

基于批判性思维培养初中物理教学研究

——以牛顿第一定律为例

孙婷婷 左桂鸿* 郑友进

(牡丹江师范学院物理与电子工程学院 黑龙江牡丹江 157011)

【摘要】 在当代教学活动中,批判性思维是一个热点话题,如何有效地培养学生这种思维能力是每一位教育工作者都应该思考并解决的问题。本文主要以“牛顿第一定律”为例,从初中物理课堂教学现状,批判性思维培养在物理教学中的必要性,基于批判性思维培养的物理教学分析三方面,研究基于批判性思维培养的初中物理教学,希望能为学生批判性思维的发展以及初中物理教学带来帮助和启示。

【关键词】 批判性思维;初中物理;教学研究

DOI: 10.18686/jyfzj.v3i12.68242

物理学科核心素养中的科学思维是指从物理学视角对客观事物的本质属性,内在规律及其相互关系的认识方式。在中学物理教学中,培养学生的科学思维至关重要。国内学者叶成林在他的“聚焦物理概念建构的初中生科学思维能力提高策略”文章中着重强调了培养学生科学思维能力的重要性,提出将培养中学生科学思维能力和物理教学实践相结合,在实践中提高学生的思维能力。

1、批判性思维在中学物理教学中的必要性

1.1 学生层面

在课堂教学中,学生的思维水平存在一定的差异,有些学生能够游刃有余地利用所学物理知识解决实际问题,而其他学生即使熟练掌握书本上的理论,在面对实际问题时仍然感觉力不从心,这些差异也恰好反映出批判性思维能力培养在物理教学中的必要性。

学生的思维总是喜欢在常识铺就的轨道上一路轻松地跑下去,长此以往会形成一种思维定势,这并不利于他们创造性地解决新问题。为了打破这种固有的思维定势,学生要在学习过程中有意识地融入自己的思考,锻炼自己的分析,推理和评价能力,学会思辨,这样才能在未来解决问题时游刃有余。要知道师云亦云并不是明智之举,人生中不可能一直都有老师的引导,只有做到独立思考才能在遇到问题时不慌乱。

1.2 教师层面

伟大的物理学家爱因斯坦曾经说过,教育的本质不是学习知识,而是训练大脑学会思考。因此教师的教不应仅停留在理论层面,也不应该为了追赶教学进度而采用填鸭式教学,相反,教师应注重对学生的思维引导,让他们学会独立思考才是教学的关键,这已成为大势所趋,人心所向。

苏格拉底法的教学包括四个步骤:讥讽,助产,归纳和定义。讥讽是指教师在教学中要不断追问,让学生发现自己认识上的矛盾。助产是指教师要帮助学生得到问题的正确答案。在苏格拉底的教育理念中,教师应该是学生学习的引导者,而非主导者,教师要引导学生分析和思考,从而培养他们的批判性思维能力。学生的认知过程应该是生成性的,如果直接给出空洞的理论知识,一旦这些知识与学生的原有认知相碰撞,学生很有可能会产生疑惑,然而如果他们经过深度思考后懂得其中的原理,这些疑惑也不会产生。

2、基于批判性思维培养的中学物理教学分析

目前,教育研究者已达成共识,批判性思维培养需要在课堂教学中得以实现,那么如何借助课堂有效地培养学生的思维

能力是目前我们需要解决的关键问题。我将以“牛顿第一定律”为例对此问题展开研究。

2.1 教学内容分析

在教学中,可以将牛顿第一定律分为四部分讲解:

- 理论发展史
- 惯性
- 理论适用范围
- 理论意义

其中包括基础概念以及概念的外延,这四个部分缺一不可,每一部分都有其独特的意义,能够保证学生在全面了解牛顿第一定律的同时,也能锻炼其逻辑思维能力,引导他们在未来的独立学习中不拘泥于理论知识,能够透过现象看本质,全面地思考问题。

理论发展史: 四个教育家(亚里士多德,伽利略,笛卡尔和牛顿)的教育思想以及牛顿第一定律的提出过程。(要重点介绍伽利略的理性斜面实验,因为实验是检验真理的唯一标准。)

惯性: 惯性概念及其相关性,惯性定律,惯性参考系和非惯性参考系。

理论适用范围: 适用范围(宏观,低速,惯性参考系),学生思考后进行解释。

意义: 牛顿第一定律的意义介绍。

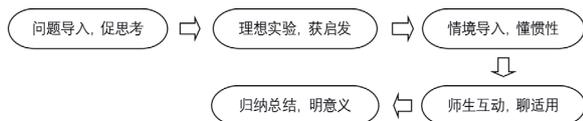
(注:以上仅是对教学内容的简单介绍,并非完成以上教学内容的讲解就是完整的教学,在教学过程中还要注重与学生的互动,引导他们自主发现,分析和思考)

