

基于问题链下高中物理深度学习教学设计研究

彭大军

湖北省宜都市第一中学，湖北宜昌，443300；

摘要：随着教育改革的不断推进，培养学生的核心素养、促进学生深度学习成为高中物理教学的重要目标。问题链作为一种有效的教学策略，能够引导学生逐步深入思考，激发学习兴趣，助力深度学习的实现。本文首先阐述了问题链与高中物理深度学习的相关概念及联系，分析了基于问题链开展高中物理深度学习教学的意义。随后，结合建构主义学习理论、认知负荷理论和人本主义学习理论，探讨了当前高中物理教学中存在的问题，如学生被动学习、思维深度不足等。在此基础上，提出了基于问题链的高中物理深度学习教学设计原则，包括目标导向性、层次性、启发性和开放性，并详细介绍了具体的设计策略，如情境创设、问题梯度设置、多元评价等。最后，通过具体的教学案例进行实践验证，分析教学效果，旨在为高中物理教师提供可借鉴的教学思路，推动高中物理教学质量的提升和学生核心素养的发展。

关键词：高中物理；深度学习；教学设计

DOI：10.64216/3104-9702.25.07.039

引言

在知识经济时代，社会对人才要求不仅是掌握知识，更强调运用知识解决问题和创新思维能力。高中物理对培养学生逻辑思维、探究能力和创新意识有重要作用。但传统高中物理教学以教师讲授为主，学生被动接受，缺乏主动思考和深度参与，难以实现深度学习，不利于核心素养培养。深度学习是学习者将新知识与旧知识联系整合，形成结构化知识体系，解决实际问题、创造性思考的学习过程。问题链是教师根据教学目标和学生认知水平设计的逻辑关联、层层递进的问题序列。将问题链应用于高中物理教学，能搭建思考阶梯，引导主动探究，激发兴趣，促进深度学习。因此，开展基于问题链的高中物理深度学习教学设计研究，有重要理论和实践意义。

1 相关概念界定与理论依据

问题链是教师根据教学内容、目标及学生认知规律和已有知识，精心设计的有内在逻辑、相互依存、层层递进的问题序列。问题间相互关联，前为后铺垫，后是前拓展，能引导学生深入思考、探索新知、实现教学目标。高中物理教学中，问题链可围绕概念形成、规律推导、实验探究和问题解决设计。

深度学习与浅层学习相对，浅层学习是机械记忆、简单模仿和被动接受，难以灵活运用知识；深度学习强调主动参与，通过对知识的理解、分析等构建结构化知识体系，解决复杂问题，培养思维和探究能力。高中物理深度学习中，学生要掌握基础知识，理解知识形成过

程和方法，体会物理思想文化，提高科学素养。

高中物理深度学习教学设计以促进深度学习为目标，根据学科特点、内容和学生认知水平对教学各环节系统规划。核心是用有效策略激发兴趣和主动性，引导深度思考，构建知识体系，培养核心素养。基于问题链的高中物理深度学习教学设计，将问题链融入教学各环节实现深度学习。

建构主义学习理论认为，学习是学习者主动建构内部心理表征的过程。基于问题链的高中物理教学中，教师设计挑战性问题，为学生提供“脚手架”，引导主动思考、探究，联系新旧知识构建完整体系，符合该理论要求。

认知负荷理论指出，人的认知资源有限，信息输入过多或复杂会影响学习效果。教学设计要合理安排内容和环节，降低外部认知负荷。问题链设计将复杂内容分解成简单有序问题，避免信息过载，符合该理论理念。

人本主义学习理论强调以学生为中心，尊重个性差异和需求，培养自主学习能力和情感态度。基于问题链的高中物理教学中，教师设计启发性、开放性问题，激发兴趣和主动性，让学生成为学习主人。同时关注学习体验和情感变化，给予尊重和鼓励，营造良好氛围，符合该理论思想。

2 当前高中物理教学中存在的问题

传统高中物理教学中，许多教师采用“满堂灌”方式，直接传授知识，学生被动听讲、记笔记，缺乏主动参与机会。此方式忽视学生主体地位，无法激发学习兴趣与主动性，导致学生学习缺乏热情，只能浅层学习，

