

高中物理电学知识建构过程的认知心理研究

韩 丽

宁夏中卫市中卫中学分校 宁夏 中卫 755000

摘 要: 本文聚焦于高中物理电学知识建构过程的认知心理研究。通过对电学知识特点的分析,结合认知心理学相关理论,深入探讨学生在电学知识建构过程中的认知规律、影响因素以及相应的教学策略。研究表明,理解学生的认知心理机制对于优化电学教学、提高学生学习效果具有重要意义。通过合理设计教学,能够更好地引导学生主动建构电学知识体系,提升其物理学科素养。

关键词: 高中物理; 电学知识; 知识建构; 认知心理

1 引言

高中物理电学知识是课程体系的重要组成部分,对培养科学思维、解决实际问题 and 理解现代科技具有关键作用。然而,学生普遍反映其抽象难懂,学习效果不理想。这要求我们深入研究学生在电学知识建构中的认知心理机制。认知心理学为理解学生的学习过程和信息加工方式提供了理论支持。将其应用于电学教学,有助于揭示学习难点,改进教学策略,提升教学质量。

2 高中物理电学知识特点

高中物理电学知识具有抽象性、系统性与数学性强三大特点。其抽象性体现在诸多概念和规律难以直接观察,像电场、电势、电容、电动势等都是抽象物理量,如电场虽客观存在却看不见、摸不着,学生只能借助电场对电荷的作用力间接感知,理解时需借助类比、想象等方法与生活事物或现象相联系。系统性方面,电学知识是一个相互依存、紧密联系的体系,从静电场、恒定电流到磁场、电磁感应,再到交流电和电磁波,各知识点逻辑关系紧密,如静电场中电场力做功与电势能变化的关系为恒定电流中电功和电功率的学习奠定基础,磁场对电流作用及电磁感应现象为电动机和发电机原理提供理论依据,学生需建立完整知识体系、理解内在联系才能灵活运用知识解决实际问题。数学性强则表现在电学知识的表达和计算常涉及大量数学知识,如函数、向量、微积分等,计算电场强度、电势、电阻等物理量要用数学公式推导计算,分析电路问题需结合欧姆定律、基尔霍夫定律等运用数学知识求解,这要求学生具备扎实数学基础和较强运算能力,能将物理问题转化为数学问题并求解。

3 学生在电学知识建构过程中的认知心理机制

3.1 感知阶段

感知是知识建构的起始阶段,学生通过感觉器官接

收外界的物理信息。在电学学习中,学生首先通过观察实验现象、实物模型等方式,对电学知识形成初步的感性认识。例如,在观察静电实验中,看到带电体吸引轻小物体、电荷间的相互作用等现象,从而对静电现象产生直观的感受^[1]。然而,由于电学知识的抽象性,学生在感知阶段可能会遇到一些困难,如难以准确观察和理解一些微观的电学现象。此时,教师可以通过多媒体演示、实验改进等手段,增强学生对电学现象的感知效果,帮助学生建立起清晰的物理表象。

3.2 注意阶段

注意是心理活动对一定对象的指向和集中。在电学学习中,学生的注意力会受到多种因素的影响,如教学内容的趣味性、教学方法的多样性、自身的学习兴趣等。当教学内容生动有趣、教学方法新颖独特时,学生更容易集中注意力,积极参与学习过程。例如,在讲解电磁感应现象时,教师可以通过演示法拉第电磁感应实验,让学生亲眼看到磁铁插入和拔出线圈时电流表指针的偏转,从而引起学生的好奇心和注意力,激发他们进一步探究电磁感应规律的兴趣。相反,如果教学内容枯燥乏味、教学方法单一,学生就容易分心,影响学习效果。

3.3 记忆阶段

记忆是知识建构的重要环节,学生需要将感知到的电学信息存储在大脑中,以便在需要时能够提取和运用。电学知识包括概念、规律、公式等多个方面,记忆难度较大。根据认知心理学理论,记忆分为感觉记忆、短时记忆和长时记忆。在电学学习中,学生首先通过感觉记忆接收大量的信息,然后经过注意的筛选,将部分信息转入短时记忆。短时记忆的容量有限,持续时间较短,为了将知识转化为长时记忆,学生需要采用有效的记忆方法,如理解记忆、联想记忆、复述记忆等。例如,在学习电场强度概念时,学生可以通过理解电场强

