

# 俞大鹏院士:量子科技需要政府和头部企业合力投入

完善量子科技等战略性新兴产业发展政策和治理体系,已写入党的二十届三中全会决定。中国科学院院士、深圳国际量子研究院院长俞大鹏日前在一次演讲中提出,发展量子科技需要政府和头部企业合力投入。

8月29日,俞大鹏应邀在深圳创新发展研究院作“量子计算技术前沿与产业发展趋势”演讲。他首先从宏观和微观两个层面介绍了量子力学的重要意义。他指出,量子力学是宇宙运行规律最底层的科学,因为宇宙万物都是由“电子、光子、夸克和胶子”四种宇宙基本粒子,在“强力、弱力、电磁力和引力”四种相互作用力作用下构成的,万物皆可量子。

“当人类仰望天空、探索遥远的宇宙,就产生了牛顿力学等宏观科学;当人类窥视自我,往微观世界去探索‘我们是谁、从哪里来、组成我们自身的微观粒子是否也满足宏观牛顿定律’等,就产生了量子力学。”俞大鹏说。

今天,量子力学已经被广泛应用于日常生活的方方面面,量子力学迄今最大、最成功

的应用,就是基于固体能带论的现代电子信息技术和数字信息技术。第一次量子技术革命支撑了包括原子能、激光、核磁共振、互联网等现代技术,成就了全球每年万亿元产值的电子信息技术工业体系。

第一次量子技术革命有这么成功的应用,为什么还要大力发展以量子计算为代表的第二次量子技术革命?对此,俞大鹏认为有三方面驱动因素。第一是量子力学本身需要不断发展、加深理解和认识。第二是需求驱动。现在正处在数字经济时代,人工智能也好,元宇宙也罢,算力决定一切、算力定义一切。但是,基于摩尔定律的传统芯片走到了头,电子计算机的算力也因此发展到了天花板,然而无序大规模数据却正以每两年翻一番的速度增长,数字时代呼唤一种智能的颠覆性算力。第三是人类对微观世界的操控能力达到了新的高度,现在能够做以前想都不敢想的事情。

正是数字时代的算力需求把还处在前期的量子计算推到了台前。人们希望充分利用量子叠加、量子纠缠、量子干涉等特性,来制造出超越经典电子计算机的新型计算机,实

现算力指数加速、解决经典计算机无法解决的难题。

在这方面,中国在全球范围内颇有建树。去年10月,由中国科学院量子信息与量子科技创新研究院潘建伟、陆朝阳、刘乃乐等组成的研究团队与中国科学院上海微系统所、国家并行计算机工程技术研究中心合作,成功构建了255个光子的量子计算原型机“九章三号”,再度刷新了光量子信息的技术水平和量子计算优越性的世界纪录。

根据公开正式发表的最优经典精确采样算法,“九章三号”处理高斯玻色取样的速度比上一代“九章二号”提升一百万倍。“九章三号”在百万分之一秒时间内所处理的最高复杂度的样本,需要当前最强的超级计算机“前沿”花费超过二百亿年的时间。

“目前量子计算机已经过了优越性展示,处在从专业量子计算机到通用量子计算机的阶段。”俞大鹏说,但这个阶段还面临许多挑战,包括研发与制造如何做到更好地分工合作等。

2016年,俞大鹏主导创办了深圳国际量子研究院,该机构已成为国家实验室的一部分。5年下来,深圳国际量子研究院已取得丰硕的成果。例如,自主研发低温低噪声放大器超导量子计算相关的电子学关键链条技术,实现了国产替代;联合国内优势单位研制成功电子束刻蚀机,在量子器件与量子芯片研发加工领域实现重大突围;“玻色编码纠错延长量子比特寿命”成果入选“2023年中国科学十大进展”。

