

# 深度学习视域下新旧人教版高中物理教材比较研究

## ——以“机械能守恒定律”为例

陈 诺

杭州师范大学物理学院, 浙江 杭州

收稿日期: 2026年3月30日; 录用日期: 2026年6月4日; 发布日期: 2026年6月16日

### 摘 要

研究以深度学习为出发点, 对比分析新旧人教版高中物理教材“机械能守恒定律”章节的设计与实施。研究发现, 旧教材则以知识系统性和经典例题设计见长, 适合基础薄弱学生快速掌握核心内容。新教材在深度学习理念指导下, 通过物理学史、生活化案例及开放性问题设计, 培养学生的科学思维、探究能力与迁移应用能力。然而, 新旧教材在实验反思、高阶问题支持及技术资源整合方面存在共性不足。基于教材分析, 提出了新教材在教学设计时可以改进的方向。

### 关键词

深度学习, 机械能守恒定律, 教材比较, 高中物理

# A Comparative Study of the New and Old People's Education Press High School Physics Textbooks from the Perspective of Deep Learning

## —Taking the “Law of Conservation of Mechanical Energy” as an Example

Nuo Chen

School of Physics, Hangzhou Normal University, Hangzhou Zhejiang

Received: March 30, 2026; accepted: June 4, 2026; published: June 16, 2026

## Abstract

This study, grounded in deep learning theory, conducts a comparative analysis of the design and implementation of the “Law of Conservation of Mechanical Energy” chapter in the new and old editions of the People’s Education Press high school physics textbooks. The findings reveal that the old textbook excels in the systematic presentation of knowledge and the design of classic example problems, making it suitable for students with weaker foundational knowledge to quickly grasp core concepts. Guided by the principles of deep learning, the new textbook cultivates students’ scientific thinking, inquiry skills, and ability to apply knowledge through the history of physics, real-life case studies, and open-ended questions. However, both the old and new textbooks share common shortcomings in terms of experimental reflection, support for higher-order thinking, and the integration of technological resources. Based on this analysis, this study proposes areas for improvement in the instructional design of the new textbook.

## Keywords

Deep Learning, Law of Conservation of Mechanical Energy, Comparison of Textbooks, High School Physics

Copyright © 2026 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

在信息时代，生活环境日益复杂，信息的来源变得多样。随着社会生产方式从工业化向智能化转型，单纯依赖机械记忆与重复训练的“题海战术”已难以适应复杂社会情境对创新型人才的需求。学会学习、终身学习显得尤为重要[1]。社会需求的转变必然引发学校教育培养目标和方式的变化，强调知识的意义建构、迁移应用与批判性反思的“深度学习”理念应运而生[2]。《中国教育现代化 2035》明确指出，构建服务全民终身学习的高质量教育体系，需着力培养学生的高阶思维与实践能力[3]。然而，传统的物理教材在内容编排上往往过于偏重于公式的推导和理论知识的讲解，导致与学生日常生活经验的脱节，忽略了实验思想和操作技能的培养和重要性。为了适应时代发展需求，教育部基于学科核心素养，对教材进行了修订。新教材通过增设“拓展学习”“STSE”等栏目，初步体现了深度学习所倡导的“联结·生成·迁移”三阶特征[4] [5]。

由此，可以发现新教材的修订方向与深度学习理念的培养目标基本一致。因此，本文将基于深度学习的理论，对人教版高中物理新旧教材进行比较，根据评价量表，评价新教材在深度学习的环节中的优缺点，并提出可能可行的教学改进措施。

## 2. 深度学习理论

### 2.1. 深度学习的定义与特征

自 20 世纪 90 年代以来，认知科学、脑科学等领域都飞速发展，学习机制的黑匣子逐渐被打开，人们对学习的本质有了突破性的认识与理解。关于深度学习的内涵、特征、机制等问题，研究者从理论、实践等不同层面做出了众多探索[6]。综合已有研究，课堂情境下的深度学习可被界定为：学生在教师引

导下,围绕具有挑战性的学习主题,经历知识的意义建构、迁移应用与批判性反思过程,最终实现高阶思维发展与核心素养提升的学习活动[7]。其基本特征包括:高层次的目标指向、整体性的内容组织、意义关联的知识建构以及社会性的互动参与[8]。

