

PBL教学模式下初中生科学探究能力的培养

——以初中压强为例

刘之聪 崔虹云*

佳木斯大学理学院 黑龙江 佳木斯 154000

摘要: 在深入研讨中学物理核心素养的构成时,科学探究能力的培养无疑占据了举足轻重的地位。这种能力不仅在学生日常学习中不可或缺,更是其全面发展的重要基石。因此,本文旨在分析PBL教学模式对于学生科学探究能力培养的具体应用与成效,以初中压强教学为例,通过创设情境、提出问题等教学过程,引导学生对压强的概念及应用进行逐步探究,这种模式有助于学生进一步掌握物理知识,还可以提升学生的学习兴趣及参与度。

关键词: PBL教学模式;科学探究能力;压强

引言:随着教育改革的不断深入,培养学生的探究能力已成为初中物理教育的重要目标之一。初中物理作为自然科学的基础学科,其教学应更加注重学生探究能力的培养。然而传统的物理教学模式往往侧重于知识的灌输和机械记忆,忽视了学生的主体性和科学探究能力的培养,寻找一种能够有效培养学生探究能力的教学模式显得尤为重要。PBL教学模式作为一种以问题为导向的教学方法,强调学生的主动探究和合作学习,对于培养学生的科学探究能力具有显著的优势^[1]。

1 PBL教学模式的概述

1.1 PBL教学模式的概述

PBL教学模式强调学生在真实的问题情境中,通过团队合作的方式进行探究、解决问题并完成任务。在PBL教学模式中,教师负责设计具有挑战性和现实意义的问题或项目,并提供必要的资源和指导。学生则需要主动探究、积极合作,通过实践、讨论、反思等方式,逐步深化对知识的理解和应用。

1.2 PBL教学模式的理论基础

1.2.1 情境学习理论

情境学习理论强调学习应在真实的、有意义的情境中进行,以便学生能够将所学知识与实际情境相结合,

基金项目: 黑龙江省高等教育教学改革项目(项目编号: SJGY20210871)

作者简介: 第一作者:刘之聪(2001-),女,汉族,河南新乡人,佳木斯大学2023级学科教学(物理)专业在读研究生,研究方向:物理教学

通讯作者:崔虹云(1977-),女,汉族,黑龙江佳木斯人,教授,佳木斯大学理学院硕士研究生导师,邮箱: 815119555@qq.com

更好地理解和应用知识^[2]。PBL教学模式不仅为学生展示了知识的实际应用场景,更凸显了所学内容与日常生活的紧密联系。学生不再是被动地接受知识,而是通过独立思考和与同伴的合作,共同探究解决问题的方案。

1.2.2 建构主义理论

建构主义指出学习是一个主动的过程,学生在学习过程中通过探究,对外部知识加工与处理,以完成对专业知识的建构。在PBL教学模式中,当学生面对复杂的实际问题时,他们需要系统地回顾并整合已学的知识与个人经验,通过积极合作与深入讨论,共同探究问题的本质,多角度地审视问题,从而找到切实可行的解决方案,这个过程正是学生主动建构知识的过程。

1.2.3 合作学习理论

合作学习理论强调学生的主体地位,以及学生之间的面对面交流和合作,通过讨论、解释和表达来分享知识和经验。在PBL教学模式中,学生通常会被分成小组,共同面对一个问题或项目,学生通过已有的知识结构理解问题,随后在小组内进行交流讨论,进一步深化理解,相互合作,共同寻找解决方案。

2 科学探究能力的概述

2.1 科学探究能力的概念

随着现代科学教育改革的深入推进,科学教育的目标越来越倾向于培养学生的科学探究能力^[3]。这种能力是指学生在学习物理的过程中,能够主动识别并提出问题,有效收集信息、实施实验、精准分析数据以及最终得出结论并进行深入反思的能力。

2.2 科学探究能力的重要性

着重培养科学探究能力对于学生物理观念的构建、科学思维的拓展、科学探究精神的激发以及科学态度与

责任的培养都具有不可或缺的价值。

2.2.1 物理观念方面

基于探究的学习方式使学生能够更深入地理解物理概念、原理和规律，有助于学生将抽象的物理知识转化为具体的认知，同时能够激发学生的学习兴趣主动学习，提高学习的积极性和效果。

2.2.2 科学思维方面

在进行科学探究时，需要学生运用逻辑思维来分析和解决问题。在解决问题的过程中，学生需要不断地尝试新的思路和方法，有利于他们形成开放和创新的思维方式，为未来的创新活动奠定基础。

