

高中生物理学习困难的成因分析及基于认知规律的教学干预研究

陆继雄

娄底市第三中学 湖南娄底 417000

摘 要：物理作为高中阶段的重要理科课程，具有知识体系复杂、逻辑思维要求高、实验探究成分重等特点。近年来，学生在物理学习中普遍表现出学习兴趣不足、学习方法不当、知识迁移困难、思维品质欠缺等问题，导致学习困难成为较为普遍的现象。本文从学习心理学与认知科学的视角，分析高中生物理学习困难的成因，涵盖知识结构特点、认知负荷限制、学习策略缺失及情感因素影响等方面，并结合具体案例揭示其内在规律。在此基础上，提出基于认知规律的教学干预策略，包括优化知识呈现、强化概念建构、注重思维训练、改进课堂互动、强化实验探究以及建立积极学习动机等途径。研究表明，教师在教学中若能充分遵循学生的认知规律，运用科学的干预手段，不仅能有效缓解学习困难，还能全面提升学生的物理学科素养与综合能力。本文对于改进高中物理教学模式、促进学生全面发展具有一定的实践意义。

关键词：高中物理；学习困难；认知规律；教学干预；思维训练

引言

物理学作为一门研究自然界基本规律的学科，在高中教育体系中具有承上启下的重要作用，它既是大学理工类专业学习的基础，也是学生科学素养养成的关键环节。然而，在实际教学中，不少学生将物理视为“难学”的科目，他们在概念理解、公式运用、模型建构以及问题解决等方面屡屡遇到障碍，学习成绩长期徘徊在低水平，甚至对物理学习产生抵触情绪。究其原因，既有物理知识本身抽象性和系统性的客观因素，也有学生认知规律与教师教学方式不匹配的主观因素，更受到考试导向、学习动机与情感体验等外部条件的制约。

根据认知心理学的研究，个体在学习过程中会受到信息加工方式、认知负荷水平、已有知识结构以及情绪动机等多方面因素的影响。若教学未能充分考虑这些规律，便容易造成学生的认知超载、知识碎片化和学习倦怠感，从而导致学习困难。因此，研究高中生物理学习困难的成因，并探索符合认知规律的教学干预策略，不仅有助于帮助学生突破学习瓶颈，也对当前高中物理教育改革、提升课堂效率和落实核心素养目标具有重要意义。

一、高中生物理学习困难的成因分析

（一）物理知识的抽象性与系统性

高中物理的知识内容高度抽象，许多概念来源于对

现实世界的高度简化和理想化。例如“质点”“绝对刚体”“理想流体”等模型，虽然在逻辑推演中具有重要作用，但与学生日常生活经验存在明显脱节，容易引发理解障碍。同时，物理学科的系统性强，知识点之间联系紧密，前后递进性明显，一旦某个知识环节理解不透彻，就可能造成“多米诺效应”，导致后续学习困难。例如力学基础薄弱的学生在学习电磁学或近代物理时往往会陷入更大的困境。

（二）学生认知规律与物理学习的冲突

根据皮亚杰的认知发展理论，高中阶段的学生虽然已具备一定的形式运算思维，但在处理复杂问题时仍容易依赖直观经验。物理学科中许多规律与生活经验并不一致，如牛顿第一定律与“物体必然会停下”的直觉相悖，这种认知冲突会导致学生在概念理解上长期困扰。同时，物理学习要求较强的逻辑推理和抽象建模能力，而部分学生在思维训练不足的情况下难以适应，表现为会套公式却无法真正理解规律本质。

（三）学习方法与策略缺失

许多学生在学习物理时习惯于死记硬背公式和解题步骤，而缺乏从原理出发的深入理解，结果导致“题型依赖”，一旦题目发生变化便无从下手。此外，物理学习强调知识迁移与综合应用，若学生缺乏归纳总结与类比思维的能力，便难以形成完整的知识网络，学习效率低下。

（四）情感与动机因素的制约

学习动机与情感体验直接影响学生的学习状态。由于物理学科难度大、考试压力大，不少学生在反复失败后产生畏难情绪，对物理学习失去兴趣。教师在教学中过于强调应试技巧，也容易忽视学生的情感需求，导致学生学习的主动性与创造性受到削弱。研究表明，积极的情绪状态能够提高学习投入度和问题解决能力，而消极的情绪则会加剧学习困难。