度的定义式 $E = \frac{F}{q}$ ，将其与电场力的性质联系起来，从而加深对电场强度概念的理解和记忆。

3.4 思维阶段

思维是知识建构的核心环节，学生在电学学习中需要对所学的知识进行分析、综合、比较、抽象、概括等思维活动，从而理解电学概念和规律的内涵和外延，建立起电学知识体系。例如，在学习闭合电路欧姆定律时，学生需要分析电源电动势、内阻、外电路电阻以及路端电压之间的关系，通过综合各种因素，得出闭合电路欧姆定律的表达式 $I = \frac{E}{R+r}$ ， $U = E - Ir$ 。在这个过程中，学生可能会遇到一些思维障碍，如对抽象概念的理解困难、对复杂电路的分析能力不足等。教师可以通过引导式提问、小组讨论等方式，启发学生的思维，帮助他们克服思维障碍，提高思维能力。

3.5 应用阶段

应用是知识建构的最终目的，学生需要将所学的电学知识运用到实际问题中，解决实际问题。在应用阶段，学生需要将抽象的电学知识与具体的实际问题相结合，进行问题的分析和求解。这要求学生具备较强的知识迁移能力和问题解决能力^[2]。例如，在解决电路故障问题时，学生需要根据电路的现象，运用所学的电路知识，分析故障产生的原因，并提出相应的解决方法。教师可以通过设计多样化的实际问题，让学生在实践锻炼知识应用能力，提高解决实际问题的水平。

4 影响学生电学知识建构的认知心理因素

4.1 前概念的影响

学生在学习电学知识之前，已经在日常生活中形成了一些关于电的直观认识和经验，这些前概念可能会对电学知识的学习产生积极或消极的影响。一些前概念与科学概念一致，能够帮助学生更好地理解电学知识，例如，学生知道摩擦可以使物体带电，这与静电感应的前概念有一定的联系，有助于学生理解静电现象。然而，也有一些前概念与科学概念存在偏差，甚至相互矛盾，成为学生学习电学知识的障碍。例如，学生可能认为电流是从电源的正极流向负极，并且在用电器中被消耗掉，这种错误的前概念会影响学生对闭合电路中电流方向和能量转化的正确理解。教师在教学中应重视学生前概念的影响，通过引导学生进行概念转变，帮助他们建立起科学的电学概念。

4.2 认知风格的差异

认知风格是指个体在认知过程中所表现出来的习惯

化的行为模式。不同的学生具有不同的认知风格，如场独立型和场依存型、沉思型和冲动型等。场独立型的学生在电学学习中更倾向于独立分析问题，善于从复杂的情境中分离出关键信息，对抽象的电学概念和规律理解较快；而场依存型的学生则更容易受到外界环境的影响，在学习电学知识时可能需要更多的直观材料和教师的引导^[3]。沉思型的学生在解决问题时更加谨慎、全面，会仔细思考各种可能性后再做出决策；冲动型的学生则反应迅速，但往往不够准确，容易犯错误。教师应了解学生的认知风格差异，采用多样化的教学方法和策略，满足不同学生的学习需求。

4.3 学习动机和兴趣

学习动机和兴趣是推动学生主动学习电学知识的内在动力。当学生对电学知识感兴趣，并且具有明确的学习目标时，他们会更加积极主动地参与学习过程，投入更多的时间和精力，从而取得更好的学习效果。相反，如果学生对电学知识缺乏兴趣，学习动机不足，就会表现出消极的学习态度，学习效果也会受到影响。教师可以通过创设生动有趣的教学情境、介绍电学知识在现代科技中的应用等方式，激发学生的学习兴趣，提高他们的学习动机。

4.4 元认知能力

元认知是指个体对自己的认知活动的认知，包括元认知知识、元认知体验和元认知监控。在电学学习中，元认知能力强的学生能够清楚地了解自己的学习状况，知道自己的优势和不足，能够根据学习任务的要求，合理地制定学习计划，选择有效的学习策略，并对学习过程进行监控和调节。例如，学生在学习电学实验时，能够根据实验目的和要求，设计合理的实验方案，在实验过程中及时发现问题并调整实验步骤，实验结束后能够对实验结果进行分析和总结。而元认知能力较弱的学生则往往缺乏对学习过程的自我监控和调节能力，学习效率较低。教师应注重培养学生的元认知能力，引导学生学会反思自己的学习过程，提高学习效果。

