

新课程背景下概念图和思维导图在高中数学教学中的应用探究

刘 华

南宁市第二十中学, 广西 南宁

收稿日期: 2023年2月20日; 录用日期: 2023年3月22日; 发布日期: 2023年3月28日

摘 要

在新课程背景下, 数学学科愈发注重学生数学知识综合应用的能力。然而, 由于高中数学知识点多且更抽象, 大部分学生的数学学习效果不佳。由于概念图和思维导图可将知识进行可视化, 将其合理地运用于高中数学学习的课前、课中、课后, 可帮助学生系统地掌握知识、理解知识, 并提高学生的解题能力和应用能力, 帮助学生形成良好的数学学习习惯, 培养学生的数学核心素养, 提高学业质量。

关键词

高中数学, 概念图, 思维导图

Research on the Application of Concept Map and Mind Map in High School Mathematics Teaching under the Background of New Curriculum

Hua Liu

Nanning No. 20 Middle School, Nanning Guangxi

Received: Feb. 20th, 2023; accepted: Mar. 22nd, 2023; published: Mar. 28th, 2023

Abstract

Students' ability of comprehensive application of mathematical knowledge is getting more and more attention under the background of the new curriculum. However, most students' mathematics learning effect is not good because high school mathematics knowledge is too much and ab-

stract. Because concept map and mind map can visualize knowledge, they can be reasonably applied to the pre-class, in-class and after-class of high school mathematics learning, which can help students master knowledge and understand knowledge systematically, improve students' problem-solving ability and application ability, help students form good mathematics learning habits, cultivate students' mathematics core literacy, and improve academic quality.

Keywords

High School Mathematics, Concept Map, Mind Map

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在高中阶段，数学是一门重要的课程。数学是研究数量、结构、变化以及空间等概念的一门学科，具有高度的抽象性与严谨的逻辑性等特点。在新课程背景下，对高中数学提出了新的功能定位和更高的要求，明确指出了培养数学核心素养，突破学业质量的目标。这对数学的教与学都提出了新的挑战，教学方式、学习方法如何调整达到目标是一个值得探讨的问题。高中数学教师应以数学核心素养为导向，突破教师主讲的传统教学模式、应用新型教学手段、激发学生学习的主动性，提高学生课堂的参与率，构建高效课堂，促进学生学习，培养学生的数学抽象、逻辑推理、数据分析等数学核心素养。学生在教师的引导下，思想和学习态度有所转变，从被动地接受知识转换为主动探讨、接受知识、从而激发学习数学的兴趣，提高学生归纳知识、独立思考、自我学习的能力，有助于数学核心素养养成。

2. 高中数学课堂教与学的现状

课堂是学生学习和教书育人的重要渠道，高效课堂能吸引学生主动去预习、学习、复习并深度拓展知识。但是，目前的高中数学课堂教学中，存在很多问题：

第一，教师课堂教学手段落后，效率低下，不能跟上新时代。课堂仍然采用传统的教师讲，学生听的“填鸭式”教学方式，并采用题海战术提高学生的学习成绩。在这个过程中，学生被动地去接受知识、被动地进行练习，不能提高学生对数学课程的学习兴趣，反而让学生觉得越学越枯燥，对数学产生消极的学习态度，有碍数学核心素质的提高与发展。

第二，高中数学知识点更多且具有更高的抽象性与逻辑性。高中数学，知识点比初中数学更多，抽象性与逻辑性更强。学生从具体形象思维转向抽象逻辑思维的学习过程中，由于学习内容与难度的增加，出现了上课听不懂，或者上课听懂了但是课后不会做题，甚至碰到综合题无从下手等情况。出现这种情况的主要原因有：一是学生对各种数学概念、定理等理解不到位，没有进行反复思考，没有完全消化和吸收；二是学生的自我总结能力较弱，无法把学习过的分散的数学知识联系起来，形成完善的知识结构；三是学生对学习过的知识没有进行深度思考，无法提高数学素养。

3. 概念图和思维导图在高中数学中应用的重要性

概念图和思维导图均为知识可视化的一种表征工具。概念图由美国康奈尔大学教育心理学家诺瓦克于 20 世纪 60 年代末 70 年代初开发的，概念图的组成有节点、连线和连接语，节点表示概念，概念被定义为事件或事物中可观察到的规律性或模式，或者事件或事物的记录，通常是一个词[1]。连线用来表示

