

思维导图应用于大学物理教学中的探索与实践

张会彦 张修丽 徐红霞 王会平 贡丽萍

(上海工程技术大学数理与统计学院, 上海 201620)

摘要 随着脑科学及认知心理学的发展, 思维导图在教育领域得到了广泛应用, 如何将思维导图与课堂教学实践及理科课程的课程思政进行结合受到高校理科教师越来越多的关注。本文基于大学物理课程特点, 对思维导图工具进行了介绍分析, 展示了思维导图应用于大学物理教学实践的案例, 结合学生反馈探讨了思维导图在大学物理教学及培养学生创新性思维中更多的可能性, 尤其是基于建构主义思想, 将思维导图工具与翻转课堂教学模式进行结合。通过学习金字塔理论的分析, 思维导图学习方法可以促进高效学习, 提升学生对所学知识进行综合运用能力, 并培养其发散、创新思维。该学习方法可以在大学教育中有更多、更广泛的应用。

关键词 大学物理; 思维导图; 课程思政; 实例

DOI: 10.27024/j.wlygc.2022.03.31.02

EXPLORATION AND PRACTICE OF MIND MAP APPLIED IN COLLEGE PHYSICS TEACHING

ZHANG Huiyan ZHANG Xiuli XU Hongxia WANG Huiping GONG Liping

(School of Mathematics, Physics and Statistics, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai 201620)

Abstract With advancements in neuroscience and cognitive psychology, mind mapping has gained widespread application in education. The integration of mind mapping with classroom teaching practices and ideological education in science courses has attracted increasing attention from university science faculty. This paper introduces and analyzes mind mapping tools based on the characteristics of university physics courses, presents case studies of mind mapping applications in physics teaching, and explores additional possibilities for mind mapping in physics education and fostering students' innovative thinking through student feedback. Particularly, it combines mind mapping tools with the flipped classroom model based on constructivist theory. Through analysis of the learning pyramid theory, mind mapping learning methods can enhance efficient learning, improve students' ability to integrate knowledge, and cultivate divergent and innovative thinking. This learning approach holds broader and more extensive applications in university education.

Key words college physics; mind map; ideological and political education; examples

收稿日期: 2022-03-31; 修回日期: 2023-08-18; 出版日期: 2026-05-20

基金项目: 上海工程技术大学校级教学建设项目(课程思政建设项目); 大学物理课程思政(c202121001)。

通信作者: 张会彦, zhanghy1009@163.com。

引文格式: 张会彦, 张修丽, 徐红霞, 等. 思维导图应用于大学物理教学中的探索与实践[J]. 物理与工程, 2026, 36(3): 130-140.

Cite this article: ZHANG H Y, ZHANG X L, XU H X, et al. Exploration and practice of mind map applied in college physics teaching[J]. Physics and Engineering, 2026, 36(3): 130-140. (in Chinese)

2020年6月,教育部印发了《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知,再次强调检验高校一切工作的根本标准是立德树人的成效如何,而全面推进课程思政建设是落实立德树人根本任务的战略举措,也是全面提高人才培养质量的重要任务^[1]。高校课程思政事关“培养什么人、怎样培养人、为谁培养人”的根本问题,需要按照“所有课程具有育人功能,所有教师负有育人职责”的要求全面建设,进而构建能够全面覆盖、层层递进、类型丰富的学科育人体系。要落实立德树人根本任务,必须将价值塑造、知识传授和能力培养三者融为一体、不可分割。大学物理是国内外各理工科高等院校普遍开设的公共基础课程,它传递着人类历史积淀下来的智慧,对于培养大学生的科学素养以及提出、分析、解决问题的能力有着不可替代的作用^[2]。但是,由于这门课程需要在中学物理基础上进行更深入的学习和探讨,并扮演着高年级专业课程重要基础角色,所以不免会有更多的理论推导、繁琐的公式以及抽象的物理解释。随着近几年高考改革,有大量学生在高中没有选择物理作为高考考试科目,投入的学习时间大大减少,这就导致部分学生对大学物理的理论学习有所畏惧,甚至觉得课堂枯燥无味,学习积极性大大降低。随着国内外高校大学物理教育持续不断地进行着改革与创新,基于教育部《中美一流大学物理教育比较研究》项目调研发现,欧美一流大学如哈佛大学、麻省理工学院等非常重视学生科研探究能力的培养,并且强调所有课程都应该体现对于学生完善其价值观、人生观、价值观完善方面的辅助作用,这些高校通过持续的教学改革探索,使用案例教学、互动讨论、教研结合体系等教学方法,在鼓励学生自主探究、激发学生兴趣以及促进自主学习的动力方面卓有成效^[3]。目前,我国国内各高校正在积极践行课程思政教育政策,进行了多种教学改革,回归至其本源,着眼于如何激发学生自主学习动力、培养学生解决科学问题的能力、培养学生对于国家文化认同及深厚的爱国主义热情,使大学物理课程成为立德树人的重要阵地^[4,5]。

本文针对大学物理学科的特点,如物理概念抽象、知识关联紧密、理论运用逻辑性强等,结合近年来兴起的思维导图工具,分析讨论了该可视化学习工具在大学物理教学实践上的应用情

况。初步的教学实践表明,该方法不仅可以辅助教师提高备课效率,还可将其应用于课堂教学,因其直观易懂而受到学生的广泛认可,并在提升学生学习效率、培养其归纳综合能力方面多有裨益。所以,将此实践过程作以总结以供参考,本文将以案列展示的方式,介绍我们对大学物理电磁学部分章节内容绘制的思维导图及其内在的逻辑关联;以探讨的方式研究思维导图工具在大学物理教学中的可视化意义;以展望的方式看思维导图工具在提升大学生学习效能方面应用前景。