二、基于认知规律的教学干预原则

（一）遵循学生的认知发展阶段

教学设计应符合学生的认知特点，避免超越其认知发展水平。对于抽象概念，应通过形象化、可视化的方式帮助学生理解，例如利用多媒体动画、实验演示和生活案例来降低理解难度。除此之外，教师还应注重学生认知结构的渐进式建构，尤其是在由具体形象思维向抽象逻辑思维过渡的关键阶段，要通过提出启发性问题引导学生在思考中逐步过渡。例如，在学习“动量守恒定律”时，教师可先引导学生观察日常生活中的碰撞现象，再通过逐步抽象总结形成公式表达，使学生的认知过程符合由感性到理性的规律。同时，教师应尊重个体差异，采用分层教学方法，使不同认知水平的学生都能在原有基础上得到提升，从而避免部分学生因跟不上教学节奏而产生挫败感和学习障碍。

（二）控制认知负荷，优化信息加工

认知负荷理论指出，学生在信息加工时的工作记忆容量有限。教师在讲解时应合理安排知识呈现顺序，避免一次性输入过多信息，注重知识的层次化与模块化，帮助学生逐步建构认知结构。在具体实施中，教师可以通过拆分复杂问题，将其分解为若干逻辑环环相扣的子问题，使学生能够在有限的认知资源下完成学习任务。例如，在电磁感应教学中，不宜一次性引入多个变量和公式，而是可以先通过简单实验让学生观察线圈切割磁场线时电流的变化，再逐步过渡到法拉第电磁感应定律的数学表达。与此同时，教师还应利用板书、图表与动态演示等多种方式加强信息的多通道输入，从而减轻学生的认知负担。合理的课堂节奏安排与适时的总结也有助于学生对信息进行有效加工，避免知识碎片化和记忆超载。

（三）强化学习策略指导

教师应引导学生掌握科学的学习方法，如构建思维导图、进行类比推理、开展小组讨论与合作学习，帮助

学生从机械记忆转向理解性学习与迁移性学习。在实际教学中，教师不仅要教授物理知识本身，还应明确向学生传授学习方法，使其具备自主构建知识体系的能力。例如，在学习电学部分时，可引导学生绘制电路思维导图，将不同电路规律和公式进行归纳与比较，从而加深理解并提升迁移能力。同时，教师应鼓励学生使用类比推理的方法，将已掌握的知识迁移到新的情境中，比如通过牛顿第二定律的学习来类比电学中的欧姆定律，从而形成跨领域的知识联结。

（四）注重情感激励与学习动机培养

通过设置情境问题、开展探究性实验、鼓励学生自主提问与研究，激发学生的学习兴趣与探究欲望。同时，教师应注重情感交流，给予学生积极反馈，帮助他们建立自信心与成就感。教师在教学中不仅是知识的传递者，更是情感的引导者。当学生在物理学习中遇到困难时，教师的鼓励与支持能够有效缓解他们的焦虑，增强坚持下去的信念。例如，在实验中即便出现失败，教师也应引导学生把错误视为发现新问题的契机，而不是简单的挫折。这样，学生会逐渐形成积极的学习态度和较强的心理韧性。

三、教学干预的具体策略

（一）概念教学中的认知支架搭建

教师应在学生已有知识的基础上搭建认知支架，使新知识能够顺利纳入原有结构。例如在讲解电场概念时，可以先引导学生回顾生活中“磁铁吸铁屑”的现象，再引出电场的不可见性与作用特性，帮助学生通过类比形成直观理解。在实际教学中，教师还应通过循序渐进的提问方式引导学生逐步过渡，从具体形象的实例过渡到抽象化的理论。例如，从摩擦起电现象到库仑定律的推导，再到电场强度和场线的引入，让学生在问题解决过程中不断重构和扩展认知图式。此外，教师应注重在概念教学中融入跨学科的视角，将物理与数学、化学甚至信息学知识结合起来，从而拓展学生的知识网络，增强迁移能力。通过不断搭建和调整认知支架，学生能够逐步摆脱对零散公式的依赖，在更高层次上形成对物理规律的整体理解。

（二）实验探究在学习困难中的突破作用

实验是物理学习的核心环节，教师应通过设计探究性实验帮助学生在操作中加深理解。例如，在学习“浮力”时，让学生通过实际测量浮力大小与物体体积的关系，自主归纳阿基米德定律，这种主动建构的过程更符合

