



PPBL教学模式在力、热实验教学中的实践研究

高志华

东北师范大学物理学院, 长春, 130024

研究背景

- 物理实验在培养学生创新能力、探索精神和实践能力过程中具有不可替代的作用。
- 改变基础物理实验教学理念和教学方式, 是让简单内容焕发生机, 激发学生学习兴趣的有效途径。
- PPBL教学法将PBL教学思想与物理教学相结合, 它将物理教学内容转化为待研究的问题, 在教师的引导和帮助下, 通过解决问题, 帮助学生建立自信, 加深学生对问题的理解。
- PPBL教学法将被动学习转变为主动探究, 对加深学生理解物理概念和规律, 培养学生物理思维能力和研究问题能力具有重要作用。

研究方法

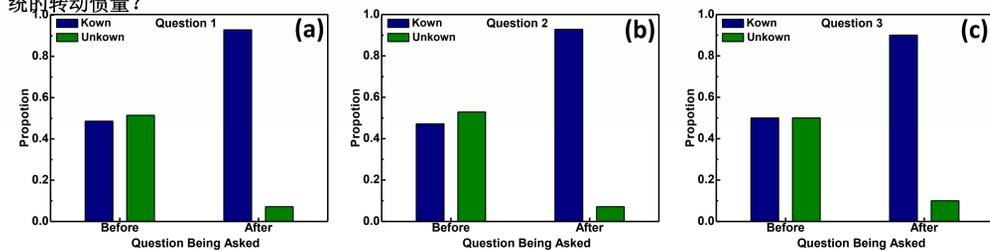
- 实验对象为: 教学实施对象为2016、2017级物理专业本科生, 调查对象为2017级学生160人, 收回问卷154份。
- 实验教学内容为: 《气垫导轨上物体直线运动》、《刚体转动规律研究》和《声速测量》三个实验。
- 研究内容包括: 实验原理理解、物理规律研究方法、实验优化设计、实验器材使用、实验数据处理等方面, 通过问题引发学生积极思考、自主探究、主动学习。
- PPBL教学实施方式: 采用学生主动回答、分组讨论问题、学生互助讨论等形式研究问题, 教师评价学生的讨论结果, 并指出不足, 指导学生进行拓展思考和学习。

研究目标

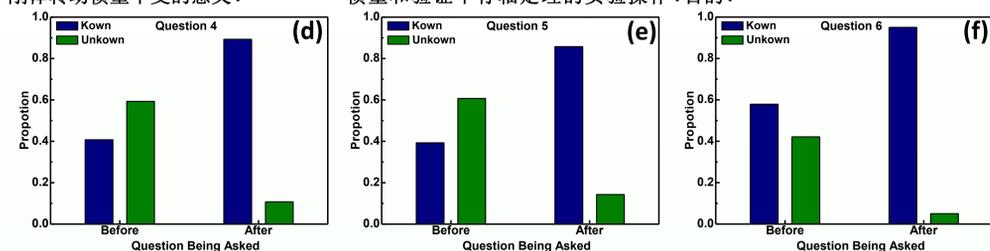
- 探索问题引领教学法应用于物理实验教学过程的实施方法, 采用该教学法在提高学生理解实验原理、物理规律研究方法、实验优化设计、实验器材使用、实验数据处理等方面的教学效果。

研究结果

Q1 是否知道测量铁环转动惯量需要分别测量有、无铁环两种条件下系统的转动惯量?
Q2 是否理解实验验证平行轴定理的方式和理论课中平行轴定理的联系?
Q3 是否知道塔轮式刚体转动实验改变外力矩的方式有几种?



Q4 是否知道验证转动定理时, 保持刚体转动惯量不变的意义?
Q5 是否想到可以优化测量铁环转动惯量和验证平行轴定理的实验操作? 目的?
Q6 是否知道实验中调节滑轮高度的目的?



Q7 是否知道实验对每个时间测两遍的意义?
Q8 是否知道计算铁环转动惯量理论值的意义?
Q9 你是否知道本实验采用作图法处理数据的依据?

