

# 促进质疑创新素养发展的初中物理实践性作业设计与实践

## ——以《拔河中的物理探秘》为例

**【摘要】**初中物理作为一门以实验和实践为基础的自然学科，是培养学生科学核心素养，尤其是质疑创新素养的关键载体。传统物理作业多以纸笔习题为主，偏重知识记忆与机械运算，忽视学生问题意识、批判思维和创新实践能力的培养，难以适配新课标对学科核心素养的培养要求。本文结合初中物理教学实践，立足“以生为本、实践育人、质疑启智”的理念，构建贴合初中学生认知特点的实践性作业设计体系，并以上海市世外中学《拔河比赛中的物理探秘》项目化实践性作业为典型案例，阐述实践性作业的设计思路、实施流程、评价方式，探索通过实践性作业突破传统教学局限、激活学生质疑精神、培育创新能力的有效路径，总结实践经验与优化策略，为初中物理实践性作业的落地实施与素养育人提供参考。

**【关键词】**初中物理、质疑创新素养、实践性作业

### 一、核心理念：质疑创新素养导向下的初中物理实践性作业内涵

新课标明确提出，物理学科核心素养包含物理观念、科学思维、科学探究、科学态度与责任四大维度，其中质疑创新是科学思维与科学探究的核心内核，具体表现为学生敢于对现有结论、现象提出疑问，善于独立思考、批判分析，能够基于探究实践提出创新性解决方案，突破固有思维定式。

初中物理实践性作业，区别于传统纸笔作业，是以真实生活情境为载体，以动手实践、探究验证、问题解决为主要形式，以学科知识应用为核心，以素养培育为目标的开放性作业类型。将质疑创新素养融入实践性作业设计，核心是打破“教师讲、学生记、做题练”的固化模式，把作业变成学生主动发现问题、大胆质疑现象、自主探究原理、创新解决问题的实践场，让学生在“做中学、疑中思、创中行”，真正实现从知识习得向能力提升、素养养成的转变。

针对初中学生好奇心强、乐于动手、具象思维为主的认知特点，物理实践性作业需紧扣教材核心知识点，对接生活真实场景，降低探究门槛，同时预留质疑、思辨、创新的空间，鼓励学生不盲从课本结论、不依赖教师讲解，主动验证、大胆质疑、自主创新。

### 二、质疑创新导向下初中物理实践性作业设计框架

结合初中物理教学内容与学生核心素养发展目标，构建“情境锚定—问题驱动—实践探究—质疑思辨—创新应用”五位一体的实践性作业设计框架，全程贯穿质疑创新素养的培育，各环节设计要点如下：

**真实情境锚定：**摒弃虚拟习题情境，选取学生身边熟悉的生活场景、校园活动、自然现象作为作业载体，让物理知识贴近生活，激发学生主动探究的兴趣，为质疑提问奠定情感基础。

**分层问题驱动：**摒弃单一知识性问题，设计由浅入深、由现象到本质的问题链，包含基础认知问题、探究质疑问题、创新拓展问题，引导学生从观察现象走向深度质疑，从被动回答走

向主动提问。

**自主实践探究：**弱化教师主导，突出学生主体，让学生自主设计探究方案、选择实验器材、开展实践操作、收集分析数据，亲历完整探究过程，在实践中验证猜想、发现问题、深化认知。

**深度质疑思辨：**设置质疑反思环节，鼓励学生对探究结论、实验误差、现有观点提出疑问，开展小组辩论、互评质疑，培养批判思维，杜绝“唯结论、唯课本”的固化思维。

**创新应用迁移：**引导学生将探究结论转化为创新性解决方案，应用于真实问题解决，实现知识的迁移创新，培养学以致用、创新实践的能力。

同时，作业设计遵循三大原则：一是素养本位原则，始终以质疑创新、科学探究素养培育为核心；二是适配性原则，贴合初中物理教材重难点与学生认知水平；三是开放性原则，不设唯一标准答案，鼓励多元探究、多元表达。

### 三、依托拔河项目的实践性作业实践案例

本次教学实践中，依托沪科版八年级物理《运动和力》单元核心知识点，设计《拔河比赛中的物理探秘》项目化实践性作业，总时长4课时，配套课后延伸实践任务，将质疑创新素养培育融入作业全流程，打破课堂与课后、知识与实践的界限，成为初中物理实践性作业的典型范例。

