

# 思维导图在仪器分析教学中的应用探讨

魏红 姜文清\*

齐鲁师范学院 化学与化工学院 山东济南 250200

DOI: 10.12238/jief.v7i7.15777

**[摘要]** 仪器分析课程对于化学及相关专业而言, 是一门重要的专业必修课。其所含原理、应用等内容较多较深奥, 对于学生的学习具有一定的难度, 导致学生的学习兴趣不太高。在教学过程中, 利用思维导图将仪器分析知识点串联起来, 将相关知识通过图文的形式表现出来, 能使仪器分析中碎片化的知识系统化。这不仅能显著提高学生的学习效率和学习积极性; 更能培养学生对知识的整合能力和创新思维, 从而取得良好的教学效果。

**[关键词]** 思维导图; 仪器分析教学; 学习兴趣; 整合知识; 创新思维

## Discussion on the Application of Mind Maps in Instrumental Analysis Teaching

Wei Hong Jiang WenQing\*

School of Chemistry and Chemical Engineering, Qilu Normal University Jinan Shandong 250200

**[Abstract]** The course of instrument analysis is an important compulsory course for chemistry and related majors. The principles and applications it contains are quite complex and difficult for students to learn, which leads to a lack of interest in learning. In the teaching process, using mind maps to connect the knowledge points of instrumental analysis and presenting relevant knowledge in the form of graphics and text can systematize fragmented knowledge in instrumental analysis. This can not only significantly improve students' learning efficiency and enthusiasm. It can better cultivate students' ability to integrate knowledge and innovative thinking, thereby achieving good teaching results.

**[Key words]** Mind maps; Instrumental analysis teaching; Interest in learning; Integrate knowledge; Innovative thinking

思维导图又称脑图、心智图等, 是由美国传入中国。思维导图作为一种学习方式, 可以将放射性思考具体化。放射性思考是一种比较自然的思考方式, 各种类型的数据进入大脑, 如记忆、思想、感觉, 都可以成为思维的中心, 多个可以链接到中心主题的关节点从中心向外辐射, 每个关节点可以是另一个中心主题, 然后辐射出数以千计的节点。因此, 思维导图是表达放射性思维的有效图形思维工具。这种学习工具以其特殊的表达形式有效的辅助学习, 它简单而实用的优势能有效帮助学习者进入学习状态。

思维导图采用的是等同图形技术, 显示各个层次的主题与彼此及相关的层次图之间的关系, 并在关键字和图像、颜色等之间创建内存链接。它充分利用左右脑的功能, 运用记忆规律、思维规律和阅读规律, 帮助人们平衡科学与艺术、逻辑与想象力的发展, 使人脑无限的潜能得以开发<sup>[1]</sup>。

### 1. 思维导图用于仪器分析教学的必要性

#### 1.1 仪器分析课程内容和特点

仪器分析是化学学科下的一个重要分支, 它是以物质的物理性质和物理化学性质为根底建立起来的一种分析手段<sup>[2]</sup>。

仪器分析方法可分为光学分析法、电化学分析法、色谱法、质谱法等。其中, 光学分析方法是一种比较常用仪器分析方法, 其使用要测量物质的光学性质来进行分析和确定, 是以物理光学、几何光学和量子力学为理论基础, 有光谱法和非光谱法两类, 仪器分析课程中主要涉及光谱分析法, 其包括紫外可见分光光度法、原子吸收分光光度法、荧光分光光度法、红外吸收光谱法、核磁共振波谱法等; 电化学分析是一种特殊仪器分析方法, 它使用溶液中要测试的组件的电化学特性进行分析和确定, 电化学和化学热力学是它的理论依据, 根据测得的电信号, 可以分为电位分析法, 伏安分析法, 电导分析法和电解分析法又称库仑分析法; 色谱分析法是根据混合物的各组分在互不相溶的两相(固定相和流动相)中吸附能力、分配系数或其他亲和作用的差异而建立的分离分析方法, 如果按照流动相分子聚集状态分类, 可以分为液相色谱和气相色谱。

