

物理新课教学中强化非智力因素的策略探索

姜雪, 贺叶露*

重庆三峡学院教师教育学院, 重庆

收稿日期: 2026年1月19日; 录用日期: 2026年2月26日; 发布日期: 2026年3月10日

摘要

当前的新课教学存在的显著问题即为实验多被用于机械地激发学生短暂的即时兴趣, 而不能将其长久地维持下去并向物理知识内容本身转化, 既不能让学生产生对物理学习的内在动机, 也没有充分发挥实验培养、提升学生思维的作用。因此, 文章从理论层面探索强化非智力因素(兴趣、动机)对这类问题的改善。在明确相关概念涵义的前提下, 梳理非智力因素在中学物理新课教学中的应用现状与现存问题, 并以自我决定理论和兴趣发展理论为支撑, 分析其与中学物理具有的适配性, 再针对教师在实际应用非智力因素融入新课教学遇到的阻碍来提出具体的策略, 以期帮助物理教师的新课教学应用非智力因素指明实践方向、提升学生的物理核心素养并深化对物理知识的理解。

关键词

物理新课教学, 非智力因素, 教学策略, 自由落体运动

Exploration of Strategies to Reinforce Non-Intellectual Factors in the Teaching of New Physics Lessons

Xue Jiang, Yelu He*

Teacher School of Education, Chongqing Three Gorges University, Chongqing

Received: January 19, 2026; accepted: February 26, 2026; published: March 10, 2026

Abstract

A prominent issue in the current teaching of new physics lessons is that experiments are often utilized mechanically to trigger students' fleeting situational interest. This approach fails to sustain interest or transform it into engagement with the physics content itself. Consequently, it neither fosters intrinsic

*通讯作者。

motivation for physics learning nor fully leverages the role of experiments in cultivating and elevating students' thinking abilities. Therefore, this paper theoretically explores strategies to ameliorate these issues by reinforcing non-intellectual factors, specifically interest and motivation. Based on a clarification of relevant concepts, the study outlines the current status and existing problems regarding the application of non-intellectual factors in middle school physics instruction. Underpinned by Self-Determination Theory and Interest Development Theory, the analysis demonstrates the compatibility of these theories with physics education. Furthermore, specific strategies are proposed to address the obstacles teachers face when integrating these factors into practice. The ultimate goal is to provide practical guidance for physics teachers, enhance students' core physics competencies, and deepen their understanding of physical knowledge.

Keywords

Teaching of New Physics Lesson, Non-Intellectual Factor, Teaching Strategy, Free Fall Motion

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/>



1. 非智力因素与物理新课教学的关联

1.1. 核心概念与研究现状梳理

人的意向活动在改造客观世界的过程中逐步形成的一系列稳定心理特点的综合叫做非智力因素[1]。在中学物理教学中,尤其是新课讲授、实验探究的活动中,强化非智力因素对学生知识脉络的构建、积极学习状态的保持都有正向作用。在明确了综合概念非智力因素之后,其所发挥的正向作用如何体现出来就需要深入分析两个核心维度,即兴趣与动机。

学习兴趣是指学生对于某种事件产生积极的情绪,而并非简单的好奇。在高中物理新课中可以将其分为两类:一是内容兴趣,即对某一物理知识点的原理本身产生好奇;二是活动兴趣,即学生对小组合作、实验探究等学习知识途径的积极参与。学习主体因为学习的需要在第二语言中付出的努力即为学习动机[2]。其普遍被分为内部动机(对物理知识学习的欲望)和外部动机(由于他人对自己的肯定而产生想要持续学习物理的心理)、直接动机(为解决当下遇到的物理问题而去学习)和间接动机(丰富、拓展自己的物理素养为今后解决生活问题抑或是从事物理探究打基础)。长久的兴趣支撑了动机的持续性,而动机的方向性可以保证兴趣的有效性(有目标的动机让兴趣不是止步于表层的现象,而是将兴趣指向深度的理解、持续的学习、迁移到学习其他物理知识),学习兴趣与学习动机二者相互影响、相互转化,需要协同发挥正向作用。