#### （一）作业背景与目标

本作业面向八年级学生，对接单元中弹力、重力、摩擦力、力的合成、力的平衡等核心知识点，打破传统纸笔作业的局限，以校园体育节拔河比赛这一学生亲身参与的真实活动为载体，明确作业核心目标：一是掌握力学核心知识，提升实验探究与动手操作能力；二是培育问题意识与质疑精神，敢于打破“拔河靠力气大取胜”的固有认知；三是学会创新设计比赛策略，实现知识的创新应用，全面发展质疑创新核心素养。

#### （二）作业实施全流程：贯穿质疑与创新

##### 1. 入项质疑：打破固有认知，生成探究问题（作业启动环节）

传统教学中，学生普遍存在“拔河比赛谁力气大谁就赢”的错误认知，且很少主动质疑这一观点。本次实践性作业首先组织学生参与班级拔河预赛，设置不同对比条件（体重差异组、鞋底材质组、施力方向组），让学生在亲身体验中发现矛盾现象：力气大的小组未必获胜，体重轻、鞋底滑的小组容易失利。

基于直观体验，引导学生跳出固有思维，大胆质疑、自主提问，摒弃教师预设问题的模式，鼓励学生提出真实疑惑：“为什么体重高的同学更占优势？”“穿运动鞋比皮鞋拔河更稳，是摩擦力的原因吗？”“大家一起发力比单独发力更省力，力的合成有什么规律？”“是不是拉力大的一方获胜，有没有其他决定性因素？”。随后师生共同对问题分类聚焦，筛选出核心探究问题，完成小组分工，让学生从“被动做作业”转变为“主动要探究”，初步培育质疑意识。

## 2. 探究质疑：自主设计方案，验证批判反思（作业核心环节）

本环节是培育质疑创新素养的核心，摒弃“教师给方案、学生按步骤做”的模式，让学生以小组为单位自主设计实验方案，运用控制变量法探究体重、接触面粗糙程度、施力方向等因素对拔河胜负的影响，全程鼓励学生质疑方案合理性、质疑数据准确性、质疑结论可靠性。

学生自主选择弹簧测力计、力传感器、不同材质鞋底模型等器材，设计实验步骤、记录数据，针对实验过程中的误差主动质疑：“力传感器读数波动，是不是操作不规范导致的？”“只测一次数据结论可靠吗？”“地面平整度会不会影响实验结果？”。在组间方案论证环节，学生互相质疑、提出改进建议，优化实验方案，杜绝实验形式化，在质疑与思辨中养成严谨的科学态度，突破被动接受的思维定式。

通过实验探究，学生彻底打破“拉力大取胜”的错误认知，自主得出结论：拔河比赛取胜的关键是增大人于地面之间的最大静摩擦力，体重、鞋底粗糙程度、同步发力（力的合成）是核心影响因素，实现了从现象质疑到本质探究的跨越。

## 3. 创新应用：迁移探究结论，设计制胜策略（作业拓展环节）

实践性作业的最终目标是创新应用，学生将实验探究结论转化为创新性的拔河制胜策略，实现知识的迁移创新。策略设计不设固定模板，鼓励学生结合物理知识与体育技巧，从队员选拔、装备选择、姿势调整、团队协作等方面创新优化：选拔体重适中、核心力量强的队员，统一配备橡胶鞋底防滑运动鞋、棉质防滑手套，调整身体姿势降低重心，统一口号同步发力，确保力的方向一致、合力最大。

学生将创新策略应用于校园拔河争霸赛实战检验，根据比赛情况灵活调整策略，真正实现“探究—质疑—创新—应用”的闭环，在实践中提升创新解决问题的能力。

## 4. 反思质疑：互评互议，深化素养提升（作业总结环节）

作业完成后，学生撰写实验报告与策略方案，以PPT、实战视频等形式展示成果，开展组间互评与自我反思。互评环节鼓励学生大胆质疑其他小组的实验设计、策略合理性，提出改进建议；自我反思环节引导学生质疑自身探究过程的不足，如“实验未考虑身体姿势的影响”“团队协作发力同步性把控不到位”等，在反思质疑中进一步完善认知，强化质疑创新的科学态度。

### （三）作业评价：聚焦质疑创新，多元过程评价

摒弃传统作业“唯结果论”的评价模式，采用过程性评价与成果性反思评价相结合的方式，将质疑意识、批判思维、创新实践纳入核心评价维度，评价主体包含教师、小组、个人，设置A、B、C三个等级，重点评价学生是否敢于提问、是否善于质疑、是否能够创新设计方案、是否能够严谨分析误差。