仪器分析内容主要包括仪器的基本原理、仪器的基本部件、仪器的分析方法和实际应用等;仪器分析的分析对象一般是半微量、微量、超微量组分的分析,灵敏度比较高。其学科特点是各种方法是相互比较独立的,可以自成体系。每一种分析方法所依据的原理不同,所测量的物理量不同,操作过程及应用情况也不同。所以其信息量比较庞大,知识点比较零碎庞杂,学生学习时感到枯燥乏味,学习兴趣不足。而学习兴趣则是学生学习最大的动力,所以在仪器分析教学中解决好学生学习兴趣问题,便可以有利于学生主动去学好这门科目。

### 1.2 思维导图在仪器分析教学中可以起到积极作用

对于仪器分析教学而言,传统的教学方法是在教学过程中把知识生硬机械地灌输进学生大脑,不仅效率低下,学生对仪器分析这门课程还会失去学习的热情,从而导致大量学生不能在规定的时间内熟练掌握这门课程的专业知识。所以,为了改善学生的这种学习情况,在教学过程中引入思维导图。

思维导图是将碎片化的知识整合到一张图上,通过搭建知识的框架把知识点融合到一起的一种教学和学习方法。而仪器分析这门课程虽然知识点繁多而复杂,但有些章节的知识点是有一定的联系的,我们可以利用这些联系,将其设计成一个联系的整体,各部分之间靠线条连接,各级之间层层分布,凌乱的知识就会变的系统化<sup>[3]</sup>。因此,在教学过程中借助思维导图开展仪器分析相关内容的学习就会变得事半功倍,而且通过思维导图的方式,学生不仅可以扩充自己的知识面,还可以巩固已经掌握的知识。因为在构建思维导图的过程中,需要将所学知识重新在大脑中过一遍,思维的轨迹再通过图形和线条在纸上形成,即应用各种图示技术将思维这种看不见摸不着的东西清楚地呈现在眼前。所以在教学和学习过程中引入思维导图,通过关键词、符号、颜色和联想的情感刺激,学生可以改善在学习过程中的效率,提升学习技巧运用能力,发展学生自主学习和解决问题的能力<sup>[4]</sup>。因此,仪器分析的教学和学习与思维导图的结合必然是一种趋势,对未来学好这门课程起到积极的作用。

## 2. 思维导图在仪器分析教学中应用探讨

### 2.1 运用思维导图开展仪器分析教学有利于知识体系地梳理

制作思维导图有很多种方式,传统的制作方式是纸与笔的碰撞,自己手绘的思维导图在形式上比较自由,关键在于自己对知识点组织与整理方式,有比较重的个人色彩。现如今是信息电子时代,大多数人比较倾向于使用软件制作思维导图,软件制作较手绘来说有更大的优势。首先是可以节省学习时间提高学习效率,软件中都有做好的各种类型的思维导图模版供人参考。所以可以根据自己的喜好或者知识点分布来选择出一套适合的模版,借助模版便能够在较短时间内完成一份比较精美的思维导图。再者借助软件制作思维导图对于后期内容的补充和调整也提供了方便,学习效率也大幅提高。现在有几款比较实用的思维导图绘制软件: NovaMind、Mindmanager、MindMapper、Xmind 可供学生参考<sup>[5]</sup>。

思维导图比较灵活自由,这说明每个人都有不同的思维方式,对于所学相同内容就会有不同的理解方式,所以在制作思维导图时的思路也不尽相同,但是制作者需要把握一个大方向,要体现知识之间的关联性,层次分明,便于后期学习和复

习使用。所以,制作思维导图的思路是:先把所有要归纳进思维导图的内容全浏览一遍,了解大概内容,然后提取其中的知识框架,思考它们之间的逻辑关系,把知识理解透彻后,在大脑中便形成相关知识体系,最后借助思维导图模板便可以将所学内容绘制成相关知识体系的思维导图。