为了证明兴趣、动机与物理成绩的关联性,通过赵笠梅的研究发现,物理成绩较好的学生其物理学习兴趣也较高(概率 P 值小于 0.05);同时赵笠梅的研究中还验证了学习动机在物理学习成绩上存在显著差异(概率 P 值 0.034, 小于 0.05)且高分组的学生其学习动机最强(达到了 63.87 分) [3]。

由此可见,兴趣与动机作为非智力因素的核心维度,二者既相互独立,又可以相互转化。学生对物理有了兴趣就可以转化为持续主动学习物理的动机,这也是我们在中学物理教学中想要实现的终极结果。现如今研究普遍都已证实兴趣、动机等非智力因素与学生的学习成绩存在正向关联,但仍然存在部分局限性:其一为大都偏于成绩导向,使非智力因素成为提升成绩的工具,而不是利用其去培养学生的学科素养与能力;其二是维度之间的割裂,只是单一地从兴趣、动机一种维度去激发学生学习的欲望,而不

是将二者作为整体贯穿于教学的整个环节中实现相互转化, 导致不同维度之间彼此做不到有机协同, 学生只有短暂的兴趣还达不到学习动机的持续。

1.2. 理论基础与学科适配性

为了解决兴趣与动机的割裂问题, 需要寻求理论的支撑来构建二者协同的路径。关于自我决定理论, 有人认为人类行为是由内在因素驱动的, 强调个体内在动机、自主性、胜任感和人际关系等因素对行为的影响[4]。该理论可以用来指导新课教学的开展, 例如教师在新课导入、新知讲授、实验探究、练习巩固的教学过程中保证在学生的最近发展区内设置难度逐步攀升的任务, 让其有能力完成任务从而获得胜任感来强化内在学习动机。依据 Ryan 和 Deci 提出的自我决定理论, 个体的持续行为取决于胜任需求、自主需求和关系需求的满足[5]。该理论与物理新课教学的高度适配在于教师通过设置“跳一跳够得着”的阶梯任务(如分层实验), 让学生在解决问题中体验“我能做”的胜任感; 赋予学生选择实验方案的权利以满足自主需求, 从而将外部的教学要求内化为学生稳定的内在动机。

另一方面, 田华则阐述了兴趣发展理论从情境兴趣被外部刺激唤醒或触发产生即时兴趣到在学习阶段的保持, 使学习的内容与活动更加有趣味性从而使学生的兴趣得到长久的持续[6]。教学过程包括多个环节, 所以兴趣的激发也不应是某一刻的激发, 而是在不同的时机激发学生相应的活动或是内容兴趣, 最终保持长久。如在新课导入中可以通过小视频、趣味小实验的方式唤醒学生的即时兴趣; 在实验探究环节通过让学生自主设计方案、亲自动手操作的形式让其投入到原理的探究, 达到兴趣维持的目的; 最后布置与新课内容相关的实际问题, 让学生将所学应用于实际, 切实体会知识的实用性, 从而认识到知识的学习是有用的, 将兴趣长久化。Hidi 和 Renninger 构建的兴趣发展模型指出, 兴趣的深化需经历“情境兴趣激发 - 情境兴趣维持 - 个人兴趣萌发 - 个人兴趣成熟”四个阶段[7]。物理教学不应止步于利用实验现象激发短暂的“情境兴趣”, 而应提供脚手架使其转化为稳定的“个人兴趣”。例如, 在新课导入阶段利用认知冲突唤醒即时兴趣(第一阶段), 在探究环节通过自主设计与动手操作维持兴趣(第二阶段), 最终通过解决实际物理问题让学生感知知识价值, 促使其向个人兴趣(第三、四阶段)转化。

