

ADI教学模式下高中物理科学本质教学研究

蔡智勇

安徽省庐江第二中学

摘要:随着教学不断发展,教育领域引导学生通过科学学习,被称为科学本质。而科学本质的目标需要有效的教学模式支撑,经研究ADI模式,是一种将科学论证整合的教学模式。将其应用在物理教学中,能够实现ADI模式与教学融合,对于提高学生科学本直观和核心素养有重要作用。ADI教学模式下,能促进学生思考分析,锻炼学生思维,可以说ADI与教学契合具有可行性。将ADI教学融入物理教学课堂中,利用科学论证推动学生对教学内容探究,对于落实学生核心素养有借鉴意义达到显性-反思性的培养目的,促进学生发展。

关键词:ADI教学模式;高中物理;科学本质教学

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2024.03.084

引言

科学本质作为核心素养的一部分,成为国际科学课程改革中,较为核心理念。在修订教育课程标准过程中,物理教学要求加强学生对科学本质的认识,形成相应的本质观念。论证探究式教学随着科学教育不断被各学科应用,能够将ADI教学作为提升学生本质理解的有效方法。基于物理教学课程,设计教学,形成学生对科学本质的理解,促进ADI与物理教学融合。对学生形成正向干预,从而保证物理科学本质教学的有效性。

一、ADI教学模式与科学本质

对于高中物理教学而言,新时期教育部提出高中课程标准要求,要求教师培养学生核心素养。而科学本质从20世纪就已经被提出,随着后期的发展,成为教育领域研究的重点内容。物理教学中,科学本质是通过将论证引入课堂,通过ADI教学模式探究,发挥了科学论证在实验探究中的作用,使学生体会知识产生过程,加深对科学本质的理解。科学本质的培养目标,与新课改的核心素养培养目标理念一致,这一背景下要求教师在实际教学中,落实好科学本质观的培养工作,促进学生深层次学习。

(一)ADI教学模式

自然学科教学不仅重视学生学习过程,以及对学生能力的培养。更关注学生知识的探究能力,运用知识论证等能力。研究表明,物理教学中,实验活动能够加深学生对物理知识的理解,是辅助学生学习的科学实证工具。学生学习过程中,讨论交流形成论证,更有助于学生学习效果提升。为了满足上述要求,国外学者开发了ADI教学模式。该模式以一种渗透式的教学模式,将科学论证与探究相结合,对传统物理教学开发,将物理教学过程转变为综合性的科学本质探究单元。为学生提供自己调查、分析、实验、讨论结果的机会。学生相互交流,编写报告,形成课堂中的探究性活动,充分活跃思维。学生根据数据分析和相互讨论,能够促进思维交

互,提高学生的理解,更熟练掌握知识、运用知识^[1]。

针对ADI教学,与物理教学融合进行了教学设计。分为多个流程:首先,教师授课时,提出问题引导学生思考,并在教师指导和帮助下,小组团队进行实验,在实验过程中收集数据,构建论证后进行思考,最后书写实验报告。这一环节有助于形成学生互助学习、启发式教学,培养学生物理核心素养。经过教师对传统教学模式设计,将ADI教学引入教学中。模仿了科学实验过程,使学生亲自感受科学知识、理论构建历程,对于巩固学生科学本质观,发展批判精神有重要作用。教师运用ADI教学,培养学生科学论证能力,将传统的物理实验转变为教学单元。为学生提供自主探究和反思的空间,助力学生科学探究兴趣更加浓厚,发挥ADI教学的促进作用。

(二)科学本质

科学本质指的是科学活动过程,科学创造与发展推动教育进步。而科学教育不能仅满足于“结论传递”,也需要引导学生通过科学探究,明白结论如何产生。学生学习只是对其科学知识形成过程研究,分析条件的探究过程为科学本质。科学角度来看,科学本质是认识方式存在的观点。与核心素养中的观念培养、思维拓展、探究过程、探究意识相契合,将这一理念应用在物理教学中,能够促进学生核心素养提升。基于物理知识收集数据,分析知识规律,提高观察力和想象力。经过科学本质探究过程,学生验证知识并进行实验最终获得结论。这种过程对学生产生影响,使学生日后面对问题也能思考和研究,培养学生学习的自主性。

科学本质观则是包含多样化的内容,是结构化的观念。不同环境下人们对其理解存在差异。从高中教学角度来看,科学本质观的研究面向学生,能够培养学生探究知识的过程与能力,促进学生思维和探索能力提升。科学本质观旨在通过物理教学,改善学生以往对物理学习的看法。基于课堂问题形成认知性目标,在目标指导

下挖掘隐藏的内容,引导学生自行探索和分析,基于教师创设的情境开展教学,认知知识推理过程。将科学本质观与ADI教学结合,能够培养学生做中学和做中思。将科学论证与教学整合在一起,促进学生加深对科学本质的理解。根据知识相互分享实践,为新时期高中物理教学提供启示^[2]。