1 大学物理课程特点及思维导图工具介绍

大学物理是一门培养理工类学生科学思维能力和提升其科学素养的重要课程。大学物理包括广泛,它包括了力、热、光、电及近代物理等基础理论。大学物理既为学生打好必要的物理基础,又能通过物理知识在科学技术上的拓展应用,增强学生分析问题和解决问题的能力,培养学生的探索精神、创新意识。大学物理的教学目的与任务是使学生对物理学的一些概念、理论和方法有系统的认识,为后面工科专业的学习打下理论基础。大学物理涵盖内容较广,涉及的物理概念、理论和方法较多,但课程教学课时有限,这就导致教师不可能对这门课程的内容进行非常深入的讲授,很多知识都只是简略介绍,而这些内容又都在教材上以大篇幅的形式存在。这样就让学生感觉大学物理知识繁冗,对所学知识难以关联起来,无法使用已学的物理知识进行建模、思考及分析、解决问题,许多学生在学完全部课程后在脑海里也不能形成完整的知识体系,更谈不上能够将大学物理中学习的内容与工程应用和生产实际相结合,使得大学物理对后期理工类专业课程的支撑作用大打折扣。

思维导图又称脑图或心智图,是20世纪60年代英国人托尼·布赞(Tony Buzan)创造的一种笔记方法,被誉为21世纪全球性思维工具。托尼·布赞为了解决自己对大量知识记忆效果差和无法系统理解的困难,深入学习了关于心理学、信息理论和神经语言等内容,发现传统记笔记的方法有没有重点、浪费时间、不易记忆和不能有效刺激大脑的缺点,而如果把词汇、色彩、线条组织起来,就

可以激活大脑,并且将散乱的知识关联起来,经实验可以发现大多数人都可以通过此方法的应用而对一些散乱的知识快速地建立起关系网络,进而有助于理解和记忆^[6,7]。此方法最初只是为了改进记笔记的方法,后经日后的研究和应用,其价值更大的显示出来,被广泛用于个人、家庭、教育和企业。

2 思维导图在大学物理教学中的应用

思维导图作为可视化思维工具,可以大大提高教学效率。首先该工具可以帮助教师高效备课及组织课堂内容,其次可以通过思维导图每个分支逐个展开的方式帮助学生提升学习兴趣、集中注意力、激发强烈求知欲,同时此方法建立的知识导图也是学生课后复习巩固的极好素材,并且在思维导图的绘制方面,没有统一的格式和标准,可以让学生参考教师提供的导图来自主绘制自己的思维导图,丰富师生互动,并提升学生课堂参与感和成就感。

前面我们提到大学物理课程具有知识体系庞大、逻辑关系严谨的特点,显然,那么思维导图工具就非常适合被用来梳理这些看上去错综复杂而又关联紧密的知识。利用思维导图,以章节核心内容为关键词,通过分支来延伸拓展该核心内容的相关知识点,这样让学生在学习之初可以“既见

树木又见森林”,清晰地看到自己将要学习的知识的全貌,并能看到当下学习知识在该部分知识体系中的具体位置以及和其他知识之间的关系。本文调研了诸多思维导图工具应用于大学物理教学工作中的相关研究论文,这些论文都充分肯定了思维导图工具应用在大学物理乃至大学理科教学中的有效性,不过这些论文较多的是对此方法的概念描述及意义说明,或者展示的导图中仅为物理概念的罗列,没有融入具体物理公式及其典型问题解决方法的呈现,缺乏结合实际教学工作具体导图的展示及对其逻辑关系的分析^[8-13]。本文以《物理学》(高教出版社,第七版)教材的部分章节为例^[14],给出绘制的基于思维导图的知识脉络体系,并对其逻辑关系以及如何对引导学生循序渐进完成知识架构的过程进行了说明,为基于思维导图的教学新模式提供参考。

根据我校学期安排,八周为一个小学期,所以将大学物理按照内容相关性分为了四部分,其中将静电场、静电场中的导体和电介质及恒定磁场三章节作为一个小学期学习内容。以下是对该学期三章学习内容的安排和相关的思维导图介绍。这三章均为电磁学相关内容,电磁运动是物质的又一种运动形式,这里我们主要从场的观点来讨论电磁运动的基本规律^[15-16]。首先利用鱼骨图给学生呈现出该学期课程知识的关系,如图1所示。

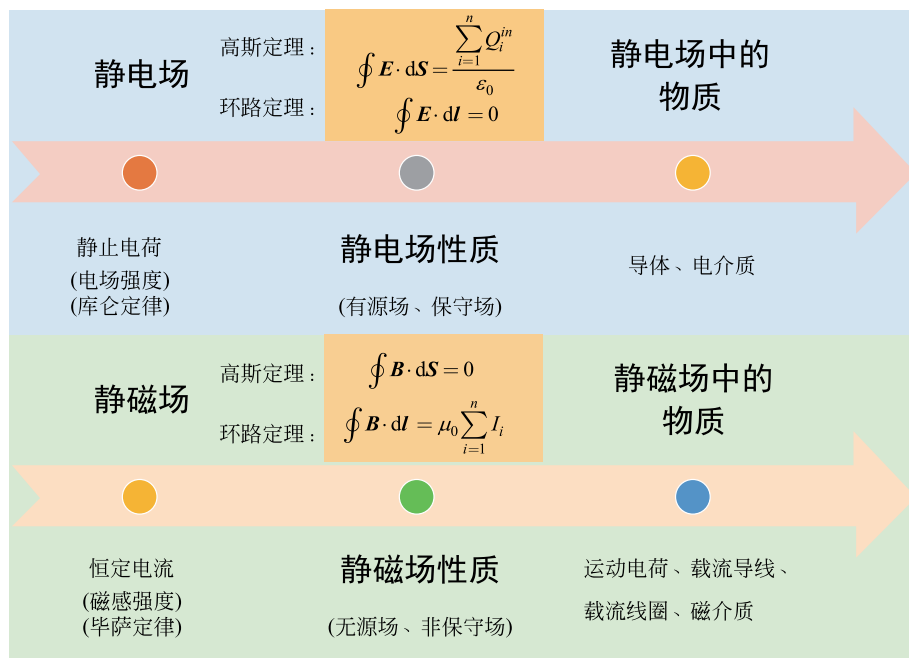


图1 静电场与静磁场导学鱼骨图

图中使用了两个鱼骨图,上面是由静止电荷产生的静电场,下面是运动电荷(恒定电流)产生的静磁场(或称恒定磁场),通过对称图,比较两种场的产生、性质及处于该场中的特定物质的特点,在此只是引导学生采用唯物辩证方法审视不同概念的区别和联系,并不对具体知识进行展开,后面会按章节结合教材知识点及教学设计对具体知识进行展开。