## 2.2. 量化评价标准

结合高中物理学科特点,本文将高中物理教学的深度学习界定为:学生在物理学习中经历从知识理解到问题解决的过程,实现物理学科核心素养的提升。具体可以从三个方面体现:在内容层面,要尽量避免机械记忆和浅层学习,实现知识的深层理解与认知关联;在方法层面,要遵循从简单到复杂、从特殊到一般的研究思路,要培养迁移应用、批判创新等高级认知和高阶思维,最终实现复杂问题的解决;在精神层面,倡导学生的感知觉、情感、价值观等全方面参与学习,培养全面发展的人[9][10]。

结合已有文献和课标要求,教师在进行教学设计时,要把握六个主要因素,分别是学生学情、教学目标、内容整合、问题与情境、活动与评价、资源与技术。这六个要素可以分别对应到学生学习过程中,“在哪里”(学生现有水平)、“到哪里”(学习方法)、“如何去”(学习目标)这三个根本问题[11]。

“内容整合”要素可以包括两方面。一方面是对内容的理解性整合,即对知识的学科理解,要求教师在授课时清晰地呈现知识从哪来,即相关的物理学史。物理学史的发展代表着科学家对物理现象或规律的认知的认知的发展,讲好物理学史,可以培养学生的物理观念。知识是什么,即要明确知识的内涵和逻辑,这也是授课的主要内容。在“学科理解”维度的评价中,物理学史的呈现方式是一个关键的观测点。根据科学教育研究,物理学史的教材叙事可区分为两种基本范式:一是“辉格史观”下的“结论验证式叙事”,即将历史简化为正确结论的累积过程,历史人物和事件仅作为知识注脚出现;二是“情境认知理论”下的“认知建构式叙事”,即还原科学家在特定历史情境下面临的认知困境与概念突破过程,让学习者经历从“前概念”到“科学概念”的观念转变历程[12]。后者被认为更有利于学生理解科学的本质,形成正确的科学观念。最后还要关注知识到哪去,即如何应用知识解决实际问题,或者相关内容的发展前景或前沿科技,培养学生对学科的好奇心。另一方面是知识的关联性整合,即在大单元视角下,要重视单元整体的知识之间的联系,以及单元之间的联系,达到上通下达的目的。

“问题与情境”要素包括两个方面。一方面是问题的应用性,要求问题是来自生产、生活中的实际问题,在应用知识解决实际问题时,深化认知,培养迁移应用的能力。另一方面是问题情境的挑战性,要求问题有一定的综合性、开放性和创新性,让学生经历结果预测、方案设计、实验探究、理论推理、评价反思、迁移应用等更加高阶的思维方式,提高学生的自我效能感。

“活动与评价”要素,则要结合问题设计,总体来说要实现三个方面的要求。第一点是要关注核心问题,明确活动的环节、方式、所需时间、所需材料等各方面要素,激发学生的思考与参与。第二点是要实现教学评一体化,体现评价的持续性和实时性,用评价促进教学和学习。第三点是要充分发挥实验的重要性,使学生通过亲身经历,养成科学探究精神。

“资源与技术”要素也需要结合问题与活动的设计。教学所需要的资源包括实物模型、实验装置、实验数据、信息搜索平台等一系列包括物质、信息资源和技术支持在内的资源。在教学活动中,要适当结合资源与技术,使之成为教学服务,不可喧宾夺主,为教学造成干扰。

本文假设,教学设计以高中物理教材中呈现的内容、顺序等展开。那么,基于以上分析和已有文献,可以依据深度学习的相关要求和评价标准,对高中物理教材形成以下评价量规。本评价量规中“低、中、高”三个层次的划分,主要参照了布鲁姆教育目标分类学的认知过程维度以及 SOLO 分类理论的思维结构层次[13]。具体而言,“低层次”指向记忆、浅层理解与单点/多点结构;“中层次”指向应用、分析与关联结构;“高层次”指向评价、创造与抽象扩展结构。具体的评价量表如表 1 所示。