两种理论形成互补, 说明在中学物理教学中需要兴趣与动机的协同支撑。自我决定理论核心在于获得胜任感强化内在动机, 解决的是学生能够学会、愿意去学的问题; 而兴趣发展理论的核心在于激发学生学习的兴趣并将这种兴趣长久化。二者解决的问题各有侧重, 恰好形成互补。结合中学物理新课的痛点来看, 如对于抽象概念难以理解的问题, 可以通过设计阶梯任务, 让学生以小组合作探究的方式, 根据自身能力解决同等水平问题来获得胜任感的同时又切实地对知识的探究持有兴趣。由此可见, 两种理论与中学物理新课教学存在的适配性可以为后续策略的提出提供方向, 即将兴趣与动机有机结合, 同时应用于新课的教学中。

2. 物理新课教学中非智力因素的核心影响与现存问题

2.1. 非智力因素对物理新课学习的关键作用

动机与兴趣的价值各有侧重。内在动机可以驱动学生因为“想懂”而主动深入探究, 进而深刻把握、理解抽象概念的逻辑与内涵; 学生想获得老师或家长的表扬这类外在动机会促使学生主动记忆公式等符号含义, 为短期掌握公式应用应对基础题目奠定基础。将生活中的实例、现象等引入课堂中激发起学生的内容兴趣, 与生活密切联系更能提高知识的留存率; 通过实验探究等方式引起学生的活动兴趣, 可以强化其动手实践、探究等能力。将两者有机结合可以帮助学生减缓新课的陌生感与抽象感。

2.2. 目前物理新课教学的现存问题

一是新课导入多依赖概念的直接讲解, 常以播放一段小视频再抛出几个视频中现象产生的原因问题,

就直接引入概念；二是“一刀切”，有些老师所任教的班级学生水平不同，却没有根据班级情况做不同的教学，而是采用相同的教学方法，导致慢班学生学起来较为吃力，逐渐因胜任感缺失而削弱动机；三是课后延伸过于单调，没有与学生兴趣相关联，只是单一地让学生做不同的练习题获取教学反馈，再讲解，使本来胜任感缺失的学生更加失去对物理的兴趣。

3. 非智力因素导向的高中物理新课教学的优化策略(以自由落体运动为例)



Figure 1. Instructional design flowchart

图 1. 教学流程设计图

教学流程图如图 1 所示，具体而言：

1) 新课导入：“微型实验 + 生活情景”双触发即时兴趣与初始动机

设计意图：将反常性常识与生活相联系，迅速唤起学生的即时兴趣，产生学习本节内容的初始动机，让学生自觉从“被动听”转为“主动想”。

实施流程：先询问一些生活中发生的现象，诸如树叶和石头同时从树上落下谁先落地的问题，学生自然用自身的生活经验回答，初步从生活中认识到重的物体先下落。接着采取三个微型实验(提醒学生注意记录现象)：第一，一张薄纸和一支笔同时从同一高度无初速度释放，观察哪个先下落；第二，将刚才的薄纸轻握成团，重复上述操作；第三，再将刚才松散的纸团紧握成团，再次重复操作。每次实验后，针对观察到的现象向学生提问：为什么会有这种现象？出现这种现象的原因是什么？通过生活经验与微型实验产生认知型冲突，充分激发学生的探究欲望，促使他们主动揭开实验背后隐藏的物理规律，以解释生活现象。

2) 课中讲授：“分层任务 + 自主探究”双强化内在动机与内容兴趣

设计意图：基于维果茨基的“最近发展区”理论，摒弃行政班分层，构建“任务超市”。通过提供不同认知梯度的学习任务供学生自主选择，让基础薄弱者在脚手架支持下获得胜任感，让学有余力者在深度探究中满足自主需求，实现从“形式分层”向“隐性分层”的转变。