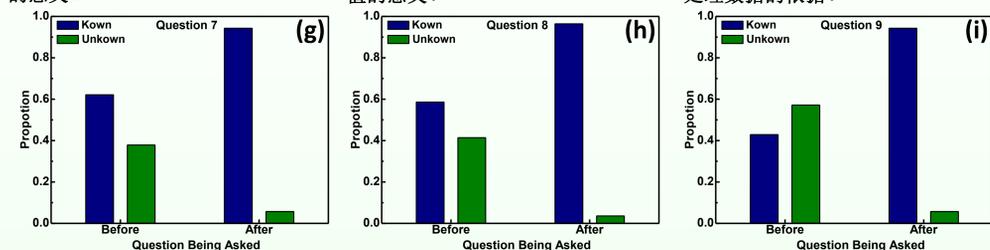


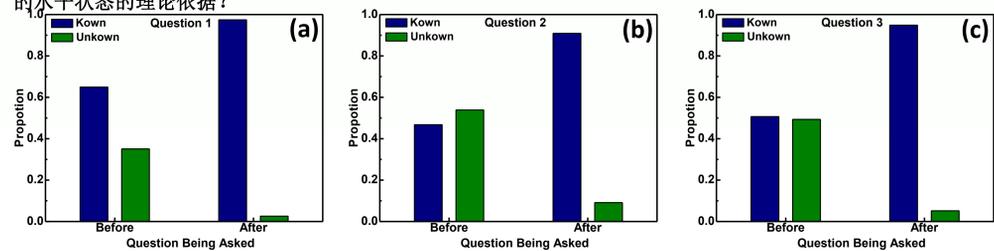
图1 PPBL教学法在刚体转动实验教学中教学效果

图中调查结果的教学目标分类分别为: (a-c)实验原理解; (d) 实验规律研究方法; (e) 实验方案优化设计; (f-g) 实验仪器操作方法; (h) 实验评价方法; (i) 实验数据处理方法。

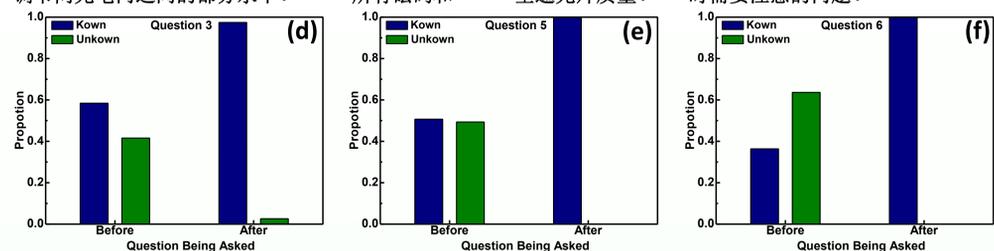
结论

- PPBL教学法可有效加深学生理解实验原理、物理规律研究方法、实验优化设计思想, 掌握实验器材使用和实验数据处理方法。
- PPBL教学法可实现在普通物理实验对学生创新能力培养。
- 应用PPBL教学法时, 问题应紧密围绕实验教学目标且具有封闭性。

Q1 是否知道根据滑块依次通过两光电门的时间长、短, 判断气垫导轨的水平状态的理论依据?
Q2 是否理解消除平均速度代替瞬时速度的测量误差的修正方法?
Q3 是否知道验证牛顿第二定律时保证系统总质量不变的意义?



Q4 是否知道调节气垫导轨水平就是调节两光电门之间的部分水平?
Q5 是否知道系统总质量包括滑块、所有砝码和“一”型遮光片质量?
Q6 是否意识到滑块引线长度是实验时需要注意的问题?



Q7 是否知道光电门和计时器的计时原理?
Q8 是否理解利用气垫导轨验证牛顿第二定律的优点?
Q9 是否理解最小二乘法处理验证牛顿第二定律实验数据的具体做法?