2.2.3 科学探究方面

科学探究活动需要学生亲自动手进行实验和观察，通过亲身参与能够使更熟练地掌握实验技能和方法。同时，科学探究活动往往需要学生之间进行合作和交流，共同解决问题，这不仅能够显著提升他们的团队协作能力，更能深化他们的集体荣誉感，增强对团队的归属感。

2.2.4 科学态度与责任方面

在探究时，学生要尊重事实、尊重数据、尊重规律，并遵循科学的方法和原则，这能帮助他们养成严谨的科学态度，而且物理科学探究往往涉及到一些社会责任和道德问题，如环保、安全等。通过积极参与这些活动，学生能够深刻领悟到自己在社会中所肩负的责任和义务。

3 PBL 教学模式在物理课堂中的应用流程

本研究将PBL教学模式在物理课堂中的应用分为以下几步：创设情境 提出问题；分析问题 进行猜想；制定方案 验证猜想；得出结论 交流反思。

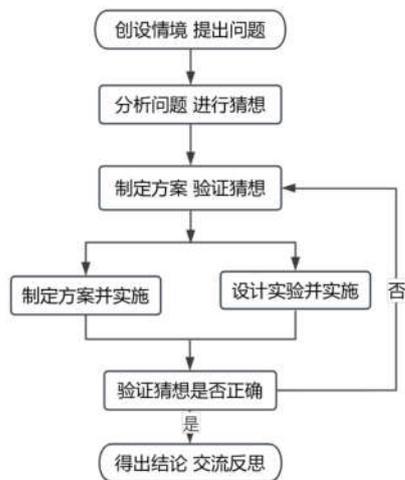


图1 应用流程图

3.1 创设情境 提出问题

PBL教学模式下的物理教学强调学生在问题情境中通过探索问题而掌握理论知识。因此教师在设计教学方案时，应依据具体的教学内容和目标，有针对性地构建问题情境，并在课堂上清晰展示。在教师呈现出问题情境之后，学生发现其中的问题并提出。《义务教育物理课程标准（2022年版）》要求教师应结合物理学科特征深入理解教材并能创造性地“使用教材”^[4]。问题情境应深入学生的真实生活，并能与其他学科有机融合，促进学生知识的迁移与整合，同时提出的问题要遵循教学目标和内容，并且需要在学生的认知范围内。

3.2 分析问题 进行猜想

在物理课堂上，培养学生科学探究能力最重要的是要引导学生找到本质的问题，学会对问题进行分析，从而对问题进行猜想与假设。教师根据学生的情况，将学生分为小组。学生以小组讨论的方式，利用已有的知识经验分析问题，交流、探讨，提出自己的猜想与假设，并思考验证这个猜想所需的知识和资料，进而系统地收集这些资料，之后小组之间进行交流分享。

3.3 制定方案 验证猜想

学生提出猜想后，教师发挥引导作用，帮助学生基于这些猜想制定解决方案或设计相应的实验流程。对于无需直接进行实验操作的教学内容，学生将依托所收集的资料，在小组内部展开交流讨论，旨在形成真实有效且切实可行的方案，随后学生将依据这些方案来验证其先前的猜想。

对于涉及实验操作的课程内容，教学流程将遵循以下步骤：首先，教师会向学生介绍实验所需的各种器材和工具，随后鼓励小组内成员根据之前的猜想和收集的资料共同设计实验方案。接着，各小组代表展示他们设计的实验方案，而其他小组成员思考后主动表达各自的见解和观点，这种互动促使全班师生都积极投身于热烈的讨论之中，以期选出最佳的实验方案。确定实验方案后，学生们将按照方案展开小组合作实验，详细记录实验中的现象和数据，最后通过数据分析来验证猜想。

3.4 得出结论 交流反思

各组通过实施方案或进行实验后得出结论，每个小组派代表分享本组的结论。若个别小组没有得出正确结论，这时教师首先应理解并鼓励学生不要气馁，与小组深入交流，了解他们未得出结论的具体原因，如数据收集不全面、分析方法不当等。针对具体问题，教师应提供具体的指导和建议。例如，如果是数据分析方法不当，教师可以引导学生返回上一流程，帮助小组重新进行实验，准确记录并采用正确的方法分析实验数据，得