对于每一章节知识导图,我们采用如图2~图4的形式给出具体知识点,思维导图的绘制反映了教师教学设计的思路。图2为静电场部分的思维导图,本章是电磁学的基础,首先需要让学生对几种理论模型有清晰的认识,如电荷量子化、点电荷、实验电荷、电偶极子、电场线等,对于这些理论模型的提出就是抓主要矛盾哲学思想在科学研究领域的具体体现,通过对这些理论模型深入诠释,可以培养学生抓主要矛盾、放次要矛盾的唯物主义辩证思想。这是在本课程中实现育人功能良好的知识载体。同时将这些理论模型列在一起,也有助于学生建构合理的知识结构,对知识进行组块理解和记忆。本章节主要研究了静电场的基本特性,从电场对电荷有力的作用,和在电场中移动电荷电场力做功两方面引入描述静电场的两个基本物理量:电场强度和电势。除此外,电通量和电场力做功的概念也都非常重要,并且他们的计算大多需要使用微积分数学方法,与中学计算方法差异较大,也是学生普遍反映较难理解和掌握的。所以,电通量和电场力做功两概念也作为物理量放入思维导图的物理量模块中。

对于这一章节静电场是主要核心,围绕这个核心,我们对其进行更多维度了解,如这个场有什么特点和科学规律?有什么性质?以及如何去了解 and 描述场中各个点的状态?通常把库仑定律作为静电场的基本定律,教师均会去强调其重要性,但是静电场由静止电荷产生,电荷守恒定律如能量守恒定律、动量守恒定律和角动量守恒定律一样,是自然界的基本守恒定律,无论在宏观领域,还是在原子、原子核和粒子范围内,该定律都是成立的,所以在这里也将电荷守恒定律列为基本定律,希望学生加以重视,这些定律也是培养学生科学素养和物理思维的基础。叠加原理、高斯定理和环路定理反映了静电场的基本性质,表明静电场是一个可叠加、有源场、保守场。在课上可通过

一些动画及水流等的演示来加深学生对此抽象描述的理解。经典力学的质点运动学中,我们用质点的位置矢量和速度来描述质点的运动状态,而在经典电磁理论中,我们通常用电场强度和电势来描述场的特定点的状态,所以对于静电场,求解其中指定点的电场强度和电势是非常重要的。区别于中学物理,在大学物理中,学生需要掌握使用微积分方法进行计算具有矢量性的电场强度和标量性的电势,以及理解典型带电体的电场强度和电势的空间分布特点,这也是学生在学习电磁学相关知识时的难点之一。以上是根据我校大学物理教学大纲要求学生掌握的知识和能力来设定,并且对于相应知识点建立了课程思政元素库(以PPT方式),让课程思政教育以如盐入水的效果浸润学生思想。

通过了解真空中的静电场的性质可知,在前面一章所解决的问题都是假设只有确定的电荷分布,没有其他物质,但是这是理想情况,因为电场中总是会存在其他物体,或导电或不导电。把这些物体根据其导电能力可以分为导体和电介质两类。在静电场中的导体与电介质这一章节就讨论了导体和电介质与静电场的相互作用。所以这部分内容的思维导图也进行了相应的分支,首先介绍处于电场中的物质的分类,在此分类中结合科学前沿发展会进行一些拓展,例如,除了介绍导体和电介质的分类外,还会引申出半导体和低温超导体的研究进展及应用。后面的分支自然就是分别对导体和电介质两种物质在电场中会发生什么现象进行学习。对于导体,在静电场中会发生静电感应现象,静电感应最终达到静电平衡,研究其达到静电平衡的条件、此时导体上的电荷分布及其对静电场的影响,并研究此时静电场的电场强度和电势分布。第三个分支是关于电介质,其在静电场中会发生极化现象,极化过程用文字描述比较复杂,但是用图片形式就非常容易解释清楚,同样电介质也会对静电场产生影响,既然对电场有影响,自然就要分析电介质中的电场强度,在此部分会引入电位移矢量,推导有电介质时的高斯定理。前面两部分内容较理论化,科学理论总是为工程服务的,结合导体和电介质在静电场中不同的特性,拓展到应用于各种电容器,电容器和生产实际相关度较大,激发学生学习兴趣。另外对电容器电容概念的学习中,为了让学生更好理解,