**Table 1.** A deep learning-based rating scale for six key factors  
**表 1.** 基于深度学习对六个主要因素的评价量表

	评价指标		教材呈现		
	一级	二级	低层次	中层次	高层次
教学目标	目标设置	目标只停留在知识与技能层面，没有其他方面核心素养的培养，没有课标要求的拓展	目标基本按照课标要求，包含基本知识与技能、关键能力，例如推理能力、探究能力等	目标依据新课标要求，符合学科育人要求，包含基本知识与技能、关键能力和科学态度与责任等	目标依据新课标要求，符合学科育人要求，包含基本知识与技能、关键能力和科学态度与责任等
	目标落实	教学环节中活动设计与教学目标的教学评价标准不一致	教学环节中活动设计与教学目标的教学评价标准基本一致，有部分学习进阶，符合深度学习环节	教学环节中活动设计与教学目标的教学评价标准几乎一致，有合理的学习进阶，符合深度学习环节	教学环节中活动设计与教学目标的教学评价标准几乎一致，有合理的学习进阶，符合深度学习环节
学生学情	-	各个环节较少基于学生的已有认知和生活经验	各个环节部分基于学生的已有认知和生活经验	各个环节充分基于学生的已有认知和生活经验	各个环节充分基于学生的已有认知和生活经验
内容整合	学科理解	知识理解浮于表面，简单联系生活经验，简单概括物理学史，简单介绍前沿发展	知识理解由浅入深，联系生活经验，引入物理学史，介绍前沿科技	知识理解渗透学科本质，充分发挥生活经验、物理学史和前沿科技的介绍在学科育人中的作用，培养学生的物理态度与价值观	知识理解渗透学科本质，充分发挥生活经验、物理学史和前沿科技的介绍在学科育人中的作用，培养学生的物理态度与价值观
	单元视角	内容比较孤立、零散，没有提到已学知识，难以实现知识的结构化	基于单元整体进行设计，相对有利于知识的结构化，但在大概概念的统摄下	在大概概念的统摄下，结合学情、单元整体进行设计，有利于实现学生的深度学习，有利于形成知识网	在大概概念的统摄下，结合学情、单元整体进行设计，有利于实现学生的深度学习，有利于形成知识网
问题与情境	应用性	问题缺少生活情境，或者不是学生在日常生活中需要考虑的问题，难以激发学生的学习兴趣	问题情境可以较好地联系生产生活，激发学生的探索兴趣，但知识融入较为生硬，解题三要素过于明显	问题情境来源于生产生活，偏向于物理原始问题，能够巧妙地与所学知识结合，非良构问题，培养学生的科学探究能力	问题情境来源于生产生活，偏向于物理原始问题，能够巧妙地与所学知识结合，非良构问题，培养学生的科学探究能力
	挑战性	问题情境的开放性、挑战性均不足	问题情境有一定的开放性和挑战性，可以引导学生思考，但在迁移应用方面有所不足	问题情境有较好的开放性和挑战性，能够产生认知冲突，引导学生进行合作探究，最终实现迁移应用	问题情境有较好的开放性和挑战性，能够产生认知冲突，引导学生进行合作探究，最终实现迁移应用
活动与评价	-	活动环节缺失或者形式化，没有评价或评价不明确，实验趋于视频化或者习题化	活动聚焦核心问题，基于一定的学生体验或交流，但评价仍有不足；必要的实验开展充分，但停留在实验演示环节，实验思考与反思环节仍有不足	活动聚焦核心问题，基于一定的学生体验或交流，实现教评学一体化；必要的实验开展充分，在实验现象的基础上，进行实验思考与反思	活动聚焦核心问题，基于一定的学生体验或交流，实现教评学一体化；必要的实验开展充分，在实验现象的基础上，进行实验思考与反思
资源与技术	-	学习的资源与技术支持不足	学习的资源与技术支持较为充分，但效果一般，趋于形式化	学习的资源与技术支持充分有效，学生可以基于提供的资源与技术，进行自主探究、交流与合作，培养学生的科学探究能力	学习的资源与技术支持充分有效，学生可以基于提供的资源与技术，进行自主探究、交流与合作，培养学生的科学探究能力

### 3. 新旧教材分析

#### 3.1. 机械能守恒定律的地位与作用

机械能守恒定律这一节内容位于人教版高中物理必修二第八章第 4 节。学生在“机械能守恒定律”