两个节点之间的关系，可以使用直线、虚线、带箭头的线等形式把不同的节点连接起来。连接语描述两个概念之间的关系，标注在连线上。高中数学知识点众多，且包括大量的定义、定理与命题，它们之间存在并列、交叉、包含等错综复杂、千丝万缕的关系，对于学生来说，需要有个可视化的工具把这些关系表示出来，帮助他们从整体上掌握知识。而概念图作为一个知识可视化工具，可以使用它构建一个反映各种数学概念之间相互关系的网络结构图，学生可以通过网络结构图，抓住核心知识，分清概念之间的各种关系、全面掌握所学知识。许多教育工作者对概念图的应用做了研究，尹欣怡等把概念图在“数列”复习教学中进行多层次运用[2]，张伟鹏探讨了概念图在高中数学教学中的应用[3]，王倩把概念图用于初中数学解题教学中[4]，查贤钰探讨概念图在初中数学单元复习课中的有效运用[5]。20世纪60年代初由英国的专家东尼·博赞提出的思维导图，又称脑图、心智地图、脑力激荡图等，是将各级主题的关系与相互隶属的层级关系用图文形式有效表达的思维工具，也是一种将思考方式图示化的辅助工具[6]。思维导图往往先构造一个关键词或中心主题，围绕此向外发散各种关节点，每个关节点继续向外发散更多的关节点，不断扩散，把整个思维过程展示出来。新课程背景提出突破学业质量目标，注意学生能力培养，培养学生在学习过程中获取知识、发现知识、创造知识的能力，培养发散思维的能力。思维导图以关键词或主题词为中心，把零乱、隐形的、不可视的相关知识以及解题方法、路径经过适当的重组、整合在网络图里，借助网络图，学生更容易找到知识应用的思路。抽象的数学知识通过思维导图展示，有助于数学核心素养养成。有关教育工作者已做了大量研究，杨敏将思维导图应用于高三数学复习课中[7]，韩桂英研究了思维导图在高中数学分层教学中的应用[8]，高彩虹研究了思维导图在高中数学教学中的应用[9]，周祝光、张扬把思维导图应用于在高三数学复习中的应用[10]。在高中数学中，考虑到数学科概念、定理、命题多，数学知识抽象性、逻辑性强的特点，同时使用概念图和思维导图，把高中数学从抽象化到可视化进行转化，更能推动高中数学教学改革，提高教学质量，培养学生的数学核心素养。

4. 思维导图和概念图在高中数学教学中的融合应用

在高中数学教学中，适当地运用概念图和思维导图激发学生的学习兴趣、提高学生学习能力、提升学生的数学素养，构建高效课堂是一项值得研究的课题。教师应该熟练掌握高中数学教学内容，在课前、课中、课后中绘制并指导学生绘制相应的概念图或思维导图，同时根据实际情况不断修改。

