

思维导图在《化学与生活》模块中的实践探索

成际宝¹ 高翔² 朱园园¹

(1 高邮市第一中学 2 高邮市教育局教研室 江苏高邮 225600)

摘要 本文介绍了思维导图的概念、形式、作用。介绍了思维导图应用的一般程序,用案例进行了解析,并对导图进行了升级,从而进一步领悟出思维导图绘制的本质。

关键词 思维导图 实践探索 思维体现 核心素养 食品添加剂

1 问题的提出

苏教版《化学与生活》模块,一级标题 3 个,2 级标题 11 个,三级标题 36 个,知识点 72 个,每个知识点又含有若干内容¹。虽说课程标准要求不高、考试难度不大,但由于内容多又散,因此记忆容量特别大。虽然教材主编一再强调本书多与生活相关,从生活中学习化学,用学到的知识解决生活中的化学问题。但学生一直以学习为主,与生活几乎脱节。传统教学方法就是强记,使学生苦不堪言,学习效率低下,因此必须对传统教学方式进行了改革。

2 思维导图的概述

2.1 思维导图的概念

思维导图由英国的托尼·博赞(Tony Buzan)于 20 世纪 70 年代初提出的,作为一种有效的、能够促进知识联系、加强知识网络构建的可视化教学工具,能够在很大程度上帮助学生发展一种清晰的整体性知识框架,还能帮助学生表征化学知识,增加大脑运作效率、提高思维能力²。思维导图运用图文并重的技巧,把各级主题的关系用相互隶属与相关的层级图表现出来,把主题关键词与图像、颜色等建立记忆链接。

2.2 思维导图的形式

托尼·博赞在他的《思维导图》一书指出:思维导图是表达发散性思维的有效图形思维工具。发散性思维体现了大脑的内部结构和程序,思维导图是发散性思维的外在表现,思维导图总是从一个中心点开始的,然后以无穷无尽的分支向四周发散³,某主题的思维导图形式如图 1 所示。



2.3 思维导图的作用

2.3.1 制作思维导图的作用

左脑主要负责人的逻辑理解、记忆、语言、书写等,左脑思维具有连续性、延续性和分析性;而右脑主要负责人的形象记忆、直觉、顿悟等,右脑思维具有无序性、跳跃性和直觉性⁴。我们一般使用左脑进行有意识记忆,而较少运用右脑进行形象记忆。制作思维导图时,

使得记忆由文字转换为图像，充分调动了右脑潜力，充分发挥了左右脑的协同作用，因而能使学习效率成倍增加。

制作思维导图时，由于每个分支采用不同色彩，多种色彩的使用能有效减缓学生视觉疲劳与身心疲劳，从而提高学习效率、激发学生的学习潜能。

制作思维导图时，就是将诸多细节知识转化为整体知识，由一个主题统领、众多关键词的分支。即制作导图时必须熟悉整体与各部分之间的关系、各部分在整体中作用，有利于从全局把握分支的学习，在分支学习中也不忘记整体的作用，即在学习过程中把细节与整体结构联系起来加以考虑，能够创造性解决学习中遇到的各种问题⁵。

制作思维导图时，必须激活已有化学、语文、美术等知识，需要付出高度心理努力的，有目的、有意识、连贯性地对知识进行分析、综合，还要反思、评价⁶所画导图是否正确。此时一个人难以完成这个任务，还需要个人、小组、大组、班级、教师这个学习共同体的帮助，在课本中某一单元情境下，通过师生与导图之间对话和师生、生生之间交流研讨来丰富、充实、改造自己的旧知识、旧的学习方式，从而主动建构新知识、获取新的学习方式。

2.3.2 应用思维导图的作用

单元思维导图、专题思维导图、本书的思维导图等，任何一个思维导图都不是孤立的，是整个学科思维导图的一部分，因此包含了认知结构代表人物——美国心理学家奥苏伯尔提出有意义学习⁷的三个类型，即下位学习、上位学习和并列结合学习，因此应用思维导图是一种有意义学习。

由于思维导图是通过核心关键词（逻辑性和并列性的核心关键词）或核心关键词内化的图形构建而成的框架结构，是散乱内容的核心体现。因此应用思维导图，能快速发现自己遗忘知识所在，通过图形回忆起知识的内涵，因而能大幅度提高复习效率。