过程性评价重点关注实验设计的创新性、问题质疑的深刻性、团队协作的有效性；成果性评价重点关注实验报告的严谨性、策略设计的科学性与创新性，实现“以评促学、以评促疑、以评促创”，让评价成为培育质疑创新素养的重要抓手。

#### 四、实践成效：以实践性作业赋能质疑创新素养发展

##### （一）学生层面：打破思维定式，核心素养显著提升

质疑意识全面激活：学生不再盲从课本结论与固有观点，主动观察生活现象、大胆提出疑问，问题意识从被动转向主动，能够自主发现物理现象中的矛盾点，提出有价值的探究问题，彻底改变“不爱问、不敢问、不会问”的现状。

创新实践能力大幅提高：通过实践性作业，学生摆脱机械刷题的局限，学会自主设计探究方案、创新解决实际问题，能够将抽象物理知识转化为具体应用策略，动手操作、数据分析、逻辑思维能力同步提升，真正实现学以致用。

科学态度与核心素养落地：学生在探究、质疑、反思的过程中，养成严谨求实、批判思辨的科学态度，纠正错误物理观念，构建完整的力学知识体系，物理观念、科学探究、质疑创新等核心素养得到全方位培育，学习兴趣与主动性显著增强。

##### （二）教学层面：优化作业模式，实现素养育人转型

本次实践打破了传统物理作业“重知识、轻能力，重结果、轻过程，重刷题、轻实践”的弊端，构建了“情境化、探究化、素养化”的实践性作业新模式，实现物理教学从“知识传授”向“素养培育”的转型。项目化实践性作业将课堂知识与校园生活深度融合，打通课内外学习壁垒，让物理教学更贴近学生、贴近生活，提升了课堂教学的实效性与趣味性，为初中物理作业设计提供了可复制、可推广的实践路径。

#### 五、实践反思与优化策略

##### （一）现存问题

部分探究能力较弱的学生，在自主设计实验、深度质疑环节存在畏难情绪，参与度不足；实践性作业耗时相对较长，课时安排与日常教学进度的平衡需要进一步优化；质疑创新维度的评价标准仍需细化，对学生质疑深度、创新程度的区分度有待提升。

##### （二）优化策略

分层设计作业，兼顾个体差异：针对不同层次学生设计基础型、提升型、创新型三层实践性作业，基础型侧重简单实践验证，提升型侧重探究质疑，创新型侧重拓展创新，让每位学生都能参与探究、敢于质疑。

整合课内外时间，提升实施效率：将核心探究环节放在课堂，课后布置延伸反思、创新设计任务，合理分配课时，平衡教学进度与作业实践，避免加重学生负担。

细化评价指标，强化素养导向：针对质疑创新维度，细化“提问质量、质疑深度、创新程度、反思效果”等具体指标，采用质性评价与量化评价结合的方式，更精准地评价学生素养发展情况。

拓展作业情境，丰富实践类型：除校园活动外，挖掘家庭、自然、社会中的物理场景，设计家庭小实验、社会调查、科技小制作等多元化实践性作业，全方位激活学生质疑创新精神。

## 六、结语

初中物理实践性作业是培育学生质疑创新素养的重要载体,摒弃传统作业的功利性与机械性,立足真实情境、聚焦问题探究、贯穿质疑思辨、突出创新应用,才能真正发挥作业的素养育人价值。《拔河比赛中的物理探秘》项目化实践性作业的实践证明,只有让学生在动手实践中发现问题、在大胆质疑中深化认知、在创新应用中提升能力,才能打破物理教学与生活实践的壁垒,让物理核心素养真正落地生根。

后续教学中,将持续优化实践性作业设计,不断拓展探究情境、完善评价体系,把质疑创新素养培育融入物理作业与教学全过程,助力学生养成科学思维、提升实践能力,实现全面发展。

### 【参考文献】

1. 中华人民共和国教育部.义务教育物理课程标准(2022年版)[S].北京:北京师范大学出版社,2022.
2. 刘小丰,廖洪钟.基于创新素养发展的初中物理实践性作业设计与实施[J].物理通报,2023(10):63-66.
3. 李春梅,白荣华.基于“双减”的初中物理实践作业设计[J].物理教师,2023,44(03):49-52.
4. 秦晓文.基于核心素养的初中物理作业设计的思考[J].中学物理,2020,38(14):16-18.
5. 肖永琴.促进深度学习的初中物理实践作业设计[J].教学与管理,2020(07):49-51.
6. 孙莉,刘颖,高建华.“双减”背景下基于核心素养的初中物理实践性作业设计[J].辽宁教育,2022(13):56-59.