5 基于认知心理的高中物理电学教学策略

5.1 创设教学情境，激发学习兴趣

根据认知心理学理论，情境认知强调知识是在特定的情境中建构的。教师在电学教学中，应创设生动有趣的教学情境，将抽象的电学知识与生活实际、科技前沿等联系起来，激发学生的学习兴趣 and 好奇心。例如，在讲解电磁感应现象时，教师可以介绍电磁感应现象在发电机、变压器等设备中的应用，让学生了解电磁感应现象在现代科技中的重要性；还可以通过展示一些有趣的电磁感应

实验视频,如磁悬浮列车、无线充电等,引起学生的兴趣,激发他们进一步探究电磁感应规律的欲望。

5.2 运用类比方法,降低认知难度

类比是一种重要的认知策略,它能够将新知识与已有的知识相联系,帮助学生更好地理解和掌握新知识。在电学教学中,教师可以运用类比方法,将抽象的电学概念和规律与学生熟悉的事物或现象进行类比,降低认知难度。例如,在讲解电场概念时,可以将电场类比为重力场,电场力类比为重力,电势能类比为重力势能,通过类比,学生可以借助对重力场和重力的理解,更好地理解电场和电场力的性质;在讲解电流的形成时,可以将电流类比为水流,电荷的定向移动类比为水分子的定向移动,帮助学生形象地理解电流的概念。

5.3 加强实验教学,促进知识建构

实验是物理教学的重要组成部分,通过实验可以让学生亲身体验物理现象,观察物理规律,加深对知识的理解和记忆。在电学教学中,教师应加强实验教学,让学生通过自主探究、合作交流等方式,参与实验设计和操作过程,促进知识的建构^[4]。例如,在讲解欧姆定律时,教师可以让学生通过实验探究电流、电压和电阻之间的关系,让学生自己设计实验电路、选择实验器材、进行实验操作、记录实验数据,并对实验数据进行分析 and 处理,从而得出欧姆定律的结论。通过这样的实验教学,学生不仅能够掌握欧姆定律的知识,还能够提高实验操作能力、数据分析能力和科学思维能力。

5.4 注重概念转变,纠正错误前概念

针对学生前概念对电学知识学习的影响,教师应注重概念转变教学,帮助学生纠正错误的前概念,建立起科学的电学概念。教师可以通过创设认知冲突的方式,让学生意识到自己前概念的错误,然后引导学生通过观察、实验、分析等活动,重新建构科学概念。例如,在讲解电流的方向时,教师可以先让学生回顾自己已有的关于电流方向的前概念,然后通过演示电子定向移动的

实验,让学生观察到电子是从电源的负极流向正极,从而与他们原有的前概念产生认知冲突。接着,教师再引导学生理解物理学中规定的电流方向与电子定向移动方向相反的原因,帮助学生建立起正确的电流方向概念。

5.5 培养元认知能力,提高学习效率

教师应注重培养学生的元认知能力,引导学生学会反思自己的学习过程,提高学习效率。教师可以通过引导学生制定学习计划、监控学习过程、评价学习结果等方式,培养学生的元认知意识和能力。例如,在每次学习结束后,教师可以让学生回顾自己的学习过程,思考自己在学习过程中遇到了哪些困难,是如何解决的,哪些学习方法有效,哪些还需要改进等。通过这样的反思活动,学生能够逐渐学会自我监控和调节学习过程,提高学习效果。

结语

高中物理电学知识的建构是一个涉及感知、思维、记忆等多方面的复杂认知过程,受前概念、学习动机、认知风格等因素影响。为提升教学效果,教师应基于认知心理学理论,采用创设情境、类比教学、实验探究、概念转变等策略,帮助学生构建系统知识体系,提升学科素养。同时,应注重教学反思与策略调整,满足学生动态学习需求。未来还可结合虚拟现实、人工智能等技术,打造个性化学习环境,推动电学教学的创新发展,促进学生认知与学习成效的持续提升。

参考文献

- [1]杨本忠.基于大概念理念的高中物理“电路及其应用”结构化教学研究[D].牡丹江师范学院,2024.
- [2]刘海霞.高中物理电学知识的学习难点及解题技巧[J].甘肃教育,2024,(24):125-128.
- [3]陈磊.深度学习视域下物理电学模型建构的教学设计与应用研究[D].扬州大学,2024.
- [4]王晴.思维型课堂在高中物理电学规律课中的应用研究[D].鲁东大学,2022.