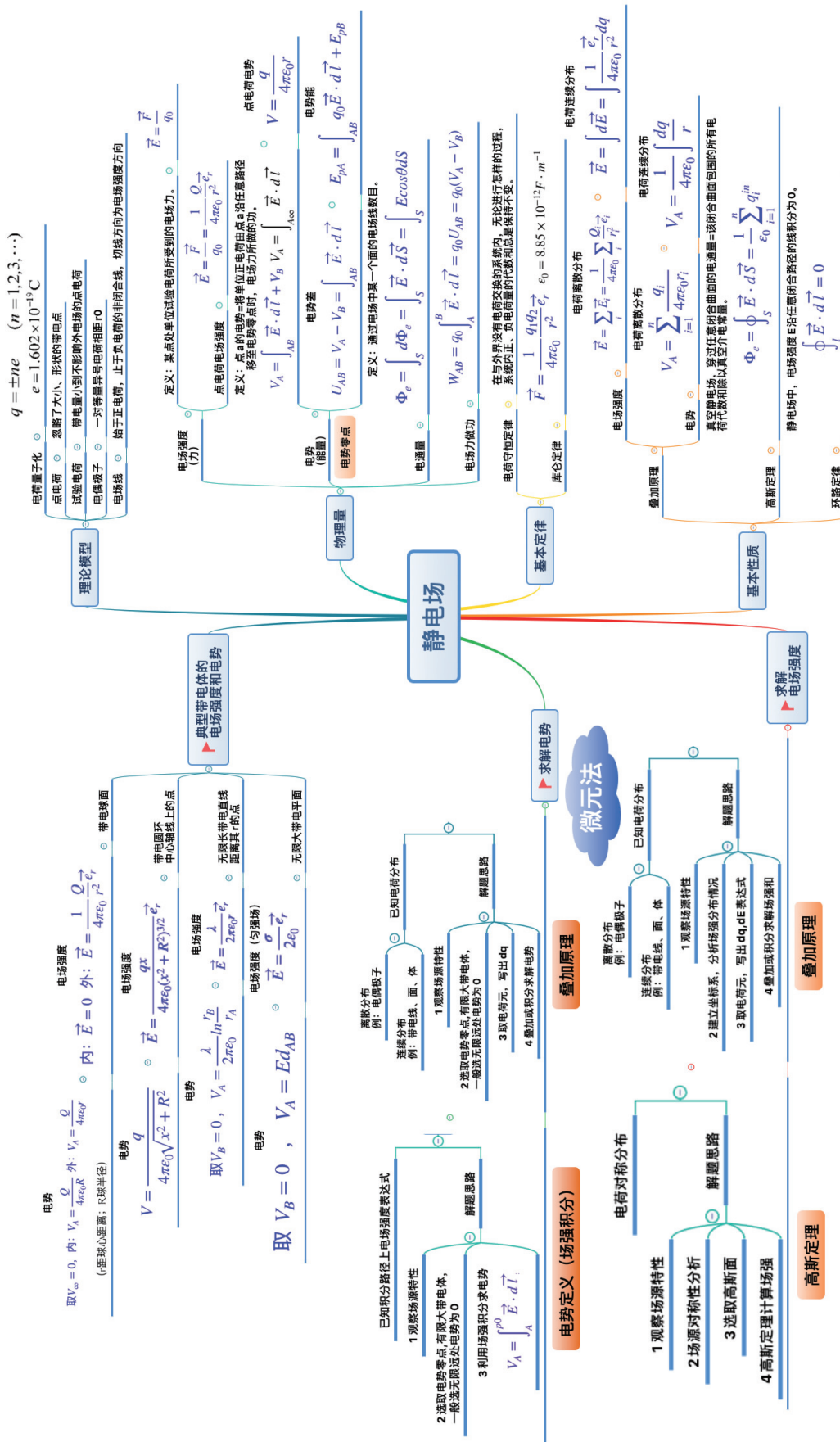


图2 静电场章节思维导图

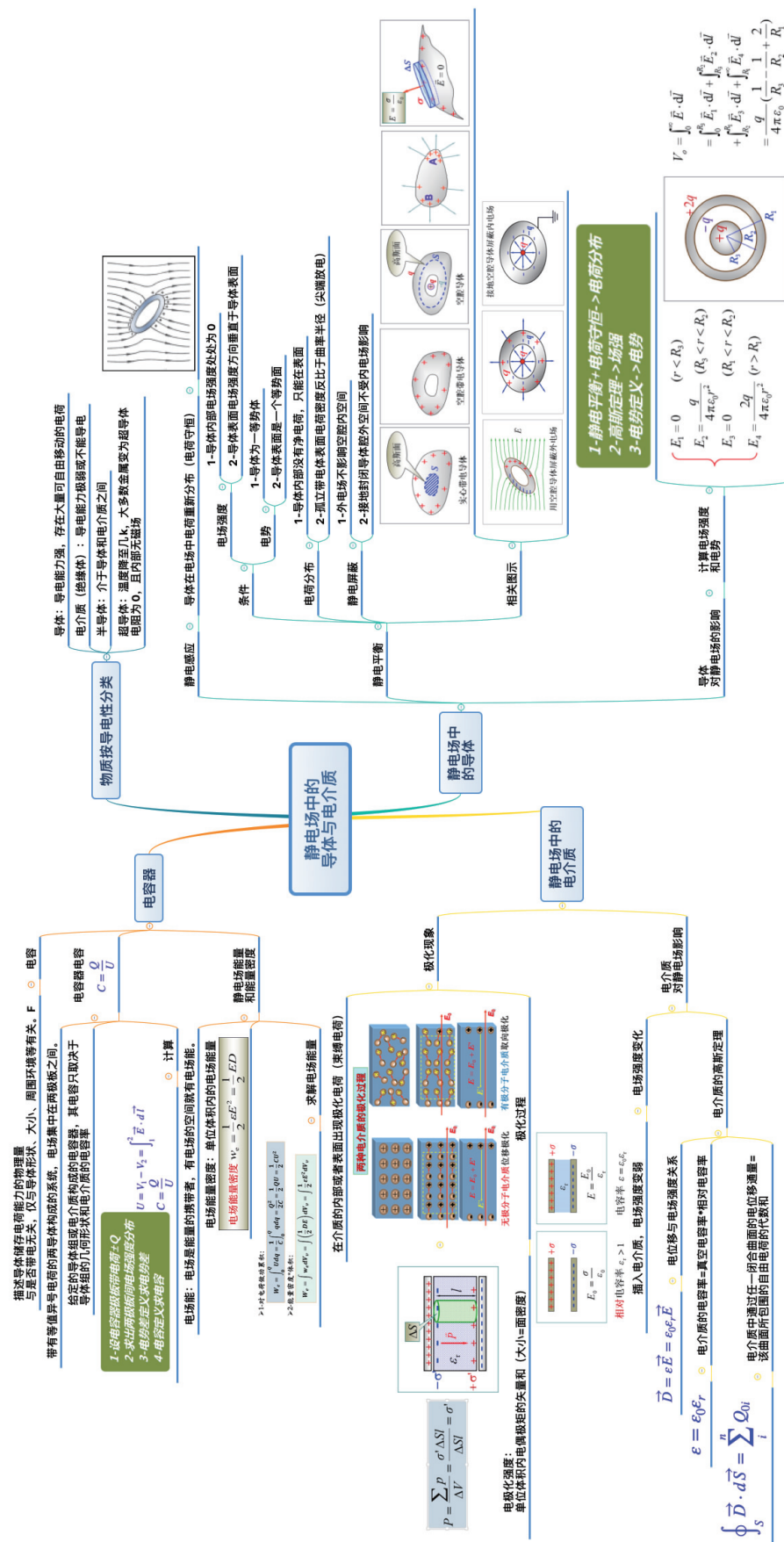


图3 静电场中的导体与电介质章节思维导图

