根据学生对象的水平，给教学目标规定必要的下限和可能的上限，把教学控制在一定的幅度内进行。

用同样的教授方法对待不同的受教学生。部分教师习惯于把自己教学方法的适切度界定在学业优良的学生的水平上，老师在教学中似乎总是在“导”着这一部分学生“学”，而不是在导着全班学生，满足于教学方法在这一部分学生身上产生效果。

教师在教学中对化学成绩较差的学生关注不够，成绩较差的学生在心理上已有一定的障碍，自卑感和离群倾向较为明显而在课堂上他们往往处于无人关照的状态，发言、板演、动手实验的机会很少，似乎游离于集体教学活动之外，这势必加速他们化学学业情况的恶化。

同一班级学生，虽然年龄相近，在身心发展上具有一定的稳定性和普遍性，但由于各人生理、环境、教育及主观努力等诸方面的差异，使同一年龄阶段中的不同学生的身心发展水平又表现出特殊的差异性，具有不同的智力结构、认知方式和气质性格。而在当前化学教学中，教师总是面对全体学生，步调一致，采用同样的教学内容、方法和手段，以同样的要求对待具有个别差异的学生群体，势必会使有一部分学生难以适应，从而产生化学学习水平的分化。化学成绩较好的，会出现“吃不饱”，他们的发展就会受到阻碍；化学学习成绩差的，会出现“吃不了”，他们的发展也会受到阻碍。这样学生的学习积极性就难以调动，这就是当前化学课堂教学的最大缺陷。因此，如何适应学生的个别差异，因材施教已成为改进现时化学课堂教学的一个关键问题。而同班复式教学正是解决这一问题的较好的教学模式。

江苏高邮师范学校陆海芬等老师实验并总结了同班复式教学，该法是教师对同班异质的学生实行区别对待教学的一种形式。将同一班级学生按一定的标准将他们分成各个同质组，教师在同一课时也在同一班级对各个同质组分别实施不同的教学方法进行教学，教师对一同质组的学生讲课即直接教学以下简称“动”，同时组织其它同组的学生自动作业即以下简称“静”，并有计划地按教学线路交替进行：

1. 确定同质组、编座和培养小助手

通过地一个班级的几十名学生的化学学习水平进行分析、检测，将他们分成几个同质组。如基础较好、动手能力较强的学生可编为“提高组”，基础一般，动手能力一般的学生可分为“拼搏组”，基础较差、动手能力较差的学生可编为“跃进组”，同时在差生中还可以细分为智力因素较差的，非智力因素较差的等等，越是细分，越便于对“症”下“药”。在初步尝试时将一个班分成两个组，“提高组”和“跃进组”。对同质组进行编座的原则：

- (1) 便于教师对同质组学生直接组织教学，直接管理。
- (2) 使异质组间的干扰降到最低。

在初步尝试时将 1、2 两组编为提高组，3、4 两组编为跃进组，也可以从中间分前几排为一同质组，后几排为另一同质组等等。

另外在具体实施时，往往需要选出一个基础较好、动手能力较强、自觉

性较高、组织能力较强的学生作小助手，他在教师指导下可以帮助同学们预习新课，复习巩固已学知识，便于教师集中精力搞好直接教学，使课堂活动有条不紊地进行，使“动”与“静”能更好地衔接起来，有效地提高教学质量。

2. 备课与授课

备课时教师必须认真分析中师化学教材整体及各章节知识构成，根据中师化学教学大纲，教学内容，各层次学生现有知识和潜在能力，确定各层次教学目标，同时建立知识、技能与学生学习水平之间的“二维分布”，以便按目标界定的要求采取相应的教学措施教学，以氧化还原反应为例，备教案，见附件。

授课时教学线路按教案中大标题一、二……的顺序进行。每一节课基本上按上述模式进行教学，如遇有简便易操作且安全的演示实验可将其改为学生实验让提高组学生实验，边阅读、边思考，这样有利于培养和提高他们的自学能力，动手操作能力和解决问题的能力。

3. 效果

(1) 有利于贯彻“学生为主体、教师为主导”，的教学思想。同班复式教学课堂的结构特点是“动”“静”的同步、交替轮换，构成了学生认识发展的一个个层次，使学生的知识不断增加，不断深化。如在讲授“氧化还原反应”这一节课上，从教案可知提高组和跃进组都经过三静三动轮换。

由“静”而“动”，是学生认识发展的一个层次，在这个层次里，“静”主要是学生独立地学，按“动”的发展需要而学（如在氧化还原反应这节课中，提高组一开始的自动作业过程），“静”的内容一般是复习旧课，自学新知，检查作业，尝试练习，实验操作，或围绕重点读书、思考发现问题，解决问题，学生经过这样的学习活动可初步明确探索新知的目的、意义，心理上有了准备，打好了注意定向的基础，学习新知的生动性、积极性易于被调动，经过尝试自学，学生的自学能力得到了锻炼。有助于对新知的理解、吸收，教师及时掌握了“静”的信息反馈，可以及时调整“动”的设计，使直接教学更能从实际出发而“动”，为教师更好地指导学生的学习奠定基础，为提高教学效益创造条件。

由“动”而“静”则是学生认识发展的又一个层次，如这一节课中提高组的第二次作业，跃进组的第一次作业及检查中的再练习。学生的学需要教师的教，但“教是为了达到不教”，学生会学，不是靠教师“讲”出来的，而是主要靠自己“练”出来的，要学生“会学”，就得让学生自己去练，在练习中掌握学习规律，启迪才智，教师在“动”中点拨得当，学生在“静”中练得就好，古人云：“善学者师逸而功倍”，“不善学者师勤而功半”，在“动”中，教师要着眼于学生，激发学习兴趣，指明探索方向，教给学习方法，解决疑难问题，充分调动学生的学习主动性、积极性，同时设计好自动作业，在“静”中更好地培养、提高学生的自学能力，充分发挥教师的主导作用与学生的主体作用。

(2) 使学生个性得到发展。在同班复式教学的教学情境中，随着“动”“静”的交替轮换，一改过去那种“教师讲，学生听，教师写，学生抄，教师做，学生看”的单向性教学结构，在整节课上每个学生都参与到教学过程中亲自动手、动脑、动口、动脑、品尝获得知识的愉悦，成为学习的主体，因此，能缩短教师与学生、教材与学生、学生与学生的心理距离，以最佳的