这一章节已经学习了功与功率、重力势能、动能和动能定理等内容，为本节内容打下坚实基础。在后续内容中，还会学习到电荷守恒、动量守恒等守恒定律，并且在解决问题时也会用到机械能守恒定律。课标中对“机械能守恒定律”这一节的教学目标要求是理解机械能守恒定律，体会守恒观念对认识物理规律的重要性。能用机械能守恒定律分析生产生活中的有关问题[14]。

本节内容不仅是力学知识体系的核心节点，更是学生首次系统接触“守恒思想”，对于后续学习动量守恒、电荷守恒等内容具有奠基性作用。因此，以本节为样本比较新旧教材的设计差异，具有典型意义。

## 3.2. 教材比较

若按照教材呈现进行教学设计与活动，可以对新旧教材基于深度学习的特点与评价标准进行比较。

### 3.2.1. 教学目标

在目标设置方面，由于新课标的发行以及物理学科核心素养的提出，新教材在目标设置方面显然更加全面，明确结合核心素养，例如新教材第 89 页通过伽利略斜面实验，引导学生体会科学探究的严谨性与历史性，从而培养学生的科学态度与责任。然而，依据评价量规中的“教学目标”维度，新教材虽达到了“高层次”的目标设置要求，但在“目标落实”的操作性上仍有提升空间。例如，“培养科学态度与责任”这一目标表述较为抽象，教师若直接照搬教材，易使该目标在教学过程中流于形式，缺乏具体的行为表现指标作为评价依据。旧教材将教学重点聚焦于知识与技能，例如公式推导、没有讨论守恒思想的普适性等，没有全面地体现学科核心素养。

在目标落实方面，新旧教材呈现出不同的落实路径。旧教材通过例题解析直接服务于“应用定律进行计算”这一低层次认知目标，落实方式直接高效。新教材则通过摆球实验验证，意图落实“科学探究”与“证据意识”等高层次素养目标。然而，教材对实验环节的设计是否足以支撑学生完成从观察到证据推理的思维跃迁，仍有待进一步强化。

### 3.2.2. 学生学情

新教材在讲解动能和势能的相互转化时，举的例子是跳水、滑雪、射箭等生活中的实际案例，可以有效地降低抽象性，学生能够更好地接受并且结合亲身经历进行分析，并在以后遇到类似场景时，联想起相关的物理知识。新教材通过分步引导和条件说明，将机械能守恒定律的推导过程分解为三个逻辑清晰的阶段：复习动能定理 → 引入重力做功与势能关系 → 联立推导守恒定律。这一设计符合学生的认知规律，减少理解断层。

然而，旧教材在理论推导前的铺垫稍显突兀。例如，其在引入机械能守恒定律时直接提问：“动能与势能的互相转化是否存在某种定量的关系？”这种提问方式直接跳过了对“是否有关系”的猜想与观察阶段，直接将学生引向寻找公式的路径，属于典型的“低层次”情境导入。相比之下，新教材利用伽利略理想斜面实验提问：“在小球的运动过程中，有哪些物理量是变化的？哪些是不变的？”这一设计基于学生的已有认知，例如速度变化、高度变化，引导其从具体现象中抽象出“守恒量”的概念，搭建了从感性认识到理性推导的思维支架，符合评价量规中“学生学情”的高层次要求，充分基于学生的认知起点搭建学习进阶。

除此之外，在推导时，旧教材用  $E_p$  和  $E_k$  来表示势能和动能，新教材用公式以及对应的下标来表示某一时刻的势能和动能，对学生来说，新教材的表达方式将抽象的“能量”概念具体化，帮助学生建立能量与物理量之间的直接联系，减少了学生的记忆负担，直接提供可计算的公式形式，使学生可以更专注于问题解决的过程，而非符号的转换。

### 3.2.3. 内容整合

#### 1) 物理学史的叙事方式：从“辉格式注脚”到“认知建构式呈现”

聚焦物理学史的叙事方式这一微观视角，可发现新旧教材存在本质性的范式差异。

旧教材的物理学史呈现可归为结论验证式叙事。教材在第 75 页仅以简短旁白提及伽利略斜面实验，指出早在 17 世纪伽利略就通过理想斜面实验发现小球似乎总能运动到原来的高度。这一叙事具有典型的辉格史观特征，历史被压缩为正确结论的注脚，伽利略仅作为守恒现象发现者的符号出现。教材既未交代伽利略当时面对的概念困境——17 世纪尚无能量这一物理概念，他只能用运动的量来描述现象，也未揭示该实验在科学思想史上的真正价值，即对亚里士多德运动观念的颠覆性挑战。学生阅读后只能获得伽利略发现了一个现象这一浅层信息，物理学史沦为可有可无的装饰性元素。从深度学习视角审视，此种叙事方式无法引发认知冲突，也难以促进学生对能量概念的深层建构。