思维导图绘制方法有多种,下面主要以辐射型气泡图、括号图和树状图的绘制方式为例进行所学内容思维导图的制作。对于绘制辐射型气泡图的思路是:首先将一级标题呈现在纸的中央位置,然后延伸出各个分支标注上二级标题,以此类推像蛛网一样辐射出去,最后可以给自己做的思维导图润色添彩以加深对知识的印象<sup>[6]</sup>。以电位分析法为例,用 Xmind 绘图软件制作辐射型气泡图,如图 2-1。而括号图的绘制方法与气泡图有异曲同工之妙,它们的区别在于表现形式不同,括号图的特点是可以清楚的表现出整体和局部的关系,以核磁共振波谱法为例绘制括号图,如图 2-2。还有一种是树状图的绘制,树状图的特点是有一个根节点和多个子节点呈现出的是“父子关系”,以色谱法为例绘制树状图,如图 2-3。

### 2.2 仪器分析教学与思维导图有机结合可以提升教学效果

借助思维导图开展教学,可以对知识之间的关系一目了然,运用恰当的思维导图可以帮助学生在整个学习过程中更加系统、科学和有效地掌握所学内容。首先它可以帮助学生对所学知识形成一个整体框架,在脑海中建立真实的全景图,这便可以帮助学生增强对所学知识的整体理解。另外思维导图还可以帮助学生掌握正确和有效的学习方法和策略,便于学生更高效地学习较多复杂性知识,从而提高学习效率和质量<sup>[7]</sup>。比如在讲授某章节仪器分析时,学生可以根据老师讲授的内容做一个思维导图笔记,这种方式可以有助于学生更有效地理解老师所讲授知识点。借助思维导图的方式做笔记,其本质就是将关键词快速记录下来,课后根据关键词加以补充。这不仅可以帮助学生高效地记录所学内容的关键点,而且还有利于课后使用笔记对所学内容进行复习。因为课堂笔记在课后补充的过程也是巩固本节内容的过程<sup>[8-10]</sup>。

思维导图由于具有有序性、可视性等特征,所以可以帮助学生有条不紊地进行学习。通过简单的图表,所学重难点知识便可以一目了然地呈现在学生面前,有利于让学生在大幅的章节下准确锁定重点和难点。学生不管是在课前、课堂上还是课后绘制思维导图,都能有助于学生对知识地进一步整理,从而更深层次加强对知识的理解。同时,学生的创新性思维还会在一次次绘制思维导图中被开发出来,鼓励学生使用发散性思维或集中思维来寻找答案,在新条件下进行更改和创建,有助于学生学会独立思考待解决的问题。在此过程中,可以锻炼学生乐于思考的能力。

在总结和复习仪器分析知识点教学学习中,运用思维导图可以有效地提高学生复习效率。比如对于学习成绩相对弱的学生,思维导图可以帮助他们对信息进行分类,把握所学知识重难点,从而记忆加深理解与之相关框架下的知识点。

另外,仪器分析教学中可以借助思维导图更好地提升学生对于仪器分析的学习兴趣。因为思维导图本身的艺术美感不仅可以为学生单调地学习增添光彩,而且通过学生补充思维导图框架中相关知识点的方式,可以极大程度地提高学生对于所学仪器分析相关知识摄取的主动能动性和积极性。