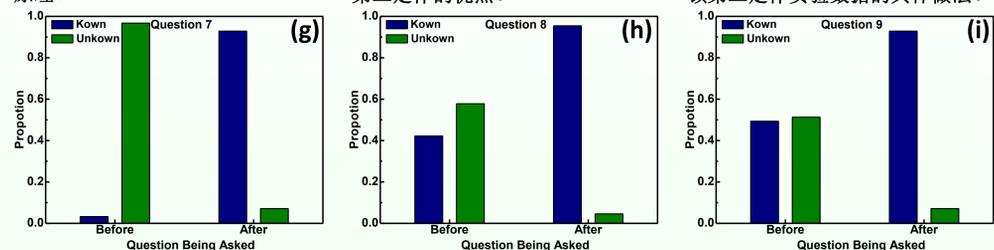


图2 PPBL教学法在验证牛顿第二定律实验教学中教学效果

图中调查结果的教学目标分类分别为: (a-b)实验原理解; (c) 实验规律研究方法; (d-f) 仪器操作方法; (g-h) 实验仪器工作原理; (i) 实验数据处理方法。

取得成果

- 作为通信作者在物理实验、物理与工程等杂志发表实验教学研究论文5篇。
- 编制力、热实验预习测试题、教学培养目标各一套。

致谢

- 本研究由教育部高等学校物理学类专业教学指导委员会, 高等学校物理实验课程教学研究项目(01-201601-46)资助。





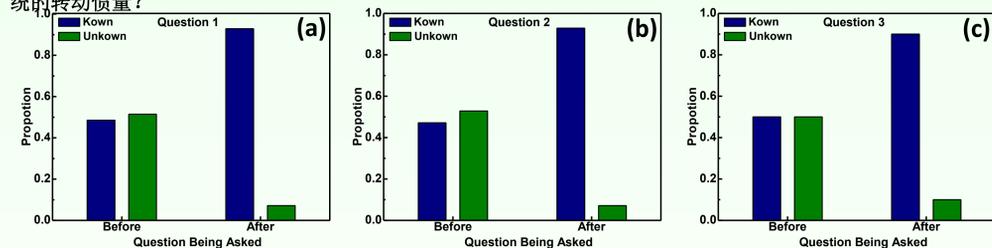
东北师范大学

Northeast Normal

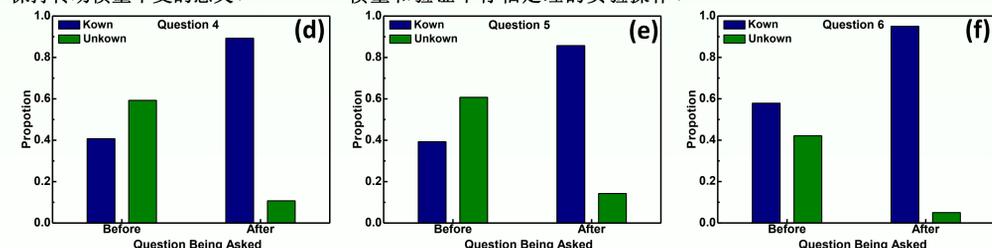
University

海报的大小为90*120cm

Q1 是否知道测量铁环转动惯量需要分别测量有、无铁环两种条件下系统的转动惯量?
Q2 是否理解实验验证平行轴定理的方式和理论课中平行轴定理的联系?
Q3 是否知道塔轮式刚体转动实验仪改变外力矩的方式有几种?



Q4 是否知道理解验证转动定理时,保持转动惯量不变的意义?
Q5 是否想到可以优化测量铁环转动惯量和验证平行轴定理的实验操作?
Q6 是否知道调节滑轮高度的目的?



Q7 是否知道你是否理解对每个时间测两遍的意义?
Q8 是否知道计算铁环转动惯量理论值的意义?
Q9 你是否知道本实验采用作图法处理数据的依据?