新教材的物理学史呈现则体现出认知建构式叙事的特征。在追寻守恒量板块，教材不仅描述了伽利略的理想斜面实验，更以一段关键论述揭示了历史局限性：伽利略已经走到了机械能守恒的大门口，只是当时还没有能量的概念，因此未能得出机械能守恒的结论。这段论述的深度学习内涵值得深入剖析。它首先还原了科学发现的认知困境，明确告诉学生阻碍伽利略的并非实验条件落后，而是能量这一核心概念的缺失。这种呈现方式让学生认识到科学概念本身就是一种建构性工具，没有能量这个概念，再精确的实验也无法提炼出守恒定律，从而有助于学生理解科学概念的认识论价值。其次，该论述创造了认知冲突的教学契机。当学生得知伽利略虽至门前而未入时，会自然产生疑问，为何有了实验现象仍无法得出结论。这一疑问恰好指向能量概念的重要性，为学生主动建构能量观念提供了内在驱动力，教师可借此追问学生若身处伽利略时代会如何描述这一现象，引导其体会从运动描述到能量描述的观念跃迁。再者，该论述促进了科学本质观的养成。通过展示科学发现的历史曲折性，教材隐晦地传递了一种非线性的科学发展观念，科学进步并非一帆风顺的真理累积，而是伴随着概念的创造、范式的转换乃至历史的局限，这对培养学生正确的科学态度与科学价值观具有潜移默化的作用。

综上，新教材的物理学史叙事已超越点缀式呈现，初步具备了促进学生深度学习的认知功能，符合评价量规中学科理解的高层次要求，即通过物理学史渗透学科本质，发挥其独特的育人价值。当然，这一叙事策略仍有深化空间。例如可进一步呈现同时代其他科学家关于运动量的争论，如笛卡尔与莱布尼茨的不同观点，让学生置身科学争论的历史情境中，体验科学知识的建构性和社会性，这将更充分地实现深度学习所强调的社会性特征。

#### 2) 单元视角下的大概念统摄

旧教材内容简洁，聚焦核心公式，例题经典，便于模仿训练，这种设计便于学生快速掌握核心结论，适合基础薄弱的学生。但是知识点孤立，缺乏单元间联系，例如推导机械能守恒定律时，未明确说明其与动能定理的关系，导致学生难以理解机械能守恒是动能定理在特定条件下的特例。其次，旧教材也没有很好地体现大概念统摄，“守恒”的思想在高中物理中是十分重要的，并且这是第一次系统地介绍守恒的观念，需要将机械能守恒与其他守恒定律，例如动量守恒、电荷守恒等联系，使学生形成守恒的整体认知。在新教材中提到“机械能守恒定律是力学中的一条重要定律，是普通的能量守恒定律在力学范围内的表现形式。”，通过联系能量守恒的普遍性，将机械能守恒纳入更广泛的知识框架。在“追寻守恒量”模块中，教材提及：“后续内容中还会学习电荷守恒、动量守恒等守恒定律。”，帮助学生建立“守恒思想”的跨单元联系。依据评价量规中的“单元视角”指标，新教材的这一设计明显优于旧教材。旧教材内容孤立，属于“低层次”的组织方式；而新教材通过明确点出“守恒思想”的普遍性与跨单元关联，初步实现了在大概念“守恒”统摄下的内容整合，有利于学生形成结构化的知识网络，为后续学习动量守恒等内容埋下认知锚点，属于“高层次”的单元整合设计。

### 3.2.4. 问题与情境

新旧教材选取问题时基本都来源于实际生活，但是仍可以进一步改进，例如提问细线悬挂小球时，可以将问题情境设置成摆钟，让学生感受到物理原始问题，知道物理理想模型的来源和建立。