4.1. 课前备课与预习中应用概念图

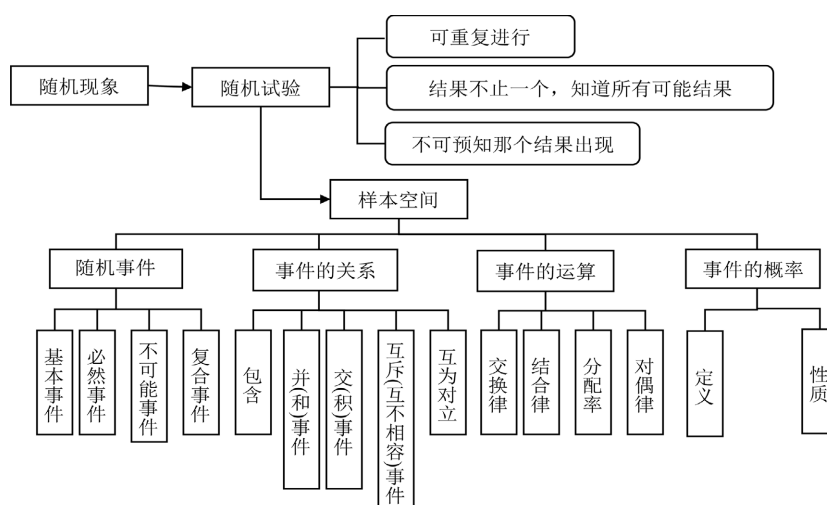


Figure 1. Concept map of random event
图 1. 随机事件概念图

教师在备课过程中,可以借助概念图把教学内容、教学重难点清晰展示,并在课前给学生展示,指导学生根据概念图进行预习。通过预习,学生对将要学习的知识点、重难点有了整体的了解,在后续的课堂学习中,能对课堂讲授知识有所侧重地把握,提高学习效率,达到事半功倍的效果。也可以让学生课前通过预习自己绘制概念图,授课时再进行修改补充,从而提高学生的自我学习、独立思考能力。比如,在介绍随机事件与概率这节内容时,可以通过绘制概念图(图1)在课前展示给学生,让学生对将要学习的内容有个全面的了解,预习起来也得心应手,提高预习效率。

4.2. 课堂教学中使用思维导图

在高中数学课堂教学中,由于知识点多,为了在课堂上完成教学内容,教师上课时速度较快,同时内容比较抽象,学生理解不及时,跟不上进度,来不及记笔记,慢慢地注意力不集中,课堂效率下降,学生也渐渐地丧失了学习数学的兴趣。在此情形下,教师应改变传统的教学模式,利用多元化的现代教学手段,在教学设计中添加更有用的教学方法,解决以上问题。教师可以改为使用思维导图的方法进行板书,更具体、更形象地展示知识点及思维过程,以便帮助学生理清所要学习的内容、需要解决的问题以及解决此问题的方法,从而提高教与学的效率。比如,在讲概率的计算时,可以以概率计算的思维导图(参见图2)的形式进行板书,根据思维导图,讲解每一种方法及相应例题,都提高学生的记忆能力,提高教学质量。学生可以通过思维导图,对概率的计算方法有一个全面的认识,提高解题能力,并提升数学核心素养。