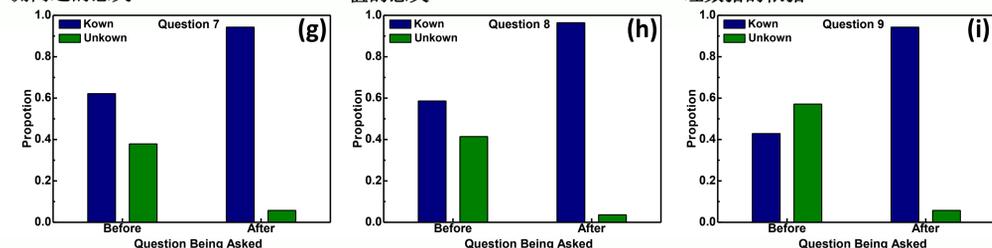
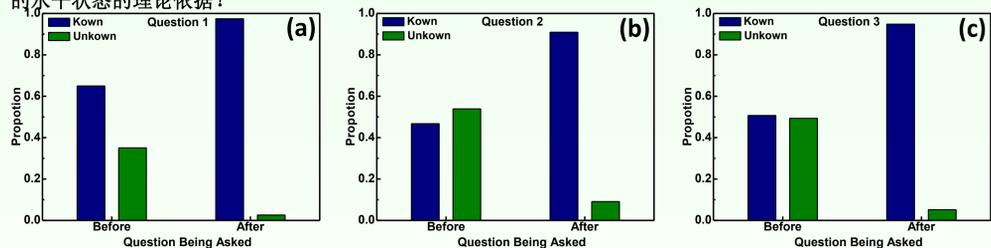


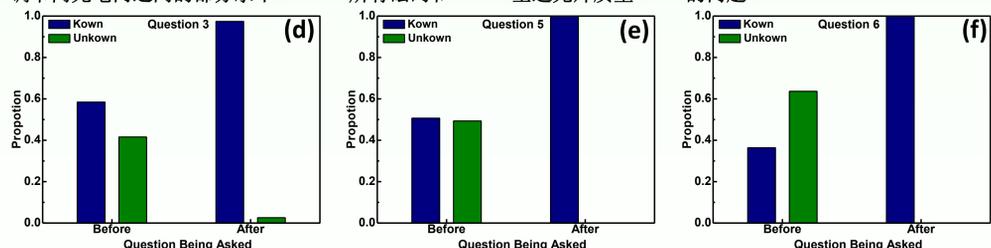
图1 问题引领教学法在刚体转动实验教学中教学效果调查

图中调查结果的教学目标分类分别为: (a-c)实验原理解; (d) 实验规律探究方法; (e) 实验方案优化设计; (f-g) 实验仪器操作方法; (h) 实验评价方法; (i) 实验数据处理方法。

Q1 是否知道根据滑块依次通过两光电门的时间长、短,判断气垫导轨的水平状态的理论依据?
Q2 是否理解消除平均速度代替瞬时速度的测量误差修正方法?
Q3 是否知道验证牛顿第二定律时保证系统总质量不变的意义?



Q4 是否知道调节气垫导轨水平就是调节两光电门之间的部分水平?
Q5 是否知道系统总质量包括滑块、所有砝码和“—”型遮光片质量?
Q6 是否意识到引线长度是需要注意的问题?



Q7 是否知道光电门和计时器的计时原理?
Q8 是否理解利用气垫导轨验证牛顿第二定律的优点?
Q9 是否理解最小二乘法处理验证牛顿第二定律实验数据的具体做法?

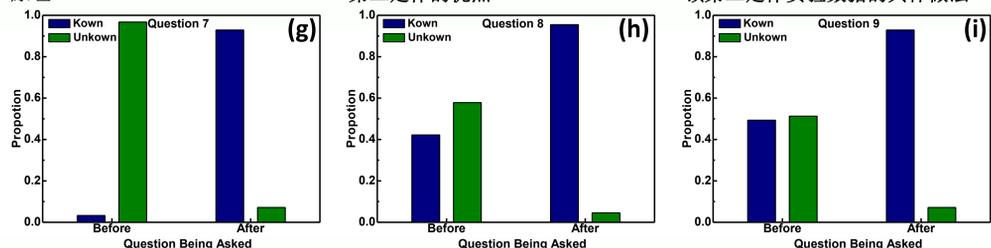


图2 问题引领教学法在验证牛顿第二定律实验教学中教学效果调查

图中调查结果的教学目标分类分别为: (a-b)实验原理解; (c) 实验规律探究方法; (d-f) 仪器操作方法; (g-h) 实验仪器工作原理; (i) 实验数据处理方法。



东北师范大学物理实验教学中心

Physics Experiment Teaching Centre of Northeast Normal University

E-mail: gaozh142@nenu.edu.cn Tel: 0086-431-85099123