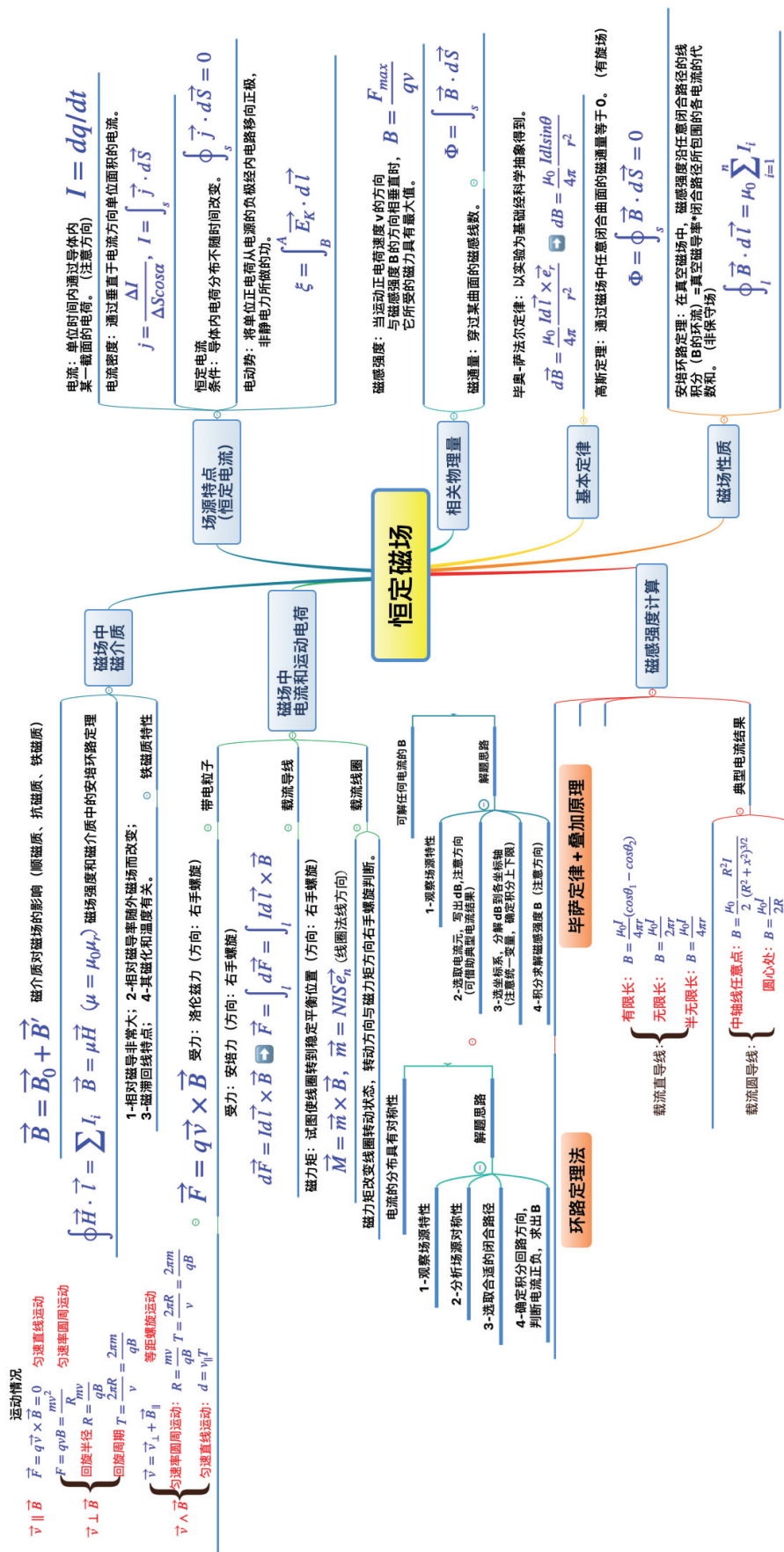


图4 恒定磁场章节思维导图

将其与水杯容量进行类比,辅助学生具象理解,同时拓展超级电容器在城市公交等工程实践中的应用,引导学生将所学理论知识与实践相结合,并利用所学知识,对更多的问题提出新的解决方案。