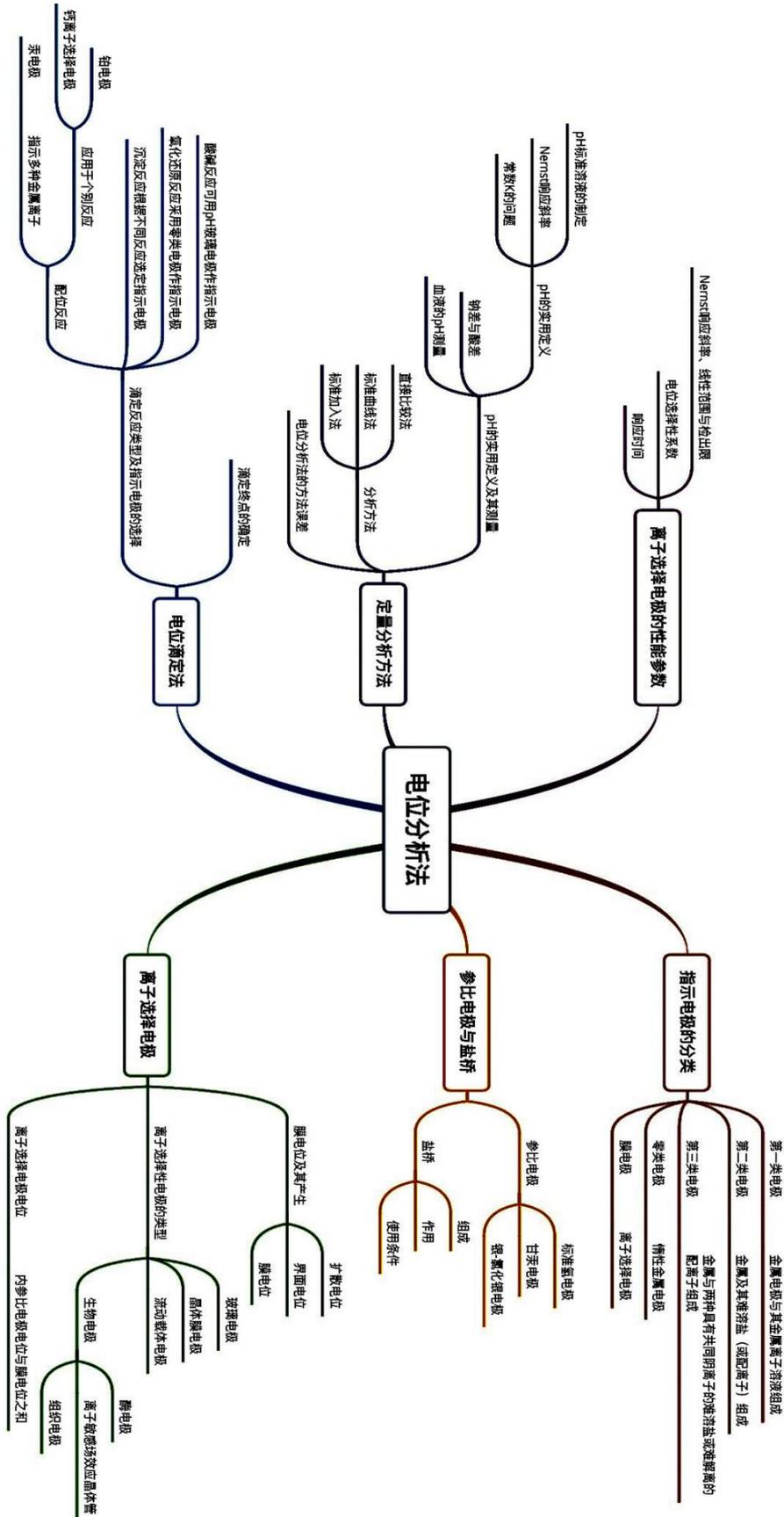


图 2-1 电位分析法辐射型气泡图

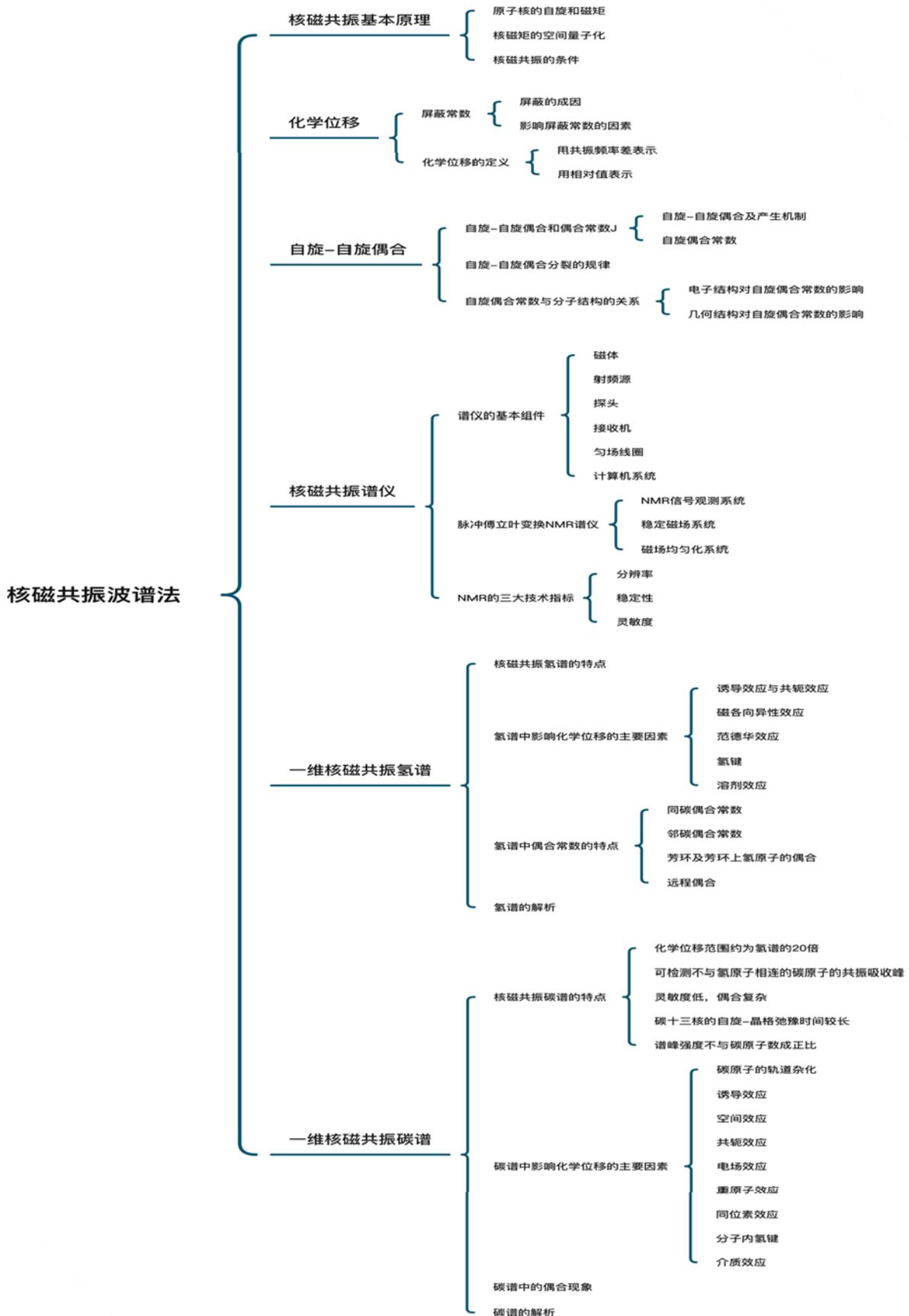


图 2-2 核磁共振波谱法括号图