出正确结论。最后教师对各小组汇报的实验结果进行系统的评价与总结,引导学生在组内、组间相互交流反思、取长补短,分享自己通过实验学到的知识。

4 基于 PBL 教学模式的初中物理《压强》教学设计

4.1 教学过程

4.1.1 创设情境 提出问题

在课堂开始前,教师展示和压强相关的图片,比如在雪地中,两个体重相近的人,其中一人穿着滑雪板,能够轻松站在雪地上而不陷入其中,而另一位没有穿滑雪板的人却深深地陷入了雪地之中。两个重量不同的书包分别放在两块大小相同的海绵垫上,两个海绵垫凹陷程度不同。让学生观察现象,引导学生思考和讨论两种现象的原因,通过创设与学生生活密切相关的情境,让学生提出问题,激发学习兴趣。

4.1.2 分析问题 进行猜想

教师引导学生分析两组图片中人和书包的压力大小以及他们与地面或海绵垫的接触面积是怎样的。学生通过观察知道,两个体重差不多的人对地面的压力是相近的,而由于鞋子不同所以接触面积不同。两个重量不同的书包对海绵垫的压力是不同的,但接触面积是相同的。学生根据观察到的现象小组讨论,提出自己的猜想,并尝试解释这些猜想背后的物理原理,最后汇总出最合理的猜想:压力的作用效果可能与压力大小、受力面积有关。这一环节可以调动学生们的积极性与主动性,提升课堂参与度;通过小组讨论可以培养学生的语言表达能力、独立思考能力和团队合作意识^[5]。

4.1.3 制定方案 验证猜想

教师策划并指导学生开展分组实验,向学生介绍实验器材,并强调安全注意事项。学生小组讨论后针对以下问题进行回答:在本次实验中,应当选择哪种实验方法来实施;在探讨压力作用效果与压力大小或受力面积之间的关系时,应如何设计实验流程。

各小组代表轮流展示本组设计的实验方案,最终选出最佳的实验方案。小组成员分工合作,按照实验方案进行操作,仔细观察实验现象、准确记录实验数据。通过完成本次实验,学生们不仅提升了实验操作能力,还锻炼了收集与分析数据的能力,这些技能对于他们未来的学习和研究具有重要意义;巩固了控制变量法的运用,加深了学生对压力作用效果的影响因素的理解。

4.1.4 得出结论 交流反思

教师引导学生展示本组依据实验结果得出的结论,

进行评价并总结影响压力作用效果的因素,即压力大小和受力面积大小。若个别小组没有得出正确结论,教师应重点观察学生在实验中存在的问题,实验步骤是否完善、数据记录是否正确等,学生根据具体情况重新进行实验操作。所有学生都得出正确结论后,此时教师给出压强的概念:“物体所受压力的大小与受力面积之比叫做压强”,并给出压强的公式: $P = \frac{F}{S}$ 。P是压强,F是压力,S是受力面积,压强的单位是帕斯卡,简称帕,用符号Pa来表示^[6]。由此,学生根据压强的概念,回答课堂开始提到的两组图片的问题,在小组内部与各小组间交流分享各自的体会与收获,深入反思自身存在的不足,并从同伴中学习和借鉴优点。最后,为了深化学生的理解和应用能力,教师布置了作业,倡导学生将课堂所学知识巧妙融入日常生活,进而有效地应对和解决实际面临的问题。

结语

PBL教学模式通过创设贴近现实的问题情境,鼓励学生自主展开深入的探究,并促进他们之间的合作学习。在寻求问题解决方案的过程中,学生不仅深化了对物理知识的理解和掌握,更显著地提升了他们的科学探究能力和实践应用能力。然而,PBL教学模式的实施对教师提出了更高的要求,这要求教师必须具备较高的教学水平和深厚的专业素养。为此,教师需要持续地进行自我提升和学习,以更好地发挥其在教学中的优势。

参考文献

- [1]黄佳佳.PBL教学模式应用中的问题及对策[J].科技创业月刊,2015,28(15):75-76.
- [2]方美红.基于PBL教学模式的初中生物物理科学探究能力培养研究[D].延边大学,2022.DOI:10.27439/d.cnki.gybd.2022.000888.
- [3]娄望.基于STEM理念的物理学科对学生科学探究能力的培养研究[D].上海师范大学,2020.DOI:10.27312/d.cnki.gshsu.2020.000119.
- [4]代宏玉,郭翠婷,魏祺,等.PBL教学法在初中物理课堂的应用研究[J].长春教育学院学报,2023,39(02):116-120.
- [5]翁瑞昕.自制教具在中学物理教学中的应用现状调查及改进研究[D].宁夏师范学院,2022.DOI:10.27842/d.cnki.gnxs.2022.000112.
- [6]寇廷臣,房永翠."六步"教学过程模型的应用——以“压强”概念的教学为例[J].当代教育科学,2014,(12):31-33.