静止电荷产生静电场,而运动电荷(电流)周围不仅有电场,还有磁场。对于稳恒电流产生的磁场就是恒定磁场也可以称为静磁场,对其研究思路和静电场的研究思路类似。首先对场源进行深入的了解,尤其对于电动势概念的理解也是后面学习感应电动势的基础。在这里重点讨论真空中的恒定磁场。其次,要描述恒定磁场,有两个重要物理量就是磁感强度和磁通量。恒定磁场的基本定律是毕奥-萨伐尔定律,其性质可以用高斯定理和安培环路定理来描述。对于这些理论知识的学习,可以与电场进行类比,这样既便于理解,也能加深记忆。了解了基本理论知识之后,学生需要掌握如何计算磁感强度以及如何描述和计算磁场中电流和运动电荷的受力、运动情况。对于这两类问题的解决,也用思维导图的方式对常见的问题进行了总结,这样学生可以清晰地看到所学知识如何应用于解决实际问题。

通过这三章,我们了解了静电场和静磁场的基本规律,发现对于两种场的描述和处理方法非常相似,并且它们的场源都是电荷,只不过一种是静电荷,一种是运动的电荷。在学完了以上内容之后,可以让学生自主的去思考电和磁之间是否存在着什么关系?另外引导学生进行拓展阅读去了解发现电和磁的科学史。请学生通过PBL(Project-Based Learning)的方式去分小组思考、设计、探索电和磁的关系的方案,并进行展示和分享这三章学习收获,同时这些拓展也将为后面电磁感应部分内容的学习奠定基础。以上三幅思维导图主要是对教材科学知识的思路整理,更加强调思维导图工具的可视化及逻辑性对学生逻辑思维能力提升的影响。除此外,这些知识都是课程思政教育良好的载体,可以将其与实际生活、科学家的故事、科学发展史、科学前沿、工程实践及大国工程等相关联,请学生在思维导图上将知识点在其他领域的应用进行拓展和标注,这将更好的促进学生创新素质和形象思维能力的培养,助力大学物理育人阵地功能更好地实现。

3 思维导图优势及更多可能性探讨

思维导图是放射性思维的表达,类似于人类思维的自然功能,比文字更能清晰的表达思维过程。思维导图的绘制简单,就是从一个主要概念开始,通过多个分支来描述思维的发散性,在具体一个分支上继续分支则可以建立起思维的深度^[17]。一个思维导图只有一个中心概念,但是有长度不一的多个分支,这种放射性图非常有利于促进灵感的产生和发散性思维的形成,同时,在教育领域,也非常适合用来对教材或者课堂知识结构进行梳理,让零散的知识、概念、定理等,经过整理归纳进行关联,形成有效的知识结构图,更好地促进学习者对于所学知识的应用,这也正是近年来思维导图被广泛应用于教育领域的原因。在此本文对思维导图用于课堂学习的优势进行分析,结合笔者的教学实践,展示学生反馈,并对该工具应用于大学物理教学的更多可能性进行探讨。

3.1 思维导图用于课堂学习的优势分析

思维导图作为一种革命性思维工具,简单易学,应用范围广泛。将其应用于大学物理教学中,可以围绕一个中心物理概念,通过对其多角度展开,发现其内在联系,将相关的物理量、物理定律、物理性质及典型问题解决方法联系起来。对于教师,这个工具可以帮助教师快速梳理授课内容,明晰授课思路,提升备课效率,辅助教师在课堂上更加自如地、有逻辑主线地完成授课,同时,可以作为作业让学生自己根据自己的理解和学习进度绘制自己的思维导图,教师通过思维导图的内容也可以了解学生对课堂知识的掌握情况,并为教师的教学反思及教学评价提供良好的素材。

对于学生,课前,思维导图有助于学生对物理知识构建全方位、模块化地结构体系,可以很好的提升其逻辑思维能力,促进其用全面、发展的眼光看问题的习惯养成,激发其学习兴趣和强烈求知欲;课中,学生可以结合思维导图与课堂知识了解课程进度,有助于其对各个物理概念、物理规律、物理方法的联系和理解,辅助学生高效记录课堂知识,提高听课效率;课后,思维导图清晰地呈现了与某物理概念或物理现象相关的具体理论知识及解决问题的思路、方法,这就非常有助于学生进行复习巩固,对于这些知识理解深刻,才能灵活去

运用以及高效地分析和解决问题。同时,还可以鼓励学生举一反三,利用思维导图工具对某个物理现象进行分析并提出解决方案或者优化方案。在组织形式上,建议学生与学习伙伴进行团队合作来完成思维导图的绘制,不仅可以锻炼其团队协作能力,还可以培养其发散和创新思维,这也将大大促进学生对所学各科知识的融会贯通,提升学生学习的积极性和有效性。在认知学领域,著名教育心理学家著名教育心理学家让·皮亚杰(Jean Piaget)提出了建构主义理论,这个理论强调教学活动应该以学习者为中心,认为有效的教育应该是学习者基于主动性去探索、发现并对所学知识完成内化和建构^[18]。不同于传统的教育,构建主义强调学习者要以现有的知识和经验为生长点,通过教育活动不断丰富和修正自己的知识和经验体系,而这种教育活动应该是一种意义构建的方法,而不是单向的知识传输。思维导图工具就是一种具有这种特点的意义构建的方法,其形象多变的图像、线条、节点就是创作者知识和经验体系的直观体现。该方法特别适合知识陈述较多的学科,如各类学科的基础课程。

1946年,美国学者埃德加·戴尔(Edgar Dale)提出学习金字塔理论,该理论用数字形式显示了采用不同学习方式,学习者在两周后对所学知识记忆的留存量(也称平均学习保持率)^[19]。图5为经过实验获得的学习金字塔理论图,金字塔左侧显示不同的学习方法,金字塔右侧显示平均学习保持率。可以看到仅是听讲,知识保留5%;通过阅读,知识保留10%,视听结合,知识保留20%;通过示范或者演示的方式,知识保留