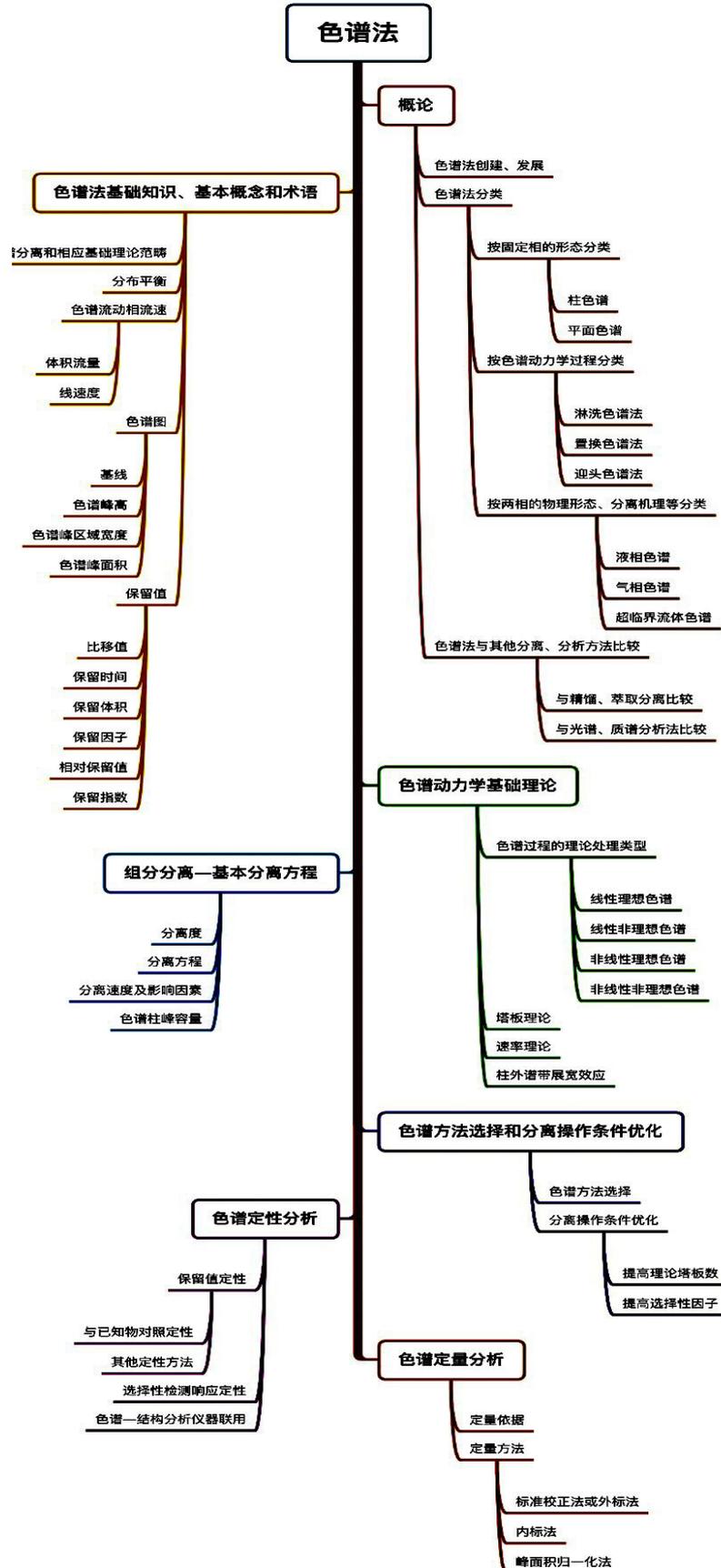
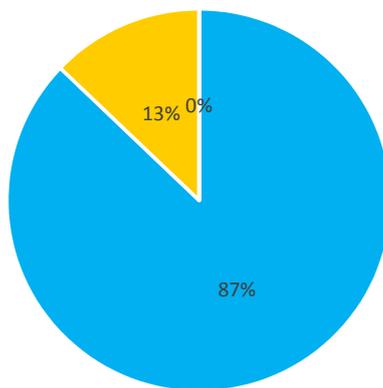


图 2-3 色谱法树状图

### 3. 教学效果与反思

为了更好地运用思维导图开展教学,对2022级开设《仪器分析》课程化学专业本科班共70名学生进行了问卷调查,同学们根据自己运用思维导图开展学习的学习情况进行评价“思维导图融入到《仪器分析》课程学习中对自己学习产生的影响”,结果如图3-1所示。图中提供的信息可以看出,大部