在挑战性方面，旧教材设计的问题缺乏开放性，从课后习题来看，基本都为良构问题，问题提供所有必要的信息，学生只需要套用公式计算即可，未涉及高阶思维。问题选择与设置较为传统，学生可以通过模仿与练习掌握解题方法，未引导学生进行深入探究与反思。新教材在问题设置时，有一定的改进，例如有一个课后例题需要计算喷泉喷水的功率，但是问题未提供水流速度这样必要的信息，需要学生进行合理的假设和估算。且题目将能量守恒和流体力学等知识结合起来，需要学生具备较强的迁移能力和创新思维。从评价量规的“问题与情境”维度审视，该问题属于“高层次”设计：其情境来源于城市景观这一生活实际，且故意未提供水流速度等必要信息，构成一个典型的非良构问题。解决该问题要求学生自主建立物理模型、合理假设参数、并综合运用能量守恒与流体力学知识，这一过程直接指向了布鲁姆目标分类学中的“创造”层级和 SOLO 分类理论中的“抽象扩展结构”，是促进深度学习发生的理想载体。但是总的来说，目前教材中此类高阶问题的比例仍然偏低，多数练习仍停留在“应用”层级的良构计算题。若要更全面地落实深度学习理念，未来可进一步增加涉及实验方案批判、自主发明设计或原始物理问题探究类型的作业。

### 3.2.5. 活动与评价

从评价角度来说，旧教材的评价标准以结果导向为主，习题答案明确，便于教师批改反馈，但评价维度单一，缺乏过程性评价，例如关注学生的解题思路和探究过程。新教材中设置的练习要求解释理由、对比解法，体现评价的多元性。评价与教学目标紧密结合，例如通过喷泉功率估算问题评价学生的迁移能力。

旧教材以一个演示实验引入，可以较好地引起学生的学习兴趣。直尺挡住悬线实验(教材第 75 页)设计简洁，仅需悬挂小球和直尺即可完成，适合课堂快速演示。但是，教材仅要求观察小球高度变化，未设计问题引导学生分析原因，如“为什么高度不变？”，在课堂时间允许的情况下，可以进一步增加探究性问题，例如“若悬线长度改变，小球最大高度如何变化？”，“如何量化空气阻力的影响？”等，引导学生进行深度思考。

### 3.2.6. 资源与技术

新旧教材在资源与技术维度均以静态图示和传统实验装置为主，未充分整合数字化工具。依据评价量规，二者均处于“中层次”——资源较为充分但形式化明显。建议后续修订时引入动态模拟工具(如 PhET 仿真实验)和移动数据采集技术，以支持学生的自主探究。

## 4. 结论

### 4.1. 比较结论

通过对比分析新旧人教版高中物理教材“机械能守恒定律”章节的设计与实施，可以发现新旧教材各有优缺点。新教材的编写是在新课标的引导下，因此教学目标明确结合物理学科核心素养，通过物理学史、生活案例和开放性问题设计，培养学生的批判性思维与迁移能力。除此之外，新教材逻辑衔接清晰，从动能定理自然过渡到机械能守恒定律，强化知识体系的连贯性。旧教材的知识系统性强，内容简洁，公式推导步骤清晰，适合基础薄弱学生快速掌握核心知识。设计的例题经典，通过摆球实验、斜面气囊计算等经典问题，巩固学生的计算技能。

然而，新旧教材也存在一些共同的不足之处。在教学环节出现实验时，教材中对实验的反思设置不

足,部分实验设计缺乏误差分析与深度反思环节。对高阶问题的支持有限,复杂问题(如喷泉功率估算)未提供分层提示,学生可能因认知超载产生挫败感。

从本研究的两个聚焦分析视角可得出以下核心结论:其一,在物理学史的叙事方式上,新教材已实现从“辉格式注脚”到“认知建构式呈现”的范式转换,这一转变为学生理解科学本质、建构能量观念提供了历史情境与认知支架;但叙事的丰富性仍有拓展空间,如引入科学争论的历史情境可进一步促进深度学习的社会性特征。其二,在实验探究活动的设计逻辑上,新教材呈现出从“验证性”向“探究性”过渡的雏形,但探究链条尚不完整,反思性问题的结构性缺失制约了其深度学习潜能的充分释放。这两个视角的分析共同揭示了一个核心命题:教材改革的方向是正确的,但“最后一公里”的深度转化仍需持续努力[15]。