二、ADI在物理教学中应用的必要性

ADI教学教学模式下,学生能够基于实验分析,更好的内化物理知识。形成逻辑思维,培养自主学习意识。ADI教学能够保证学生独立意识与探究思维培养,加强学生对知识的吸收。学生自主探究过程中,形成开放式教学,教师不会过多干预学生,避免填鸭式教学的尴尬境地。学生将课堂收集的新资源、素材代入到论证流程中,深化参与探究式学习的学习过程。ADI模式下的本质教学研究,需要创设情境,嵌入教育理念,对教学设计,引导学生探究思考,改变传统教学模式下,教师灌输教学的现状。能够由学生自主完成学习任务,运用自己的方法,对物理现象进行实验分析,重视学生探究能力和思维逻辑培养。建立以学生为中心的课堂,教师引导学生探究,对于学生科学本质观培养有重要的现实意义。国务院印发的计划纲要中,鼓励学生探索和技术实践。基于科学本质观念下,ADI教学整合以往教师引导的课堂流程,将实验机会留给学生,强调学生知识与内在的深层联系,切实在教学中落实科学本质观的培养政策,促进学生核心素养发展。

三、基于ADI的物理课堂科学本质教学

ADI教学模式是渗透式教学,引导学生收集论据、自行实验从而获得科学论证结果。ADI教学模式下为学生提供开放式教学,学生可以根据猜想和结论,形成探究的主题。根据主题收集相关资源和证据,经过实验发现论据是否充分。最终形成对理论的解释和定律,探寻知识的物理逻辑与规律。教师可以带领学生以小组合作的形式,提出问题、设计实验,小组论证、形成反馈,促进学生核心素养提升。下面针对高中物理教学内容,选择几则案例进行实验,加强ADI在物理教学中的应用,为相关教学提供参考。

(一) 案例一

学习人教版物理必修一第3章时,相互作用中有对“弹力”的研究。弹力公式是胡克定律,描述了弹性体受到力的作用,产生的形变关系。日常生活中,弹力绳、弹簧等,都会在受到拉伸和压缩的影响下,形体发生变化,此时将其成为“形变”。而物体的弹性形变有一定范围,超出后无法恢复,如5kg的弹簧秤不能承重质量大于5kg以上的物体,否则将会导致弹性限度上限。教师带领学生学习弹力的相关知识和公式后。可以带领学生进行ADI教学模式探索,教师提出问题,创设

情境,吸引学生探究。

1. 问题提出

教师可以在弹力知识的基础上,提出弹簧力度大小与伸长量之间存在何种关系。弹簧可以拉伸可以压缩,那么变量量也分为两种^[3]。弹簧弹力与形变量有关系,如何基于定性分析,获得两者之间的定量关系。教师提出问题后,为学生提供小组收集数据的过程,便于对问题探究。

2. 数据收集

小组中的学习根据教师问题,会进行一系列的思考,达到拓展思维的效果。学生基于问题产生对相关问题的思考,如弹力的测量方法?弹簧伸长量?测量数据如何控制误差?学生将疑问提出,教师指导学生,对数据收集,形成问题引导下的数据记录表。

3. 分析论证

明确数据后,学生可以采集数据进行实验,教学规定学生需要掌握图像法、列表法等方法,能够利用方法获取数据。学生可以自行选择方法处理数据,小组根据数据探究弹簧伸长量与弹力的关系,求取弹簧劲度系数。学生实验过程中,发现图像法更能够体现两者关系。通过坐标纸,导入数据到软件中,获取图像分析,验证弹力与形变量的关系。

4. 知识内化

学生经过探究,获得了重要的物理规律。教师带领学生对规律总结,加深学生对知识的理解和记忆。并要求学生上报实验数据,对差别较大的数据筛选。其中计算的图像斜率数据中,有小组为56.8N/m,有的小组则是35.9N/m。教师指出数据差异,学生据此再度思考,发现是因为不同的弹簧型号差异,导致弹力不相同。使学生意识到,弹簧性质由斜率反应,这种性质为劲度系数。无论弹力多达,系数值不变。教师课后可以要求学生根据课堂探究内容,完成小组报告。

5. 启示与反思

经过ADI教学研究,能够将物理知识与活动相结合,对教学环节设计,注重学生自主探究。学生根据教师的案例,在所学知识的基础苏杭,进一步实践探究,无论结果与否,对于学生的学习意识和探究精神都产生积极作用。学生也经过分析一系列数据分析采集,得出具体目标,完成实践探究。教师开展ADI教学需要注意,ADI教学是基于科学本质观培养,引导学生论证和探究。不能以学生实践、活动氛围为切入点,要将其作为工具引导学生思维活动,才能落实核心素养培养,保证物理教学质量。