分同学认为思维导图的引入对《仪器分析》课程的学习具有积极正面的影响;但还有很少一部分同学认为对其学习没有影响。通过调研得到的这些数据对教学工作具有重要的指导意义,根据学生们的反馈可以及时补充完善思维导图教学设计及其在具体教学过程中的实施工作等。



■ 对仪器分析的学习起到了积极正面影响 ■ 一般, 无影响 ■ 对仪器分析的学习起到了负面影响

图3-1 思维导图对仪器分析课程学习的影响

对2021级和2022级开设《仪器分析》课程的两个化学专业本科班进行课程目标达成度对比,如表3-1所示。由表可知2022级化本班在教学过程中应用思维导图开展教学和学习后,知识目标、能力目标和素养目标相比2021级化学专业本科班都有所提高,其中知识目标和能力目标提高较明显。这说明将思维导图应用于教学过程中取得了良好的教学效果。

表3-1 思维导图开展教学对达成度影响

班级	达成度			有无应用思维导图开展教学
	知识目标	能力目标	素养目标	
2021级 化学本科班	0.82	0.81	0.80	无
2022级 化学本科班	0.89	0.85	0.81	有

将思维导图应用到仪器分析教学过程中发现,思维导图较多地则是以教学思路的方式呈现,学生按照教师设定的思维导图开展学习,这种方式不太有利于提高学生思维发散能力。所以,在今后的教学过程中,备课时应继续加强以学生为主体的教学思想,根据学生学情及时调整教学内容;课下则让学生以作业或分组讨论总结的方式对所学内容进行思维导图的绘制,教师再对其进行评价、总结和完善,通过这种方式帮助学生在学习中达到事半功倍的学习效果。

### 4. 结语

综上所述,思维导图在仪器分析教学中引入思维导图的方式是具有很大实际意义的。利用思维导图可以清晰地系统性地将对仪器分析中所学知识表达出来,帮助学生更深层次更高效地进行学习,并能培养学生对知识的整合能力和创新思维,从而取得良好的教学效果。

#### [参考文献]

[1]东尼·博赞.思维导图大脑使用说明书[M].北京:外语教学与研究出版社,2005.

[2]代盼盼,张梦男,常文贵等.论高校仪器分析课程课堂

教学有效性的提高[J].广东化工,2019,46(4):204-205.

[3]杨静,胡琴,魏芳第等.基于思维导图的分析化学教学实践与探讨[J].基础医学教育,2014,16(10):810-812.

[4]Jimenez. Romero J, Cristian. Johnson. Jifrey. DE Castro, Ricardo. Machine and social Intelligent Peer-Assessment Systems for Assessing large Student Populations in Massive Open Online Education[C]// Ciussi, M., Augier, M. 12th European conference e-learning (E-CEL). Sophia Antipolis. FRANCE. 2013.

[5]李银环,李欣慰,何洪宇,张志成.妙用思维导图学好大学化学[J].大学化学,2018,33(11):98-105.

[6]杨静,胡琴,魏芳第等.基于思维导图的分析化学教学实践与探讨[J].基础医学教育,2014,16(10):810-812.

[7]于湛,刘丽艳,王莹,陈庆阳,苏桂田.思维导图在仪器分析教学中的应用[J].大学教育,2017(4):11-12.

[8]廖芳丽,柯舒愉.思维导图在仪器分析教学中的应用研究——以原子吸收光谱分析教学为例[J].惠州学院学报,2019,39(6):62-66.

[9]王珏.“费曼学习法”教学原理分析及应用[J].广西职业技术学院学报,2020,13(4):98-102.

[10]杨晓燕,徐守志.引入“西蒙学习法”提高计算机专业学生的实践能力[J].计算机教育,2011(17):102-104.

作者简介:魏红(1979-),女,汉族,山东泰安人,硕士,讲师,主要从事分析化学的教学与研究;

通讯作者:姜文清(1979-),男,汉族,山东济宁人,博士,副教授。主要从事分析化学的教学与研究。

基金资助:齐鲁师范学院教学改革研究项目(JG202302)。