影响学习效果与核心素养培养。部分教师虽设计问题引导学习,但问题设计不合理,一方面过于简单,多为教材知识直接提问,无法激发思维活力,不利于培养批判性与创新思维;另一方面问题缺乏逻辑联系,未形成完整问题链,无法引导深入思考,使学生思维缺乏连贯性与系统性,难以构建知识体系。物理是实验学科,实验教学对培养学生能力意义重大,但实际教学中,许多实验教学流于形式。部分教师为省时间只做演示实验,学生缺乏动手机会;有的实验学生仅按步骤模仿,缺乏对实验的深入探究分析,无法培养科学探究与创新思维。当前高中物理教学评价以考试成绩为主,注重知识掌握程度,忽视学习过程、方法、思维能力与情感态度等方面,无法全面反映学生情况与潜力,易使学生只重分数,忽视思考探究,不利于全面发展与深度学习。

3 基于问题链的高中物理深度学习教学设计原则

基于问题链的高中物理深度学习教学设计要以教学目标为导向,问题链设计围绕教学目标,确保各问题服务于目标。教师设计前需明确知识、能力、情感态度价值观目标,据此设计问题,引导学生达成目标,实现知识深度理解掌握,培养核心素养。

因学生认知和学习能力有差异,问题链设计要遵循层次性原则,依认知规律和已有知识经验,由浅入深、由易到难设计。初始问题要简单,增强学生信心;后续难度递增,引导深度思考,挑战自我,提升思维与学习水平。同时关注不同层次学生需求,让其都能发展。

问题链设计要有启发性,激发学生思维活力,引导主动思考探究。教师应避免直接、封闭问题,提出有挑战性和开放性的问题,如讲解概念时设计情境性问题,推导规律时设计探究性问题,培养科学探究与创新思维。

此外,设计要遵循开放性原则,不仅关注知识传授,还注重创新思维与实践能力的培养。设计问题留开放性,允许不同角度思考解答,鼓励学生提见解。同时,问题链要联系实际生活,引导学生运用知识解决问题,提高应用与实践能力。

4 基于问题链的高中物理深度学习教学设计策略

4.1 创设真实情境,设计情境性问题链

真实生活情境可激发学生在学习物理的兴趣与探究欲望。基于问题链的高中物理深度学习教学设计中,教师可据教学内容创设相关真实情境并设计情境性问题链。问题链要与情境结合,引导学生发现、提出并解决问题以掌握知识。如讲解“平抛运动”时,创设“运动

员投篮”情境,设计问题链引导学生探究平抛运动规律,实现知识深度学习。

4.2 围绕知识结构,设计递进性问题链

高中物理知识逻辑性、系统性强,知识点联系密切。设计问题链时,教师要围绕知识结构体系设计递进性问题链,按难易和逻辑顺序逐步深入,引导学生理清知识逻辑关系,构建知识体系。以“牛顿运动定律”教学为例,设计递进性问题链,助学生理解定律内涵外延,实现知识深度学习。

4.3 结合实验探究,设计探究性问题链

实验是高中物理教学重要部分,能培养学生探究、实践和创新能力。基于问题链的教学设计中,教师可结合实验探究设计探究性问题链,引导学生自主探究知识,培养科学素养。如“探究平抛运动的规律”实验教学中,设计问题链引导学生参与实验,自主构建平抛运动规律,实现知识深度学习。

4.4 注重多元评价,设计反馈性问题链

教学评价是教学重要环节,有效评价可反馈学生学习情况,助教师调整策略。基于问题链的教学设计中,教师要注重多元评价,设计反馈性问题链,了解学生知识掌握和思维发展水平并及时反馈指导。问题链设计要有针对性和层次性,通过课堂提问、练习设即时性反馈问题链,通过课后作业、测试设总结性反馈问题链。评价注重学生学习过程、方法和思维能力,采用自评、互评和教师评价结合方式,促进学生全面发展。

5 基于问题链的高中物理深度学习教学实践案例

5.1 教学内容

人教版高中物理必修2“万有引力定律”第一课时。

5.2 教学目标

(1) 物理观念:了解万有引力定律的发现过程,理解万有引力定律的内容和表达式,知道万有引力定律的适用条件和重重要意义。

(2) 科学思维:针对万有引力定律发现过程进行分析,培养学生的科学探究能力和逻辑思维能力,结合问题进行有效的推断和判断。

(3) 科学探究:在分析实验过程中进行对实验现象进行观念,开展科学探究,进而理解并应用万有引力定律解决问题,培养学生实践能力和创新意识。

(4) 科学态度与责任:感受科学家们勇于探索、坚持不懈的科学精神,体会物理学的神奇和魅力,激发学生对物理学科的学习兴趣。

5.3 问题链设计

5.3.1 情境引入问题链

(1) 我们都知道苹果会落地,那么月亮为什么会绕着地球转,而不会落到地球上呢?(2) 苹果落地和月亮绕地球运动这两种现象之间是否存在某种联系?