3 思维导图的应用思路

3.1 布置任务——构建思维导图草图

粗读：找出课文中的小标题（一级关键词），并熟悉小标题下的内容。

精读：将课本中碎片化知识整合成各级关键词，即碎片知识核心化；层级（上下层）之间为逻辑化关键词，层内之间为并列化关键词，最终将关键词形成菜单。

展示与研讨：小组先讨论、有代表性的同学到讲台上展示其核心关键词，经过全班讨论，得出准确代表课文内容的各级关键词。

代入：将各级关键词代入到如图1所示的思维导图形式当中，构建思维导图草图。

设计意图：只有准确把握课文标题及其各级核心关键词，才能精准把握课文的框架结构及其核心思想，由此做出的思维导图才准确，否则思维导图就会走形，甚至可能出现错误。

3.2 学生画图

3.2.1 学生制图规范要求

我们统一要求学生画满整张A4纸（留点边框利于装订），便于学生有足够空间进行无限想象与自由发散。每个分支一种颜色，相邻分支之间的颜色要有较大差异，且要用深色水彩笔，对大脑神经的刺激力才能达到最大。字号大小的使用：主题大于一级分支，一级分支大于二级分支，依次类推；相同级别的分支用力求用相同大小的字号。字体在书写时，力求工整，且字体力求最大化，力求图像放大到最大，目的在于提高阅读效率、理解与记忆。线

条由粗到细且越弯曲越好，相同层级的线条力求粗细程度相同；线条要连续，如同大脑思维一样，线条不能出现断点。

3.2.2 学生画图要求

最好在理解课文内涵的基础上对主题以图形的方式重新构建，体现作者鲜明的观点；在理解关键词内涵的基础上，用图形表示其内涵；也可以用图形表示关键词的字面含义等。

设计意图：画图过程，就是课文核心思想及其核心关键词内涵以图像形式再生的过程。画图过程，就是左脑与右脑联合使用高效运转的过程；在学生寻找合适图像的过程中，就是对知识深度理解的过程；所画的图形融入自己的理解，就是自己理解正确与否的暴露过程；所画图形使用了多维色彩，就是缓解疲劳、激发潜能、提高效率的过程。

3.3 全班展示

画完之后小组讨论，从全班中找出具有代表性的学生，上讲台来展示和讲解他的思维导图，并进行他人评价。自我讲解和他人评价内容包括：导图的优点与缺点，即优秀在什么地方和缺失在什么地方；讲解图形所表示含义、核心关键词等的内涵、两者含义是否一致。

在选择导图时，要注意不同学生之间的图形互补性、关键词内化的正确图形与错误图形、容易混淆的关键词内化的图形、容易引起争论的个性化图形等。

设计意图：展示、讲解、评价，促使所有同学重新审视导图能否体现课文的核心思想、内化图形能否准确表示核心关键词的内涵；也是知识的再次深度理解、自我错误的发现与补救。展示导图优点，既是获取同行尊重、展示自我价值的实现，也是对他人思维促动；展示缺点，就是渴求学习共同体帮助改造旧学习方式与认知方式，从而获得提高。展示与讲解，也为交流研讨提供了素材，更是教学重点和难点所在。

3.4 交流研讨

交流研讨，着重研讨导图的优点、缺点与课文的核心思想、重点关键词的内涵。要求大家在尊重别人主张的基础上，以批判的方式反思自己的理解，以此促进自我发展。

首先研讨导图的规范程度。通过图形大小、色彩、线条粗线、字体大小等的规范选择与书写是否工整、画图是否清晰等，决定导图规范的等级。导图规范的等级决定了优点与缺点的暴露程度与导图可看、可读、可品、可用的程度。

其次研讨学生画的图像表示核心关键词内涵的准确程度，决定了思维的深度与准确度，即决定了思维导图价值的大小和质量高低。通过对优点的研讨，获取了新的知识整合方式、核心关键词内涵的理解方式、图形的选择方式等；通过对缺点的研讨，改造旧的知识整合方式、核心关键词内涵的理解方式、图形的选择方式等，获取新的学习方式。

最后研讨表示课文主题图形的核心思想，即能否体现积极引导学生赞赏化学对于促进人类健康、提供生活材料、获取安全洁净的生存环境所做的重大贡献，在满足人们欲望而过度开发、过度利用有限资源而导致日益恶化的生存环境和食品安全的今天，不能忘记自己应有的社会责任。

设计意图：通过主题（整体）、各级核心关键词（分支）之间的关系研讨，有利于学生创造性准确理解关键词的内涵和主题的核心思想；通过学习共同体的交流研讨，在提升思维导图的质量和实用价值过程中，促进学生主动建构新知识、获取新的高效学习方式，也促进学生形成了科学的价值观。

3.5 优化完善与延伸拓展

根据大家的交流与自己的理解，没有画完的或没有图形化的部分，学生补画完；已经画完的部分，如果发现有不太恰当的图形要重画，从而使图形能够更加准确表达核心关键词的内涵。还要脱离草稿，重新绘制一张思维导图。