实施流程：教师设置“基础验证”与“进阶探究”两类任务单，学生根据自我效能感自主选取，教师

则进行巡视并提供动态的认知支架。针对选择“基础验证任务”(验证自由落体运动性质)的学生,教师侧重于提供程序性支架。鉴于学生在处理纸带数据时常对“瞬时速度求解”感到困惑,教师不直接给出公式,而是通过引导性提问搭建思维阶梯:“当时间间隔无限缩小时,平均速度与瞬时速度有何关系?”以此引导学生类比匀变速直线运动中极限思想的应用,自主推导中间时刻瞬时速度的计算方法。在实验操作环节,教师重点关注打点计时器的规范使用与数据处理的规范性,帮助学生排查因操作不当(如先释放纸带后接通电源)导致的误差。该过程旨在确保学生能独立完成实验,在数据拟合出直线图线的过程中体验“我能做”的胜任感,从而强化学习物理的内在动机;针对选择或在完成基础任务后流转至“进阶探究任务”(探究加速度与质量关系及误差分析)的学生,教师侧重于提供概念性支架,不再提供具体的实验步骤,而是抛出认知冲突:“重物体真的比轻物体下落快吗?如果实验数据出现偏差,原因是什么?”学生需自主运用控制变量法设计方案,并在实验数据与理论值($g = 9.8 \text{ m/s}^2$)出现显著偏差时,进行深度的归因分析。此时,教师通过递进式追问引导学生关注“空气阻力”这一干扰项,探讨如何通过改变物体形态(如捏紧纸团)来修正模型。这一过程让学生在自主突破难点、从“理想模型”回归“实际情境”的过程中,深化对物理规律本质的理解,实现情境兴趣向个人志趣的深度转化。

3) 课堂互动:“小组共创+增值互评”双促进归属感与兴趣转化

设计意图:以异质分组协作的形式,让学生在互动中获得归属感与胜任感,进而将对活动的情境兴趣转化为对物理知识本身的个人兴趣,从而强化内在学习动机。

实施流程:打破传统前后桌分组,实施“组内异质”分组策略。不再简单地由组长分配任务,而是设立不同的角色,如“实验操作员”(通常由动手意愿强但理论基础薄弱的学生担任)与“逻辑分析师”(通常由数理基础较好的学生担任)。操作员负责对打点计时器进行精密调试、纸带释放与原始数据采集,是实验成功的基石;分析师负责根据采集的数据进行图象拟合与误差修正,两者必须紧密配合。这种机制迫使不同层级的学生进行深度交互与同伴支架,共同完成思维导图的构建;基于量规的增值进行评价,各小组展示成果后,开展多维互评。引入过程性评价量规(见表1)替代单一的“好坏”评价。互评标准涵盖“操作规范度”(针对操作员)、“误差分析深度”(针对分析师)及“团队协作效能”。例如,对于基础数据与公认值偏差较大的小组,如果其能准确找到误差源头(如空气阻力或摩擦力),在量规中仍可获得高分。教师最后进行反馈与归因引导,总结时实施差异化激励。特别针对“实验操作员”在减少系统误差中的具体贡献进行表扬(如“某组纸带点迹清晰,归功于操作员的稳定释放”),使其体验到胜任感;同时,对“分析师”提出的创新性修正方案予以理论确认。最后,教师强调成果是“合力”的结晶,引导学生将成功的喜悦归因于团队协作,从而增强班级整体的归属感,实现知识建构与情感激发的双重反馈循环。

Table 1. Student classroom performance rubric

表 1. 学生课堂表现评价量表

维度	评价指标	水平 A (优秀/内化)	水平 B (良好/认同)	水平 C (合格/接受)
情境兴趣	参与度与专注力	全程主动提问,对实验异常现象表现出强烈探究欲	能跟随教师节奏完成实验,注意力集中	在提醒下能完成观察,偶有走神
学习动机	任务选择与坚持性	主动选择挑战性(进阶)任务,遇到困难尝试多种方法解决	完成基础任务,遇到困难能向同伴求助	仅完成最简单任务,遇到困难易放弃
胜任感	自我效能体验	能清晰阐述实验原理,并能帮助同伴解决问题	能独立算出加速度,对结果有信心	在帮助下完成计算,对自己能否做对存疑
归属感	合作与交流	积极倾听他人观点,能整合组员意见并进行补充	能承担分配的角色任务,与组员有互动	游离于小组讨论之外,或仅被动执行指令