2.2 教学目标分析

教学目标分为三个层次:知识与技能,过程与方法,情感态度价值观。教学内容中的四个部分对应着不同的教学目标。

教学目标 / 教学内容	理论发展史	惯性	理论适用范围	理论意义
知识与技能	1. 知道理想实验是科学研究的重要方法。 2. 知道牛顿第一定律的建立过程。 3. 理解牛顿第一定律的内容。	1. 知道什么是惯性,会正确解释有关现象。 2. 理解惯性定律。 3. 知道什么是惯性参考系,什么是非惯性参考系。	1. 知道牛顿第一定律的适用范围及其它范围的不适用原因。	1. 知道牛顿第一定律的意义。
过程与方法	学会发现问题,思考问题和解决问题的方法。			
情感态度价值观	拥有严谨的科学态度和作风,积极探索的创新精神,敢于向权威挑战的非凡勇气。			

2.3 教学设计思路



2.4 主要教学环节分析

2.4.1 问题导入, 促思考

问题导入: 投出去的标枪没有受到推动了, 为何仍能运动下去?

学生通过独立思考或小组交流, 说出自己的假设。

教师先不给出答案。继续提问: 亚里士多德提出“必须有外力作用在物体上, 物体才能运动。没有力的作用, 物体就要静止在某个地方”这句话对吗?

基于以上事实, 学生能够很快回答出这句话是错误的。

教师进行正确引导: 看来力并不是物体运动的必要条件。没有力物体也能运动。

2.4.2 理想实验, 获启发

(1) 播放理想斜面实验演示视频, 教师对实验现象进行同步解说。

(2) 视频结束, 学生对实验现象进行分析, 推理, 评价。

(3) 教师引导, 得出结论: 力不是维持物体运动状态的原因, 并否定亚里士多德的观点。

(4) 教师继续提问: 既然力不是维持物体运动状态的原因, 那么力和运动间有什么关系呢?

(5) 学生猜想, 提出假设。

(6) 教师在 PPT 上展示笛卡尔的观点, 并对学生引导: 看来物体在不受力的情况下会保持同一运动状态, 那如果此时给物体施加一个外力, 物体会怎样?

(7) 同学们异口同声: 物体运动状态会发生变化。

(8) 教师肯定学生们的回答, 并进行归纳: 力是改变物体运动状态的原因。然后在 PPT 上展示牛顿总结的牛顿第一定律内容。

2.4.3 情境导入, 懂惯性

情境 1: 教师演示扔一架纸飞机, 让学生观察整个过程。然后找一名学生描述整个过程, 教师在学生描述的过程中进行引导, 必要时进行补充。

教师提出问题: 纸飞机离开手后, 为什么仍会继续飞行?

学生开始讨论, 并提出假设。

教师对学生的回答进行点评, 并归纳总结为: 物体具有保持原有运动状态的性质, 这种性质叫做惯性。

情境 2: 教师同时推旁边的墙和椅子, 发现墙纹丝不动, 而椅子却很容易推动。

教师: 为什么椅子的运动状态更容易改变呢?

学生: 因为椅子比较轻。

教师进行归纳: 很好, 质量小的物体运动状态越容易改变, 因为它的惯性小。相反, 质量越大, 惯性越大, 运动状态越难发生改变。

教师布置课后作业: 同学们思考一下生活中有哪些应用惯性的例子。

2.4.4 师生互动, 聊适用

师生就牛顿第一定律的三个适用范围展开讨论, 教师提问适用原因和不适用原因。

学生通过查阅资料和小组讨论, 给出答案。

教师进行正确引导。

2.4.5 归纳总结, 明意义

教师对以上教学内容进行归纳总结, 引导学生思考牛顿第一定律的意义。

3、结语

在我国, 批判性思维是创新人才不可或缺的基本素质这一点已基本达成共识, 如何在课堂上有效地培养学生批判性思维能力已成为现代教育研究中的重中之重。批判性思维能力的发展不仅有助于提高学生的综合素质, 还能有效提高学生的分析和解决问题的能力, 为他们更好地融入未来社会奠定坚实基础。

基金项目: 牡丹江师范学院学位与研究生教育教学改革研究项目 (MSY-YJG-2018YB020)

参考文献

- [1] 王懂, 惠王伟, 朱闻睿. 康奈尔大学的“实验室中的批判性思维”开放课程简介 [J]. 物理与工程, 2021, 31(4): 69-74.
- [2] 彭正梅, 邓莉. 迈向教育改革的核心: 培养作为 21 世纪技能核心的批判性思维技能 [J]. 物理与工程, 2021, 31(4): 69-74.
- [3] 陈运宝, 李芳芳. 初中物理教材探究实验中批判性思维内容比较研究——以“人教版”和“上教版”教材为例 [J]. 物理教师, 2020, 41(11): 50-56.
- [4] 叶成林. 聚焦物理概念建构的初中生科学思维能力提升策略——以苏科版初中物理教材中的物理概念建构为例 [J]. 物理教师, 2020, 41(8): 49-52.
- [5] 肖建华. 基于批判性思维的物理学科素养培养的教学实践 [J]. 物理教师, 2019, 40(7): 5-8.

通讯作者: 左桂鸿