应对普通思维导图延伸。如以某一食品实物为例，用思维导图分析各种添加剂在其中的作用，将知识转化为能力，让化学更好地服务于人类，提升人们的生活质量。

将知识导图拓展到应用思维导图程序导图，进而理解学习的本质；将知识学习拓展到情感态度、价值观，构建科学精神、社会责任、价值观思维导图。

设计意图：重新快速绘制思维导图，与原来导图对比，不仅大幅提高复习效率，还能发现遗漏和没有深入理解的知识点；绘制不同层次的思维导图，体现了应用思维导图是一种有意义的学习；高阶导图，不仅帮助学生学习与理解低层次的知识，更能将知识转化为能力，掌握高效的、新型终身学习方法，还能帮助学生认清学习本质和建立科学的价值观。

4 案例解析（以专题2第3单元《优化食物品质的添加剂》为例）

4.1 布置任务—构建思维导图草图

粗读：阅读课文，确定小标题（一级关键词）为：着色剂、发色剂、疏松剂、调味剂、防腐剂；其次，熟悉每个小标题含有的内容。

精读：对各个小标题下的散乱内容整合成逻辑性关键词和并列关键性词。

着色剂标题下，并列二级关键词为：（1）识别常见的着色剂；（2）着色原理；（3）分类（天然色素、人工色素）；（4）对比（效果、成本、营养、安全）；（5）实验验证。

发色剂：（1）发色原理；（2）以亚硝酸盐为例：①发色机理；②毒性与用量

调味剂：（1）调味剂的种类与功能；（2）食醋的功效；（3）味精的使用注意事项

疏松剂：（1）功效；（2）举例：①发酵粉疏松原理；②油条中明矾和小苏打的疏松原理。

防腐剂：（1）常见的防腐剂；（2）以苯甲酸为例说明防腐原理。

交流与研讨：学生展示后，班级研讨上述关键词是否准确概括课文内容以及逻辑性顺序、并列性顺序是否正确。

代入：将讨论后各级关键词代入到图1中，得到图2所示的框架结构的思维导图草图。

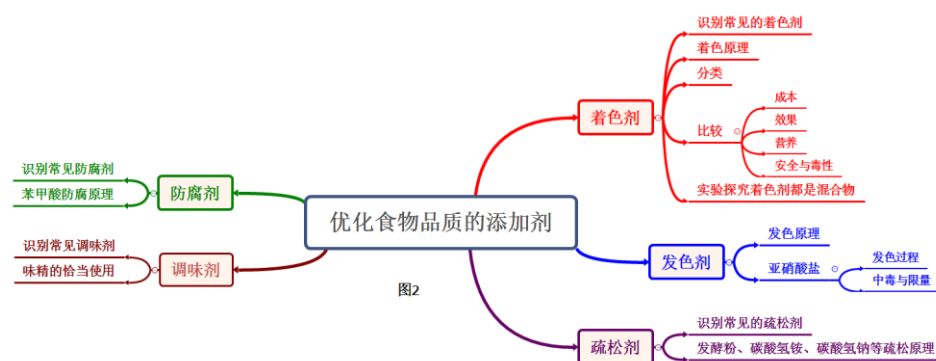


图2中清晰可知各个关键词（学习重点）之间的逻辑关系和本文的核心思想。我们在享受食品添加剂优化食物品质的同时，我们和厂家有没有规范使用它。首先我们要去识别它、了解其优化原理，才能规范自己使用和监督厂家规范使用，才能让化学更好地服务于社会。

4.2 学生画图

某学生的思维导图如图3所示。

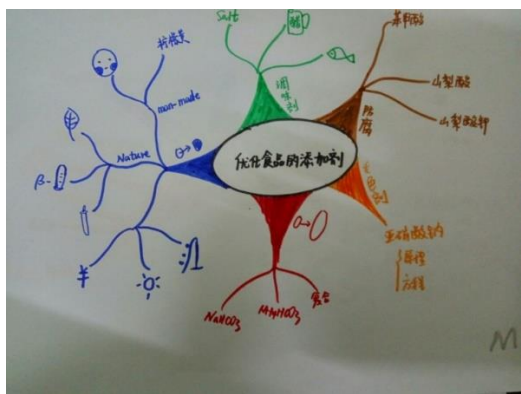


图 3

4.3 全班展示

如图 3 所示，导图画的比较漂亮也比较规范。色彩运用较好，即每个分支颜色一样、用深色，对大脑神经的刺激最大，不同分支之间的色彩差异明显，即内容不容易混淆；线条粗细变化情况总体运用较好，但二级到三级分支之间的线条变化不大甚至没有变化、有些地方还有断点；关键词书写部分，比较工整，但字体大小差异较小，即没有体现出逻辑性差异；关键词有一定比例已经内化为图形。