30%;小组讨论,知识保留50%;通过实践演练,边做边学,知识保留75%;学过知识后快速应用,并讲授给其他人,知识保留90%。本文所倡导的思维导图学习方法,除了教师在课上通过PPT展示以及板书绘制知识联系图之外,教师还可以鼓励学生完成自己对于知识理解的思维导图,并将自己的逻辑思路及知识理解在课下与学习伙伴进行分享,当然,如果课时条件满足,可以设计单独课时来进行翻转课堂,请学生主导地开展讨论。这就践行了学习金字塔理论最后一种学习方式,也是平均学习保持率最高的。

3.2 思维导图用于课堂教学的学生反馈及更多可能性探讨

在目前完成的教学实践中,我们的做法是在绪论课上将该学期所涉及的知识通过鱼骨图或者射线图来呈现主要内容,再将每一章节知识以思维导图的形式介绍其课程的逻辑主线,并强调每一章节知识与现实生活、工程实践的结合,鼓励学生多思考,带着问题进课堂,在学习中寻求问题解决方案,鼓励与老师和同学之间的互动和探讨。对每章节具体内容的展开,则如本文第2部分所描述的授课思路,使用板书和PPT相结合的方式授课。该章节学习结束后,给出几个相关议题,请学生选择议题进行小组讨论、调研,并在后面一次课上进行PPT展示,每次议题会依章节内容不同而不同,但是都会有一个议题是重新绘制本章节知识的思维导图,并进行讲解。通过教学实践,我们发现每次都有小组选择该议题,并且讲解时思路清晰,可较明确地反映出学生对于知识的掌握情况。除了掌握必要的理论知识,学生还需要将理论应用于实践,能够完成一定量的练习题目或者拓展性思考题,进而夯实所学理论知识。

通过对以上授课模式的实践,以调查问卷形式收集学生反馈。我们收到许多学生的正面肯定,例如:“思维导图和老师板书中各种图表,让我理解了各个物理量和公式间的关系”“思维导图方式很好,让我课下更加仔细的复习”“板书循序渐进的讲解知识点,有利于理解,思维导图帮助我们帮把所学内容串联起来”“老师教的思维导图学习方法真的很实用,记住后印象深刻”……目前,对于这种方法的反馈我们主要使用调查问卷方式收集,并没有进行精准量化来评估这种教学模式对学生学习成绩的影响。研究表明,上海师范大学

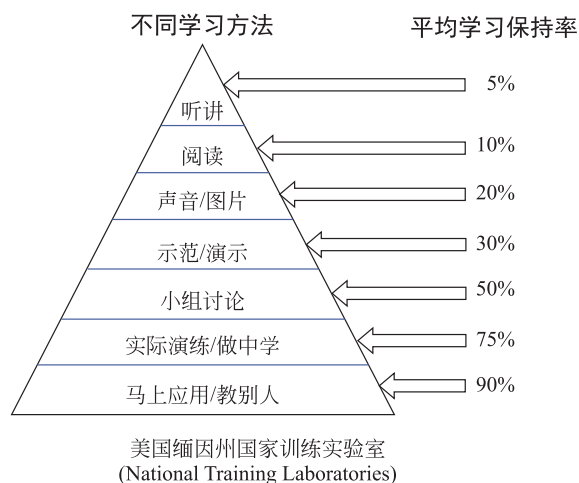


图5 学习金字塔理论

李超华硕士论文中以两个班级学生成绩为研究对象,一个班级在课堂引入此方法,另一个班级并不使用,通过对照组实验结果明显看到在课堂教学中引入思维导学方法能较大程度提高学生成绩^[18]。因此,我们将继续对该方法在大学物理教学中的应用进行优化,并尝试对此方法能促进学生发散、创新思维及学习成绩方面进行量化评估。

虽然思维导图工具有诸多优势,并获得大多数学生肯定,但是在其实际推广中还是存在一些困难。首先学生需要掌握思维导图绘制的方法,这就需要学生足够自律并能主动的去学习,这也必然增加学生学习负担,所以推动所有学生来进行此技术的学习会有一定阻力;其次大多数学生更加习惯传统笔记方式,即使掌握了思维导图绘制方法,让其真正使用此方法来进行课堂笔记也是有一定难度的。另外,如何对学生绘制的思维导图进行合理中肯的评价和反馈是教师面临的问题,也决定着这种方法是否能更有效地应用于学生的自主学习。因此,本文认为可以通过使用翻转课堂的方式促进该方法的推广。在翻转课堂上,以学生为主导,分小组展示自己小组合作完成的“大”思维导图,并说明思维导图设计的思路及使用该思维导图所关联的理论知识可以解决什么课后作业或者解释生活中某物理现象,甚至如何将理论知识与工程实践及科学前沿的相关内容进行关联。这里的“大”正是可以发挥思维导图工具的极大优势,将学生在多学科的知识累积进行综合,提升学生综合所学知识进行分析、解决问题的能力,这样的模式可以让学生更加灵活、主动、有效地参与课堂活动。通过这些行之有效的实践,学生的科学素养也必将得到更好地提升,为专业课程学习打下良好基础。

4 结语

本文从大学物理是课程思政良好载体的角度出发,分析了大学物理课程的特点,针对其知识点和公式繁冗、理论知识关系错综复杂等问题,提出采用思维导图工具来优化教学过程,并进行了案例展示。文章展示了作者团队对部分电磁学相关章节融入思维导图工具的教学过程,重点分析了从教师角度如何组织及绘制章节知识的思维导图。其次,文章探讨了思维导图工具应用于教育

领域的优势,并借助学生反馈对其更多可能性进行了探讨,尤其是其在翻转课堂的应用。大学生区别于中小学生,大学生除了基础学科课程还有诸多专业课程,涉及的不同门类的知识繁多,缺乏有效的学习工具,势必将影响学生所学知识的记忆留存率,思维导图就可以通过学习者的内化、输出及学伴间的交流而有效解决此问题。同时,各类大学生竞赛活动丰富,这类活动对团队协作要求较高,思维导图可以辅助学生快速厘清思路、提高协作效率。因此,如果思维导图工具能够在大学被更多的推广和接受,那么也将更加有利于其在各个学科中发挥应用,对于教师的教学和学生的学习能力的提升具有重要意义。

