

# 高中物理课堂教学中科学探究能力培养的评价体系构建

程东

利川市第一中学，湖北利川，445400；

**摘要：**本文聚焦高中物理课堂教学，深入探讨学生科学探究能力培养的评价体系构建。通过剖析当前高中物理教学在科学探究能力培养方面存在的问题，阐述科学探究能力的构成要素，从多个维度构建全面、科学且具可操作性的评价体系，并结合实例说明其应用，旨在为提升高中物理教学质量、培养学生科学探究能力提供理论支持与实践指导。

**关键词：**高中物理；科学探究能力；评价体系

**DOI：**10.64216/3104-9702.25.01.035

## 引言

在高中物理教学中，培养学生的科学探究能力至关重要。它不仅有助于学生深入理解物理知识，提升解决实际问题的能力，更是顺应时代发展对创新型人才培养的需求。科学探究能力的培养能让学生从被动接受知识转变为主动探索知识，激发学习兴趣，培养创新思维。然而，目前高中物理教学在科学探究能力培养方面存在诸多问题，如教学方式传统、评价体系不完善等，严重阻碍了学生科学探究能力的提升。构建科学合理的科学探究能力培养评价体系迫在眉睫，它能为教学提供明确导向，助力教师改进教学方法，提高教学质量，促进学生科学探究能力的有效发展。

## 1 高中物理教学中科学探究能力培养的现状

当前高中物理课堂，部分教师采用传统讲授式教学，重知识灌输，轻学生科学探究能力培养。如讲解物理概念和规律时，直接给结论、大量练题，学生缺自主思考探究。学牛顿第二定律，仅讲公式推导应用，未引导实验探究，学生难理解内涵、锻炼能力。

实验是培养科学探究能力的重要途径，但实际教学存在问题。一是部分学校实验设备陈旧、不足，限制教学开展，如电学实验器材老化影响操作观察；二是教师对实验教学重视不够，常流于形式，为省时间只演示，学生缺实操体验，实践能力难提升。

现有的高中物理教学评价体系以考试成绩为主，重知识考核，忽视探究过程和能力评价。这种单一方式无法全面反映学生能力，使学生只重结果、忽视过程学习成长。如评价仅依据期末成绩，不考虑课堂探究表现、实验报告质量等，不利于激发学生参与探究的积极性。

## 2 科学探究能力的构成要素

提出问题是科学探究的起点。科学探究能力强的学

生能观察生活中的物理现象，发现并转化为有探究价值的物理问题。如学生观察汽车急刹车滑行，思考滑行距离与车速、路面状况等因素的关系，提出探究定量关系的问题，体现提出问题的能力。作出假设是推测问题的可能答案或结论。学生需运用物理知识和经验分析问题，提出合理假设。如探究影响滑动摩擦力大小的因素时，学生根据经验和初步认识，假设其与物体质量、接触面粗糙程度、运动速度等有关，这要求学生具备逻辑思维和知识迁移能力。设计实验是为验证假设制定方案。学生要根据探究目的选器材、设计步骤、控制变量，确保实验科学有效。如探究牛顿第二定律的实验，学生要设计研究力、质量与加速度关系的实验，选合适器材，设计改变力和质量及测量加速度的方法，体现设计实验的能力。学生要按设计操作实验，准确获取数据和信息。实验中要熟练用仪器、观察现象、如实记录数据。如“测定电源电动势和内阻”的实验，学生要正确连电路，用仪器测电压和电流值并记录，为分析提供依据。对收集的数据和证据进行分析，通过归纳、演绎、推理得出科学结论并论证。如探究平抛运动规律的实验，学生分析位置数据，得出运动规律并论证。最后要对探究过程和结果反思评估，发现问题并改进。同时与同学、教师交流，分享成果和经验，倾听意见和建议。如完成“探究单摆周期与哪些因素有关”的实验后，学生分析误差，思考改进方案，与同学交流结果和心得，完善探究过程。

## 3 高中物理课堂教学中科学探究能力培养的评价体系构建

### 3.1 评价指标的选取原则

#### 3.1.1 科学性原则

评价指标的选取要以科学理论为依据，符合高中物理教学的特点和学生科学探究能力发展的规律。例如，

在评价学生提出问题的能力时,依据认知心理学中关于问题发现和提出的理论,考察学生能否从物理现象中发现本质问题,确保评价指标的科学性。

### 3.1.2 全面性原则

评价体系要全面涵盖科学探究能力的各个构成要素,包括提出问题、作出假设、设计实验、进行实验与收集证据、分析与论证、评估与交流等,不能有所遗漏,以全面反映学生的科学探究能力。