缺点部分：反映课文核心内涵的关键词有相当一部分没有图形化，如主题、发色剂原理、防腐剂原理等；关键词已经内化为图形的部分，大部分根据其字面意思来内化，很少根据其内涵来内化的；即使根据其内涵内化的图形，其表示也不一定准确，如着色剂等。

因此学生画的思维导图，总的来说层次不高、价值不大，即学生对课文的本质内涵还没有真正理解，需要研讨。

4.4 交流研讨

4.4.1 对核心关键词内化图形的研讨

有人用 $\bigcirc \Rightarrow \bullet$ 表示着色剂原理。经过研讨：色素的颜色最终扩散到食品中，形成了食品的颜色，色素和被着色的物质为两种物质，应该用 $\bullet \Rightarrow \bullet$ 表示。对发色剂，经研讨：发色剂、被发色的物质为两种物质，且可能都不是红色的，经反应后成为红色，用 $\bigcirc \Rightarrow \bullet$ 表示比较合适。有人用 $\bigcirc \Rightarrow \bigcirc$ 表示疏松剂，研讨后认为只是其字面含义，价值不大，如用 $\bigcirc \Rightarrow \textcircled{1}$ 表示，就是从内涵（因生成气体而疏松）画图了。

有人画木乃伊表示防腐剂，大家认为不可以，食品不能像木乃伊一样长期保存，因为每个食品都有一个保质期，还是画一个时钟（有时间指示）比较好，时刻提醒保质期的时间。

有人用厨房表示调味剂，大家认为可以，因为厨房中有各种调味剂。同时研讨得出：不需要理解其内涵的，用关键词字面的意思作图较好。如用叶子  来表示叶绿素；用红辣椒  表示辣椒红，也可以表示辣味剂，鲜味剂用鱼  表示等等。

4.4.2 对化学方程式内化为图形的研讨

化学方程式的书写，是本书学习的一个难点，经研讨后认为在理解方程式原理的基础上用图形来表示，有利于深度理解与记忆。亚硝酸的发色机理，用 $(\xrightarrow[\text{Mb}]{\text{NO}})$ 表示；①分解成三种物质的氧化还原反应，②为非氧化还原的化合反应。油条中（明矾和小苏打）的疏松原理用 $(\uparrow, \downarrow)$ 表示，表明生成起疏松作用的 CO_2 气体和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀。苯甲酸的防腐原用 $(\rightleftharpoons/\text{H}^+)$ 表示，生成的 H^+ 抑制了微生物的生长，可逆符号表示防腐剂有一定的防腐时间。

4.4.3 对主题图像核心思想的研讨

很多学生没有将主题“优化食物品质的添加剂”内化为图像。大家一致认为缺乏鲜明的观点，既没有体现添加剂对食物品质带来巨大的改善，也没有体现当前有些人过于追求食物的色、香、味等而滥用添加剂，即添加剂经常给食品安全带来负面影响。

有人将色、香、味俱全的几种食物作为标题，大家的眼睛一亮，立刻感受到主题含义就是添加剂给食物品质带来了巨大的改善，提高了我们的生活质量。稍微欠缺的这些色、香、味俱全的几种食物中的添加剂有没有给我们食品安全带来隐患。

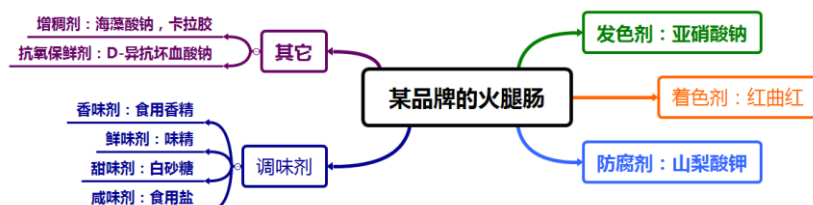
有人将绿色食品标志作为主题，研讨后认为：在食品添加剂滥用的今天，体现了人们对美好生活的向往，即人们向往享用安全、优质、无污染的食品。在商店目前绿色食品不够多的情况下，不仅给我们的粮食生产、食品加工提出了要求，也给我们提出了相应的社会责任，即我们会使用食品添加剂吗？我们会鉴别厂家规范使用食品添加剂吗？就要求我们好好学习，用学到的知识服务于自己和社会。同时又提醒我们，对于颜色鲜艳的、色香的、诱人的食品，如果是安全的话，为什么不享受食品添加剂对人类的贡献呢！如果是不安全的话，那就坚决抵制！