参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国教育部. 高等学校课程思政建设指导纲要[Z]. 教高[2020]3号, 2020.
Ministry of Education of the People's Republic of China. Guidelines for Construction of Ideological and Political Courses in Higher Education[Z]. Gaojiao [2020] No. 3, 2020. (in Chinese)
- [2] 周雨青, 叶善专, 朱明, 等. 由欧美 MOOCs 风暴, 探析中国大学物理精品资源共享课程的建设与发展[J]. 物理与工程, 2014(1):6.
ZHOU Y Q, YE S Z, ZHU M, et al. On construction and development of national quality resource sharing course of college physics in China under impact of MOOCs[J]. Physics and Engineering, 2014(1): 6. (in Chinese)
- [3] 张立彬, 郑先明, 李广平. 哈佛大学物理教育状况研究[J]. 大学物理, 2011, 30(1):56-61.
ZHANG L B, ZHENG X M, LI G P. A study of physics education in Harvard University[J]. College Physics, 2011, 30(1): 56-61. (in Chinese)
- [4] 陈国华, 程敏熙. 将课程思政融入大学物理课堂的综述[J]. 物理通报, 2021.
CHEN G H, CHENG M X. A review of integrating ideological and political education into college physics teaching[J]. Physics Bulletin, 2021. (in Chinese)
- [5] 王小力. 大学物理课程思政研究与实践[J]. 中国大学教学, 2020(10):4.
WANG X L. Research and practice of ideological and political education in college physics[J]. China University Teaching, 2020(10): 4. (in Chinese)
- [6] BUZAN T, BUZAN B. The Mind Map Book: How to Use Radiant Thinking to Maximize Your Brain's Untapped Potential[M]. London: BBC Books/Penguin Books Ltd, 1993.
- [7] ASTRA I M. Improving high school students' Physics

- learning outcomes using mind maps[J]. *Journal of Physics: Conference Series*, 2023, 2596, 012083. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2596/1/012083>.
- [8] 李霞妹. 思维导图在大学生协作学习中的应用研究[D]. 南京:南京师范大学, 2015.
- LI X M. Research on application of mind map in college students' collaborative learning[D]. Nanjing: Nanjing Normal University, 2015. (in Chinese)
- [9] 王琛琛, 张睿, 吴天刚. 大学物理知识图谱的构建及其在个性化教学中的应用[J]. *物理与工程*, 2020, 30(5):6.
- WANG C C, ZHANG R, WU T G. Construction of knowledge graph for college physics and its application in personalized teaching[J]. *Physics and Engineering*, 2020, 30(5):6. (in Chinese)
- [10] 梁日芳. 分析思维导图在非物理专业大学物理教学中的运用价值[J]. *江西电力职业技术学院学报*, 2019, 32(9): 31-32.
- LIANG R F. On value of mind map in college physics teaching for non-physics majors[J]. *Journal of Jiangxi Electric Vocational and Technical College*, 2019, 32(9): 31-32. (in Chinese)
- [11] 傅翠颖, 田泽安. 浅谈思维导图运用于大学物理教学[J]. 2020.
- FU C Y, TIAN Z A. Application of mind map in college physics teaching[J]. 2020. (in Chinese)
- [12] 郭亮. 思维导图在大学物理课程教学中的应用研究[J]. *高教学刊*, 2020(35):4.
- GUO L. Research on application of mind map in college physics teaching [J]. *Journal of Higher Education*, 2020(35): 4. (in Chinese)
- [13] 李洪玉, 许林鑫, 侯丹. 在大学理科教学中应用思维导图的实践研究——以“激光技术概论”课程为例[J]. *大学物理*, 2021, 40(7):7.
- LI H Y, XU L X, HOU D. Practical research on application of mind map in college science teaching: Taking introduction to laser technology as example[J]. *College Physics*, 2021, 40(7): 7. (in Chinese)
- [14] 东南大学等七所工科院校编. 物理学[M]. 7版. 马文蔚, 周雨青, 解希顺, 改编. 北京: 高等教育出版社, 2020.
- Southeast University, et al. *Physics*[M]. 7th ed. Adapted by MA W W, ZHOU Y Q, XIE X S. Beijing: Higher Education Press, 2020. (in Chinese)
- [15] 马文蔚, 陈国庆, 陈健. 物理学学习指导[M]. 6版. 北京: 高等教育出版社, 2016.
- MA W W, CHEN G Q, CHEN J. *Learning guide for physics*[M]. 6th ed. Beijing: Higher Education Press, 2016. (in Chinese)
- [16] 孙华锐. 学以致用——浅析美国大学物理中的电磁学[J]. *物理与工程*, 2018, 28(5):5.
- SUN H R. Learning in practice: Electromagnetism in American college physics [J]. *Physics and Engineering*, 2018, 28(5): 5. (in Chinese)
- [17] 同守轩. 思维导图: 优化课堂教学的新路径[J]. *教育科学*, 2016(3):5.
- YAN S X. Mind map: A new approach to optimizing classroom teaching[J]. *Education Science*, 2016(3): 5. (in Chinese)
- [18] 李超华. 思维导图在大学物理热学中的应用研究[D]. 上海: 上海师范大学, 2020.
- LI C H. Research on application of mind map in thermal physics of college physics[D]. Shanghai: Shanghai Normal University, 2020. (in Chinese)
- [19] 周宇. 学习成效金字塔理论在翻转课堂中的应用与实践[J]. *信息与电脑: 理论版*, 2014(11):1.
- ZHOU Y. Application and practice of learning Pyramid theory in flipped classroom[J]. *Information & Computer: Theory Edition*, 2014(11): 1. (in Chinese)