### 3.1.3 可操作性原则

评价指标要具体、明确,具有可操作性,便于教师在实际教学中进行观察、记录和评价。例如,对于学生设计实验的能力评价,可以制定明确的评价标准,如实验方案的合理性、实验器材选择的正确性、实验步骤的完整性等,使教师能够根据这些标准对学生的表现进行客观评价。

### 3.1.4 过程性与结果性相结合原则

评价既要关注学生科学探究的最终结果,也要重视探究过程中的表现。例如,在评价学生进行实验与收集证据的能力时,不仅要看实验数据的准确性,还要考察学生在实验操作过程中的规范性、认真程度以及遇到问题时的应对能力。

## 3.2 具体评价指标

### 3.2.1 提出问题能力评价

**问题的相关性:**学生提出的问题是否与所学物理知识紧密相关,能否从物理现象中准确挖掘出与物理概念、规律相关的问题。在学习电场知识时,学生提出“电场强度与电荷的电荷量有怎样的定量关系”,该问题与电场强度这一重要物理概念相关,体现了较好的问题相关性。

**问题的创新性:**问题是否具有一定的创新性,是否能够突破常规思维,从新的角度提出问题。例如,在研究机械波的传播时,学生提出“如果介质是不均匀的,机械波的传播会有怎样独特的现象”,该问题具有创新性,展现了学生独特的思考视角。

**问题的明确性:**问题表述是否清晰、明确,易于理解。例如,“物体在斜面上的运动情况与哪些因素有关”这一问题表述明确,学生能够清楚地知道探究的方向。

### 3.2.2 作出假设能力评价

**假设的合理性:**假设是否基于已有的物理知识和生活经验,是否符合逻辑。在探究影响电阻大小的因素时,学生假设电阻大小与导体的长度、横截面积、材料以及温度有关,这些假设是基于对电阻概念的理解和生活中对不同导体导电性能的观察,具有合理性。

**假设的可检验性:**假设是否能够通过实验或其他科

学方法进行验证。例如,对于“光在不同介质中的传播速度与介质的密度有关”这一假设,可以通过设计实验测量不同密度介质中的光速来进行检验,具有可检验性。

### 3.2.3 设计实验能力评价

**实验方案的合理性:**实验方案是否能够有效验证假设,实验原理是否正确,实验步骤是否合理、完整。在探究动能定理的实验中,采用通过测量小车在不同外力作用下的位移和速度变化来验证合外力做功与动能变化关系的实验方案,实验原理正确,步骤合理,能够很好地验证假设。

**实验器材选择的正确性:**是否能够根据实验目的和要求,正确选择合适的实验器材。在进行“研究平抛运动”的实验时,选择平抛运动演示仪、小球、坐标纸等器材,能够满足实验需求,体现了器材选择的正确性。

**实验变量控制的有效性:**是否能够明确实验中的自变量、因变量和控制变量,并采取有效的方法控制变量。在探究加速度与力、质量关系的实验中,通过使用控制变量法,保持质量不变研究加速度与力的关系,控制力不变研究加速度与质量的关系,有效控制了变量,确保实验结果的准确性。

### 3.2.4 进行实验与收集证据能力评价

**实验操作的规范性:**学生在实验操作过程中是否能够正确使用实验仪器,操作步骤是否规范。在使用天平测量物体质量时,能够正确调节天平平衡、左物右码放置物体和砝码、使用镊子夹取砝码等,体现了实验操作的规范性。

**数据收集的准确性:**能否准确读取和记录实验数据,数据是否真实可靠。在“测量电源电动势和内阻”的实验中,能够准确读取电压表和电流表的示数,并如实记录数据,保证了数据收集的准确性。

**实验现象观察的敏锐性:**是否能够敏锐地观察到实验过程中的各种现象,包括一些细微的变化。在进行“电容器充电和放电”的实验时,能够观察到电容器充电和放电过程中电流计指针的摆动方向和幅度变化等细微现象,体现了敏锐的观察能力。

### 3.2.5 分析与论证能力评价

**数据分析方法的科学性:**是否能够运用合适的数学方法和物理原理对实验数据进行分析,如绘制图表、计算平均值、进行误差分析等。在探究匀变速直线运动规律的实验中,通过绘制速度-时间图像来分析物体的运动情况,运用了科学的数据分析方法。

**结论推导的逻辑性:**从实验数据到结论的推导过程是否符合逻辑,能否合理运用物理知识进行论证。在研究向心力与哪些因素有关的实验中,根据实验数据得出向心力与物体质量、圆周运动半径以及角速度的平方成

正比的结论,推导过程逻辑严密,运用了向心力公式等物理知识进行论证。

结论的准确性:得出的结论是否准确、科学,是否与实验数据和物理理论相符。例如,在探究光的折射定律的实验中,得出的折射定律结论与实验数据和理论预期一致,具有准确性。

### 3.2.6 评估与交流能力评价

评估的全面性:对探究过程和结果的评估是否全面,能否从实验方案、操作过程、数据处理、结论推导等多个方面进行反思和评价。在完成“探究影响滑动摩擦力大小因素”的实验后,学生能够从实验中变量控制是否得当、实验数据测量是否准确、实验结论是否具有普遍性等多个方面进行评估,体现了评估的全面性。