5.3.2 探究万有引力定律发现过程问题链

(1) 开普勒通过对行星运动的观测,提出了行星运动三大定律,那么行星为什么会按照这样的规律运动呢?(2) 牛顿认为行星的运动是由于受到了太阳的引力作用,那么这种引力的大小与哪些因素有关呢?(3) 牛顿是如何通过月-地检验来验证地面上的重力与地球对月球的引力是同一种力的?(4) 根据牛顿第三定律,太阳对行星有引力作用,那么行星对太阳是否也有引力作用?这种引力有什么特点?

5.3.3 理解万有引力定律问题链

(1) 万有引力定律的内容是什么?如何用公式表示?(2) 公式中各个物理量的含义是什么?单位分别是什么?(3) 万有引力定律的适用条件是什么?是不是所有物体之间都存在万有引力?(4) 万有引力定律的发现有什么重要意义?

5.3.4 应用万有引力定律问题链

(1) 我们可以利用万有引力定律计算哪些物理量?(2) 已知地球的质量和半径,如何计算地球表面的重力加速度?(3) 为什么在地球表面的物体,其重力近似等于地球对物体的万有引力?

5.4 教学过程实施

教师引导学生围绕“探究万有引力定律发现过程问题链”开展小组合作探究。首先,针对“行星为何按开普勒三大定律运动”,学生结合圆周运动知识推测行星受指向圆心引力,教师补充科学家探索背景助其理解科学认知发展。接着,分析“引力大小与哪些因素有关”时,学生类比地面物体重力提出假设,教师引导结合数学推理建立引力与物理量定性关系。对于“月-地检验”,教师提供数据让学生分组计算引力加速度比值,验证“平方反比”规律,过程中遇问题教师及时解决。最后,针对“行星对太阳的引力特点”,学生依据牛顿第三定律得出结论,教师总结构建发现逻辑链。

学生完成探究后,教师围绕“理解万有引力定律问题链”精讲点拨。针对定律内容与表达式,结合探究成果规范表述,解释引力常量物理意义并强调适用物体;针对适用条件,举例明确边界;针对定律重要意义,结合物理学史让学生体会其对认识宇宙的推动作用。

围绕“应用万有引力定律问题链”,教师设计分层练习任务。基础层计算地球表面重力加速度,巩固公式应用;提高层估算月球表面重力加速度,综合运用知识;拓展层分析地球表面物体重力与万有引力关系,深化理解。练习后组织学生展示思路,互评和教师点评反馈效果。

课堂结尾,教师引导学生以问题链梳理知识体系,形成完整认知脉络,让学生分享收获并补充总结。

教学实践后,通过课堂观察、学生作业、问卷调查等评估教学效果。课堂观察显示学生参与积极性提高,探究能力较强;作业完成情况表明学生知识掌握好,能实现从“理解”到“应用”过渡;问卷调查显示多数学生认可问题链学习,兴趣和探究能力提升;后续单元测试涉及该定律题目正确率提高,学生解答综合题思路更清晰,体现深度学习成效。

6 结语

本研究围绕“基于问题链的高中物理深度学习教学设计”展开,经理论分析与实践验证得出结论:一是问题链是连接“教学目标”与“深度学习”的桥梁,能解决传统高中物理教学问题,设计情境性问题链可引导学生构建知识体系、培养核心素养;二是基于问题链的教学设计要遵循目标导向性等原则,结合真实情境等策略发挥教学价值;三是“万有引力定律”等教学案例验证该教学设计有效,能提升学生能力。不过,研究存在局限性,范围仅涉及高中物理必修模块部分内容,方法主要是定性分析与小范围实践验证。未来研究方向:一是拓展范围,探索不同知识模块问题链设计策略;二是深化方法,用行动研究法长期实践,并结合定量分析验证效果;三是结合信息技术,设计智能化问题链系统。基于问题链的教学设计是落实教学改革的有效路径,未来需完善理论、丰富案例,提升教学质量,助力学生转变学习方式。

参考文献

- [1] 杜晓薇. 促进高中物理深度学习的“问题链”策略研究[C]// 新课改背景下课程理论与实践探究论文集(五). 2022.
- [2] 鞠秋瑞. 基于学生深度学习体验的高中物理问题链教学策略[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)教育科学, 2022(8):5.
- [3] 马凡舒, 刘惠莲. 基于问题链下高中物理深度学习教学设计研究[J]. 数理天地(高中版), 2025(14).