(二) 案例二

学习高中物理选修3-1时,恒定电流中有关于电动势的学习内容。其中有一项实验是关于电池电动势与内

阻的测量。书本上提到的参考案例是水果电池，教师可以基于ADI教学为学生提供自由实验的机会，选择其他物品作电池，研究电动势和内阻。

1. 问题提出

教师首先带领学生进行实验，并要求学生思考水果电池的电动势会比较大还是比较小。经过实验能够发现水果电池电动势与内阻都不太稳定，针对电动势与内阻测试，还可以运用其他材料实验。明确主题后，教师将实验空间留给学生，发挥学生在实验方案的选择的主体作用。

2. 数据收集

教师为学生提供铜片、锌片、导线等辅助工具，以及电表方便记录电路内阻值。基于核心素养目标培养下，教师应注重情境。基于水果的电动势与内阻测试，还可以运用其他的材料进行实验。教师分别提出两组实验，一组是使用不同的电池测试电动势与内阻。另一组测试使用可乐和苹果测试。实验方案由学生选择，根据实验记录数据。教师向小组提供实验清单，为学生开展实验提供保障。为了降低实验难度，教师需要提前准备好实验工具，引导学生思考两个实验的区别，以及学生选择的目的^[4]。

3. 分析论证

学生实验过程中，能够根据欧姆定律对不同材料的电池电动势和内阻进行测试，根据电池放电过程中，电压的变化，分析电动势内阻，并探究电动势、内阻、电流与外电路内阻的关系。利用开关控制，根据闭合电路，获取数据进行计算讨论。学生完成实验后，小组相互分享原理和数据处理过程，还可以不同实验小组交流，分析实验有无相似点和不同点。并就实验原理是否符合定律，测量是否存在误差等话题进行批判性探究。收集其他学生小组意见。

4. 知识内化

教师观察学生小组的数据分析情况，利用电路图配合测量结果，为学生讲解，以及如何消除测量误差。经过对比发现，第一组实验中，由于电池本身电压不变。但是经过放电后，电池内阻增大。根据电压表的内阻情况测量，当电压表内阻较低，测量时觉得电压较低。而实际并不是电池内阻下降，是因为少部分电压分给电池内阻，使得数据看起来像是电池电压降低。而两个不同型号的电池对比，电动势、内阻相同情况下，其中一个电池内阻大，只能是因为其电池残余的电化学物质较多，能够产生更多电能。任何电池长期使用，都会消耗内部电化学物质，进而导致物质消耗，增大内阻。

水果电池与可乐电池测试比较，根据结果显示可乐电池内阻较大，对于电压表的内阻可忽略不计。根据不同的电路图，可乐电池电动势与内阻产生的误差不同。

不同方案下，可乐电池电动势只能达到 $1/3$ 或是 $1/2$ ，而数值最合理的一个方案，则是测试的最佳方案。电动势与内阻测试过程中，教师还需要教会学生处理科学利用方程，避免误差较大影响数据结果，启发学生利用图象法观察，保证数据的准确性^[5]。

5. 启示与反思

经过不同实验测试，引导学生对小组实验方案修正，将原本方案和修改的方案放在一起，写出实验后选择优化的理由，有助于学生从错误中反思，体会到不同方案的差异性和适用条件。教师对学生小组报告内容评分，如解释是否合理、呈现的论据是否充足、推理过程是否合理等。不合格的报告需要学生再次修改，加深学生对知识的理解。强化学生对电动势和内阻测量原理的理解，培养学生实验过程中，对实验步骤优化的能力，并结合实验验证论据，为学生后续学习物理提供可靠支撑。

由上可以看出ADI教学能够培养学生科学本质观，通过确立教学目标，引导学生物理观念产生。运用物理知识思考和实验，培养学生物理思维，对事物本质进行探究。探究过程中，不可避免出现问题，学生要秉承对科学严谨的态度，认知到物理学中知识需要不断完善和探究，并敢于提出质疑，促进问题和实践的碰撞，探究科学知识的实证性，利用ADI教学科学物理难题，加深学生对知识的内化，促进学生物理核心素养提升。

结论

综上所述，物理教学中，教师根据ADI环节对学生引导，促进学生思维活跃，能够根据问题进行论证和探究，保证教学形成完整的科学本质探究过程，为ADI教学提供保障。其次，学生对于论证和科学本质概念迷惑，可以通过培养加强学生认知。学生经过思考、实验、归纳等过程，加深对知识的理解，也有助于学生内化物理知识。突出科学本质的教学作用，开拓学生物理思维，培养学生科学本质观。

参考文献

- [1]原小林.深度学习视域下的高中物理教学方法探究[J].数理天地(高中版),2024(04):65-67.
- [2]徐雪莲.基于智慧教育平台构建高中物理智慧课堂的策略研究[J].教育界,2024(03):8-10.
- [3]王建国.浅谈高中物理教学中如何提高学生的抽象思维能力[J].教育界,2024(02):38-40.
- [4]董兴宝.关注实验教学,培养科学素养——浅谈高中物理实验优化教学的举措[J].数理天地(高中版),2024(02):85-87.
- [5]薛清红.泛在学习视域下高中物理数字化实验教学的实践探索[J].数理天地(高中版),2024(02):119-121.