合认知规律，能有效缓解概念模糊的问题。在课堂实践中，教师应避免将实验仅作为验证结论的手段，而是要引导学生经历提出假设、设计实验、收集数据、分析结果和反思修正的完整过程。通过实验探究，学生不但能掌握知识本身，还能培养科学探究的方法论，如数据分析能力和逻辑推理能力。同时，教师还可以利用现代信息化手段，如传感器与数据采集软件，帮助学生实现更精确的实验操作与实时分析，使抽象理论与实践过程形成紧密联动。这样的实验探究过程，有助于提升学生的动手能力与科学素养，进一步降低学习困难。

（三）思维品质的系统培养

物理学习不仅是知识的掌握过程，更是思维训练的过程。教师应通过多层次的问题设计，引导学生发展逻辑推理、建模分析和批判性思维能力。例如，在解决复杂电路问题时，不仅要求学生会计算，还要能从整体上分析电路结构，形成系统思维。在教学中，教师可以采用“问题链”设计，将一个复杂问题拆解为若干层次递进的小问题，让学生逐步思考并逐步逼近核心规律，从而避免思维的跳跃性和随意性。同时，应在课堂中引入开放性问题与情境化任务，鼓励学生提出不同解题思路，并通过讨论与辩论的方式形成多角度思考。这不仅有助于学生突破思维定势，也能激发他们的创新思维和批判性思维。通过长期的思维品质训练，学生逐渐能够将物理知识应用于复杂情境中，形成举一反三和灵活迁移的能力，从根本上缓解学习困难。

四、教学实施中的保障措施

（一）教师专业素养的提升

教师应具备扎实的学科知识、灵活的教学方法和良好的心理学素养，能够敏锐捕捉学生的认知障碍，并采取针对性的教学措施。学校应加强教师培训与教研活动，提升教师对认知规律的理解与应用能力。在此基础上，教师还应不断更新教育理念，积极引入信息化手段和跨学科整合方法，以满足核心素养导向下的新型教学需求。同时，教师应具备反思能力，在每一次教学实践后进行自我总结和改进，从而不断优化教学设计。通过同伴互助、公开课研讨和案例研究等方式，教师还可以借助团队协作提升专业成长速度。教师的专业素养提升不仅体现在学科知识的深化，更重要的是在教育智慧的提升，即能在复杂的课堂情境中灵活处理问题并促进学生全面

发展。

（二）教学评价体系的改革

应构建多元化的评价体系，既关注学生的学业成绩，也注重学习过程与思维能力的培养。例如通过学习日志、实验报告、小组讨论表现等方式进行综合评价，引导学生形成积极的学习态度。改革后的评价体系应突出“过程性”和“发展性”，避免单一的分数导向，让学生在日常学习的积累和反思中感受到进步与成就感。此外，教师还应引入自评与互评机制，让学生在评价中学会反思自己的学习方式，并从他人经验中获得启发。通过多维度评价，学生的学习动力能够得到有效激发，学习焦虑也会逐步缓解。与此同时，学校应重视评价结果在教学中的反馈功能，将其作为改进课程设计和教学方式的重要依据，真正实现评价促进学习的目标。

结语

高中生物学习困难是一个普遍存在且影响深远的问题，其成因涉及知识本身的复杂性、学生的认知特点、学习方法缺陷以及情感动机因素。基于认知规律的教学干预能够在一定程度上缓解学习困难，帮助学生突破瓶颈，实现学业提升。教师应在教学中注重概念建构、实验探究、思维训练和情感激励的综合运用，同时推动课程与评价体系的改革，使物理学习回归“育人”的本质。未来研究还需进一步结合人工智能、大数据等技术手段，为学生提供更加精准与个性化的学习支持，从而促进高中物理教育的持续优化与长远发展。

参考文献

- [1] 吴亭亭.指向高阶思维培养的高中生物学问题链教学实践研究[D].牡丹江师范学院, 2025.
- [2] 马鑫光.高中生物学论证式教学培养学生科学思维的实践研究[D].长春师范大学, 2025.
- [3] 沃玉峰.科学探究思维培养视域下的高中生物学生活化教学路径——以“人与环境”为例[J].新课程, 2024, (34): 86-89.
- [4] 陈梦星.高中生物学地方课程资源的挖掘和应用研究[D].闽南师范大学, 2024.
- [5] 赵一丹.项目式教学在高中生物学教学中的实践研究[D].闽南师范大学, 2024.