4) 课后延伸：“兴趣任务 + 反馈循环”双维持兴趣向内在动机转化

设计意图：通过设计与知识相关联的课后任务使得学生的内容兴趣得以持续，教师再将任务以反馈的形式向学生反应，使其获得新的收获，避免单一形式的刷题。

实施流程：设计不同形式的课后任务(见表2)，让学生根据自身兴趣来选择。如生活观察类，可以让学生观察生活中的现象，选取跟本节所学相关的内容，以图片、视频、手绘等方式进行展示并运用知识讲解；问题探究类，让学生课后在自身感兴趣的问题基础上结合所学深入思考一些现象产生的原因，通过查阅资料等方式获得自己的答案。最后教师要予以积极的反馈，留出时间展示典型的成果与问题并进行点评，让学生感受到自己的想法得到了重视，从而将兴趣转化为想要深入学习物理知识的内在动力。

Table 2. Diversified assignment implementation scheme

表 2. 多样化作业实施方案

任务维度	生活观察类	问题探究类
任务内容	观察生活中的自由落体现象并运用知识进行分析	对相关物理问题进行深入探究并尝试独立解决
呈现形式	图片、视频、手绘等形式配以口头讲解	PPT、书面报告等
教师反馈	展示典型现象，对学生的知识讲解进行点评	肯定所探究问题的价值，点评其解决的过程与结果

4. 策略应用的反思

1) 策略实践的优势

在实际应用中具有兴趣激发的连贯性，不再是单一地引入视频或是做一个实验来激发兴趣，而是贯穿于整个教学环节之中——从导入环节的兴趣唤醒，到后续探究过程的兴趣强化、转化与保持。

不仅如此，动机强化也体现出其针对性的独特价值。不同于以往的“一刀切”的做法——对所有学生都采取相同的动机引发其学习物理的欲望，而是针对不同水平学生的实际情况分层强化，给予其在能力范围内可以完成的任务，让其获得胜任感，从而强化动机。

2) 策略实践的潜在问题

虽然只涉及兴趣与动机两个核心维度，但在融入新课教学中容易存在个体差异覆盖面不足的问题。具体而言，尽管考虑了学生水平的差异，但非智力因素也同样存在着差异，如兴趣类型存在多个种类。因此要考虑全面，避免兴趣与任务不匹配导致非智力因素的作用未得到发挥反而受到抑制。

此外，倡导学生主体性的同时，也面临着互评环节有效性不足的风险。如果完全以学生为主，可能会存在评价表面化现象，无法针对某一问题做深入的剖析，仅停留在设计形式、内容新颖等表层维度。因此，需要教师适时介入指导，且还要注意对学生的点评切忌笼统，要切实具体地说明其贡献好在哪儿，才能让学生感受到自己的价值所在，从而强化内在动机。

基金项目

重庆市教育科学规划课题：新工科背景下高质量大学物理创新课堂研究与实践。

参考文献

- [1] 崔荣艳. 新课程理念下情感、兴趣、意志非智力因素在物理教学中的培养[D]: [硕士学位论文]. 济南: 山东师范大学, 2011.
- [2] 郑佳琪. 新高考模式下高一学生物理学习兴趣、动机及自我效能感研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 华中师范大学, 2020.
- [3] 赵翌梅. 高中生物理学习兴趣、动机、自我效能感及物理学业成绩的相关性研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 华

中师范大学, 2018.

- [4] 杨润瓯. 基于自我决定理论的《韩熙载夜宴图》教育游戏设计[D]: [硕士学位论文]. 岳阳: 湖南理工学院, 2025.
- [5] Ryan, R.M. and Deci, E.L. (2000) Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. *American Psychologist*, **55**, 68-78. <https://doi.org/10.1037/0003-066x.55.1.68>
- [6] 田华. 基于 Krapp 兴趣发展理论培养学生物理学习兴趣的策略及实践研究[D]: [硕士学位论文]. 南昌: 江西师范大学, 2023.
- [7] Hidi, S. and Renninger, K.A. (2006) The Four-Phase Model of Interest Development. *Educational Psychologist*, **41**, 111-127. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_4