经过研讨大家认为：思维导图是知识学习的一种高效方式，是自己对知识理解后的图形化再生。图形的多少，就是对知识理解范围的多少；图形质量的高低，就是自己对知识理解层次的高低和对知识理解准确把握程度的高低，就是自己思维质量和思维层次的高低，就是自己认知方式革新的高低。

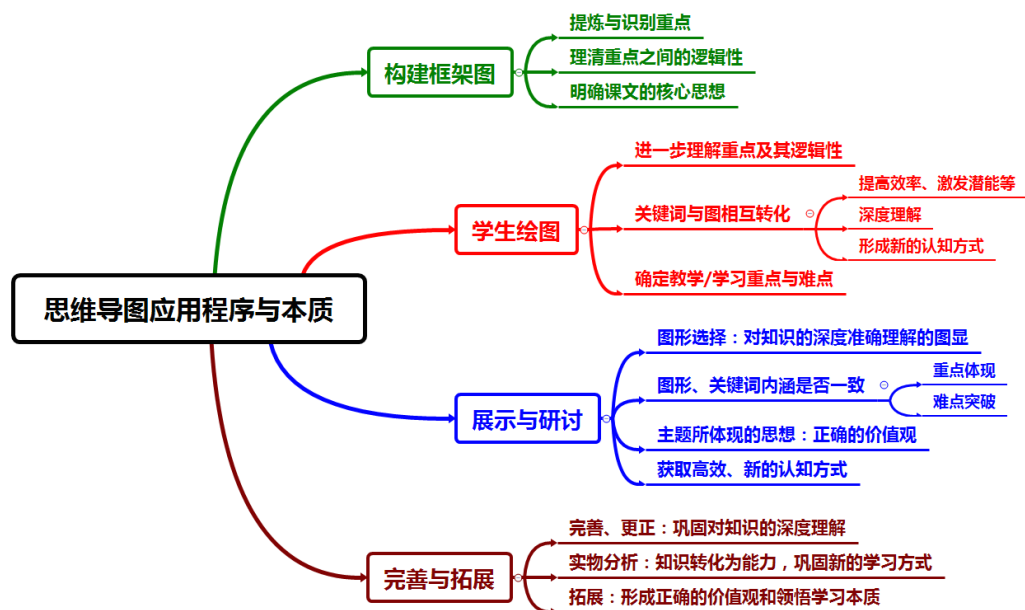
4.5 优化完善与延伸拓展

交流研讨后，学生对导图中的缺点部分进行更正，最好重新绘制一张思维导图。

课后还要求学生思维导图应用进行延伸，即对你感兴趣食品中含有的主要添加剂进行归类分析，某学生的思维导图作业（某品牌火腿肠）如图4所示：



将知识导图拓展到思维导图应用程序导图，如图5所示。



从图 5 中清晰可见思维导图应用程序与学习本质的关系。应该用辩证的观点来看待和使用食品添加剂，学生用导图 6 表示如下。



实际上不仅对于食品添加剂，全书¹【化学与环境（专题 1）、化学与健康（专题 2）、化学与材料（专题 3）】都应该用辩证法的观点来看待，即既要发扬化学对人类社会的巨大作用，也要规避化学对人类社会产生的负面效应，我们化学人更应该负担起应有的责任。

采用思维导图教学，对教师是一个极大的挑战，也是教师提升专业水平的一个机遇。教师不仅要学会手工和用电脑软件制作思维导图，还要高度把握课程标准和教学要求的核心内涵，还要研究用恰当图形表示教学内容，还要把握思维导图教学的本质。对学生来说，也是一个挑战和机遇，突破传统的学习方式，主动获取一种新型的、高效的学习方式，即掌握一种终身学习的方法。

参考文献

- 1.王祖浩. 普通高中课程标准实验教科书：化学与生活[M].南京：江苏教育出版社，2004
 - 2.白静珠. 用思维导图改进学案导学的实践案例[J]化学教学 2016.（11）：19-23
 - 3.Buzan,T 等著.卜煜婷译.思维导图[M].北京:化学工业出版社，2015
 - 4.叶浩生.西方心理学的历史与体系[M].北京：人民教育出版社，1998：444
 - 5.皮连生.教育心理学[M].上海：上海教育出版社。2004：112-117
 - 6.陈琦，刘儒德.2 版.当代教育心理学[M].北京：北京师范大学出版社，2007：185-187
 - 7.施良方.学习论[M]. 北京：人们教育出版社，2001：201-2013
- 联系电话：13773432957，邮箱：cjb12505@126.com