## 4.2. 改进措施

基于深度学习的理论,在使用新教材进行教学活动时,教师可以细化核心素养的操作指引,将抽象目标,如“科学态度与责任”,转化为具体行为指标。例如,在伽利略斜面实验中增设“科学伦理论”模块,要求学生分析“如何在争议中坚持科学精神”,并结合历史背景,如宗教与科学的冲突,深化社会责任感。

在遇到复杂问题时,需要额外设置学习支架,使教学内容在学生的最近发展区内。以新教材中的“喷泉功率估算”为例,该非良构问题虽具有高阶思维价值,但若直接抛给学生,部分学生可能因认知超载而产生畏难情绪。因此,教师需基于最近发展区理论,搭建精细化的学习支架。具体而言,可将原问题分解为三级阶梯任务:① 基础水平:计算单次喷水所增加的机械能;② 进阶水平:建立流量模型,估算单位时间内的喷水量;③ 高阶水平:综合推导电动机功率,并讨论估算结果的合理性与改进方向。同时,为每层任务标注难度等级,并为学困生提供“假设参数参考”,为优生增设“考虑空气阻力后如何修正模型”的挑战性拓展任务。这一设计旨在将高挑战性任务转化为可达成的学习进阶,使不同层次学生均能在原有水平上获得发展。

深化物理学史的认知建构功能。建议在“追寻守恒量”板块中,增设“历史对话”环节。例如,呈现17世纪科学家关于“运动的量”的争论片段(伽利略、笛卡尔、莱布尼茨等人的不同观点),并提出引导性问题:“这些科学家从同一实验现象出发,为何会得出不同的理论表述?你认为谁的表述更接近现代的能量观念?为什么?”这一设计可让学生置身于科学概念诞生的历史张力之中,体验科学知识的建构过程,实现深度学习所强调的“意义关联”与“批判性反思”。

## 参考文献

- [1] 谭东明. 深度学习视域下初中物理实验教学的现状及优化策略[J]. 中学物理, 2025, 43(4): 10-14.
- [2] 赵恕敏, 左翠菊. 深度学习视域下的跨学科作业设计[J]. 课程·教材·教法, 2024, 44(10): 74-80.
- [3] 程俊, 麦裕华, 李林桑, 等. 指向深度学习的中学化学课堂教学设计评价量规研究[J]. 化学教育(中英文), 2024, 45(15): 33-39.
- [4] 赵明仁, 秦月. 促进深度学习的课堂对话及优化路径[J]. 课程·教材·教法, 2024, 44(1): 31-38.
- [5] 余明芳. 为促进数学深度学习而教: 理念形塑、模式证析与实践示例[J]. 课程·教材·教法, 2023, 43(10): 90-96.
- [6] 满娜. 指向深度学习的高中物理深度教学研究与实践[J]. 中国教育学报, 2023(S2): 110-114.
- [7] 童大振, 胡扬洋, 包雷. 促进深度学习的物理问题情境: 内涵、作用与启示[J]. 课程·教材·教法, 2023, 43(3): 125-131.
- [8] 王明娣, 魏阿娟. 走向深度学习的课堂共同体: 内涵、结构与运行机制[J]. 课程·教材·教法, 2022, 42(11): 113-119.
- [9] 郭洋, 黄全安. 指向深度学习的高中物理单元教学路径探究——以“匀变速直线运动”教学为例[J]. 物理教学,

---

2022, 44(7): 13-16.

- [10] 张春莉, 王艳芝. 深度学习视域下的课堂教学过程研究[J]. 课程·教材·教法, 2021, 41(8): 63-69.
- [11] 杨凤楼. 促进高中物理深度学习的“问题链”策略研究[J]. 物理教师, 2021, 42(6): 34-37.
- [12] 孙春成. 基于 U 型过程促进高中物理深度学习——以“单摆”教学为例[J]. 物理教师, 2021, 42(5): 15-17.
- [13] 王芳芳. 再现-经历-转化: 深度教学的实现机制及其条件[J]. 课程·教材·教法, 2021, 41(2): 72-78.
- [14] 卞望来. 指向深度学习的高中物理学历案设计研究——以“向心加速度”教学设计为例[J]. 物理教师, 2019, 40(10): 24-26, 29.
- [15] 任虎虎. 指向深度学习的高中物理思维型课堂构建的研究[J]. 物理教师, 2019, 40(7): 28-31.