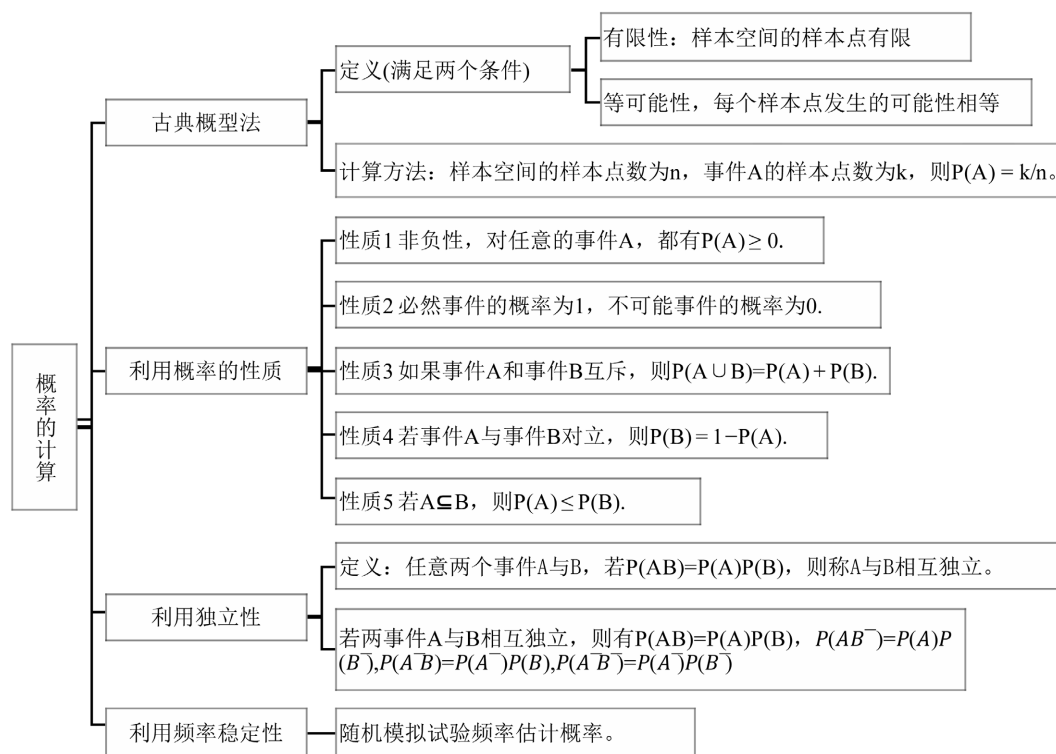


Figure 2. Calculation of probability

图2. 概率的计算

4.3. 课后复习中应用概念图和思维导图

课后复习在学习过程中是很关键的一个环节,课后复习可以达到巩固记忆、加深理解、温故知新的

作用。目前,学生在课后复习过程中存在很多问题。首先,复习不及时。众所周知,记忆具有遗忘性,在学习新知识之后的五个小时内不及时复习,不把学过的知识再看一遍,就开始大幅度地遗忘。其次,不会整合知识点。学生对学习过的碎片化知识,不会进行分类、归纳、糅合,也无法和先学知识联系起来,无法形成完整的知识体系。最后,对学过的知识没有进行反思,深度加工。课本上的知识只是他人的研究成果,只有经过自己的思考、利用自己的思想进行反复加工,才会变成自己的知识。在复习过程中,学生可以利用课堂上的概念图和思维导图,有目的、有计划、有方向地进行复习,把课堂上的知识点系统化地掌握。教师也可以布置一些思考性问题作业,引导学生深度探讨各知识点之间的联系、与先学知识点的联系,在概念图和思维导图上进行修改和补充,使其更全面化、更科学化。

4.4. 课后练习中应用思维导图

课后练习是学生独立完成的。通过课后练习,学生新学知识得到巩固,应用知识的技能技巧得到提高,形成良好的思维习惯、从而提升数学核心素养。课后练习是教学过程中重要的一环。新课改更注重知识的应用、注重知识与实际问题相结合,然而在一系列的题海战术下,学生倍感疲劳,解题能力缓慢提升或者停滞甚至下降,究其原因除了知识点不牢固外,更多是学生在解题后未进行反思,不能及时把解题思想掌握。在解题过程中,学生可以使用思维导图构建解决问题的思路,把条件与已有问题通过所学知识进行关联,快速找到解题关键点,解决问题。最后,利用发散思维,对解题思维导图进行合理的联想,勾勒出不同条件下此问题的解题思路,会一题通一类,把学生从题海战术中解放出来。

5. 结语

在新课程背景下,适当地合理地使用概念图和思维导图在高中数学教学中,可以使得知识体系的呈现更系统更全面、抽象的知识更具体化形象化;可以提高教师的教学能力、活跃课堂气氛;可以提高学生学习数学的兴趣、归纳整理知识的能力、应用知识解决实际问题的能力,最后达到提升数学学科核心素养、学业质量的目的。

参考文献

- [1] Joseph D. Novak. 学习、创造与使用概念图促进企业和学校的学习变革[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2016: 23-24.
- [2] 尹欣怡, 汤强. 概念图在“数列”复习教学中的多层次运用[J]. 中学数学: 高中版, 2022(6): 37-39.
- [3] 张伟鹏. 概念图在高中数学教学中的应用[J]. 数理化解题研究, 2022(21): 38-40.
- [4] 王倩. 概念图在初中数学解题教学中的运用[J]. 文理导航, 2022(32): 22-24.
- [5] 查贤钰. 探讨概念图在初中数学单元复习课中的有效运用[J]. 数理化解题研究, 2022(8): 2-4.
- [6] 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.
- [7] 杨敏. 发展核心素养培养思维品质——例说思维导图在高三数学复习课中的运用[J]. 中华活页文选: 高中版, 2022(6): 24-26.
- [8] 韩桂英. 思维导图在高中数学分层教学中的应用研究[J]. 散文选刊: 中旬刊, 2022(8): 67-68.
- [9] 高彩虹. 思维导图在高中数学教学中的应用[J]. 学周刊, 2022(13): 80-82.
<https://doi.org/10.16657/j.cnki.issn1673-9132.2022.13.027>
- [10] 周祝光, 张扬. 浅谈思维导图在高三数学复习中的应用[J]. 数理化解题研究, 2022(3): 53-55.