交流的主动性和有效性:在与同学和教师交流探究成果时,是否积极主动,能否清晰地表达自己的观点和想法,是否能够认真倾听他人的意见和建议并进行有效互动。在课堂讨论中,学生能够主动分享自己在探究过程中的发现和思考,认真听取其他同学的不同见解,并积极参与讨论,提出自己的看法,实现了有效的交流。

### 3.3 评价方式

教师在课堂与实验教学中,实时观察并记录学生科学探究表现,依评价指标全面评价学生。实验操作时,观察其操作规范性与问题解决能力;课堂讨论中,观察提问与交流情况。教师评价应客观公正,及时反馈指导。学生依评价指标自评,反思学习过程,发现优缺点并改进。完成探究项目后,对照指标为自身能力打分,总结收获与不足。学生间互评,从不同角度了解自身表现,学习他人优点,提升评价与合作交流能力。小组探究活动中,成员依表现按指标互评,提建议促能力提升。

### 3.4 评价标准的制定

评价标准分为优秀、良好、中等、及格和不及格五个等级。以提出问题能力为例,优秀等级要求学生能够提出具有高度相关性、创新性和明确性的问题,问题能够深入挖掘物理现象背后的本质;良好等级要求问题具有较好的相关性和明确性,有一定创新性;中等等级问题相关性和明确性基本达标,创新性不足;及格等级问题表述基本清楚,但相关性和创新性较差;不及格等级问题与物理知识无关或表述模糊不清。其他评价指标也制定类似详细的等级标准,以便于准确评价学生的科学探究能力。

## 4 评价体系的实施与应用案例

准备阶段:教师向学生介绍评价体系内容、目的和方法,让学生了解评价标准与要求,明确努力方向,同时准备好评价所需记录表格、工具等。实施阶段:课堂与实验教学中,教师按评价体系要求观察、记录和评价学生科学探究表现,学生进行自评和互评,教师及时给予指导与反馈,助其改进。总结阶段:教学单元或学期结束后,教师汇总、分析学生各项评价结果,形成综合评价报告,总结教学经验,发现问题,为后续教学改进提供依据。在“探究加速度与力、质量的关系”教学中,教师按评价体系评价学生。提出问题环节,学生甲问题相关性强、明确且有创新,获良好评价;作出假设环节,学生乙假设基于牛顿第二定律,合理且可检验,获优秀评价;设计实验环节,某小组方案合理、器材选择正确、变量控制有效,获优秀评价;进行实验与收集证据过程中,学生丙操作规范、数据准确、观察敏锐,被评为优秀;分析与论证环节,学生丁数据分析科学、结论推导逻辑严密且准确,获优秀评价;评估与交流环节,小组内成员交流积极、评估全面,主动性和有效性高,整体获良好评价。本次教学评价让学生明确自身在科学探究各环节的优劣,也让教师了解教学效果,为后续教学改进指明方向。

## 5 结论

本文分析高中物理课堂教学中科学探究能力培养现状,明确存在教学方式传统、实验教学不足、评价体系不完善等问题。阐述科学探究能力构成要素,从评价指标选取原则、具体指标、评价方式及标准制定等方面构建评价体系。该体系能全面、客观、准确评价学生能力,为教学提供有效指导。通过阐述实施步骤和展示应用案例,说明体系具可操作性和实用性,能促进学生能力提升。未来研究可拓展体系应用范围,在不同高中实践检验并完善;结合信息技术开发智能化评价工具,提高评价效率和准确性;深入研究将评价结果用于教学改进,为教师提供针对性建议,提升教学质量,培养高素质人才。

### 参考文献

- [1] 卜振鑫. 在高中物理课堂教学中情境创设的研究与实践[D]. 辽宁师范大学[2025-08-20].
- [2] 安金典. 高中物理课堂教学中探究式教学模式的研究[D]. 山东师范大学,2016.
- [3] 段毅. 高中物理教学中“科学探究”能力培养的策略与实践研究[J]. 2024(10):232-234.