“深圳的夏天挺热的,在实验室待着最舒服,深圳真是干活的好地方。”俞大鹏笑言。

目前,量子计算研究比夏天的天气还热,但在俞大鹏看来,路阻且远,他希望外界不要捧杀,也不要棒杀。根据他的体会,在中国发展量子科技,根本的保证是政府投入,同时,也需要头部大企业发力。“我们需要不断加强人才储备,努力打造量子信息技术生态链,让科学家去做科学家的事情,企业做好企业的事情。只有每个人把自己的工作做到极致、做成艺术品,我们才有可能在量子计算领域胜出。”俞大鹏说。

(秦新安)

## 基于科学探究能力培养的初中物理实验教学

马鞍山市含山县东山中学 王茂华

**摘要:**通过设定开放式实验主题,鼓励学生自主设计实验方案,以激发创新思维;强化数据分析训练,教授科学方法,培养批判性思维能力;同时,促进实验报告分享与小组讨论,构建学习共同体,增强团队合作与社会交往能力。这些教学策略旨在为学生提供更多实践探索的机会,使他们在解决问题的过程中,不仅能掌握物理知识,更能提升科学探究能力,为未来的科学学习和创新实践奠定坚实基础。

**关键词:**初中物理;实验教学;科学探究能力;教学策略

21世纪教育强调培养学生科学探究能力,这对于促进学生个人全面发展及推动社会创新进步至关重要。当前,国内外初中物理实验教学在科学探究能力培养上已取得一定进展,但仍面临方法单一、实践不足等问题。本文旨在通过优化实验教学设计,探索提升初中生科学探究能力的有效策略,旨在增强学生的实践创新能力、批判性思维及团队协作能力,为其综合素质的全面发展奠定坚实基础,具有重要的教育实践意义。

**一、初中物理实验教学中科学探究能力培养的现状**

(一)教材内容与科学探究的融合度分析  
沪粤版教材在内容编排上虽力求贴近生活实际,但在科学探究能力培养方面仍存不足。具体表现为部分实验设计侧重于知识点的直接展示与验证,这种传统的呈现方式限制了学生对未知领域的主动探索,从而阻碍了其科学探究思维的发展。此外,实验步骤设计过于详尽,有时甚至直接给出了预期结果,这种过强的引导性削弱了学生独立思考和实验设计的能力,难以充分激发他们对科学探究的兴趣和动力,进而影响了其科学探究能力的有效提升。

(二)教师教学方法与学生探究能力的培养

初中物理实验教学中,部分教师仍倾向于采用讲授式教学为主的方法,过分侧重于实验原理、步骤和结论的灌输,而忽视了对学生科学探究过程的深度引导和培养。这种教学模式虽然能够确保知识点的传递,但难以有效激发学生的探究兴趣,限制了学生实验设计

能力和问题解决能力的提升。尽管越来越多的教育者开始认识到探究式教学的价值,意图通过引导学生主动探索、发现和解决问题来培养其科学探究能力,然而在实际操作中,由于课堂时间紧张、教学资源有限等多重因素的制约,探究式教学的实践往往难以充分展开,进而影响了学生科学探究能力培养的广度和深度。

(三)学生科学探究意识与能力的现状  
在长期的传统教学模式影响下,当前学生科学探究意识与能力呈现出一定的局限性。部分学生习惯于被动接受知识,实验过程中表现出较强的依赖性,难以独立设计实验方案和进行数据分析,缺乏主动探究的意识和动力。此外,由于探究机会和实践经验的不足,学生在面对新问题和挑战时,创新思维和解决问题的能力受到限制,往往倾向于遵循固定模式或依赖他人经验,缺乏勇于尝试新方法和新思路的勇气和能力。

**二、基于科学探究能力培养的初中物理实验教学策略**

(一)创设生动问题情境,激发深层探究兴趣

在沪粤版初中物理实验教学中,为了有效提升学生的科学探究能力,首要策略是创设生动的问题情境,以激发学生深层的探究兴趣。教师可以巧妙地运用贴近学生日常生活的实例,如家中灯泡亮度随开关调节而变化的现象,精心构建一个既熟悉又充满探究趣味的问题情境。在课堂上,教师可以先引导学生细致观察这一现象,鼓励他们描述灯泡亮度变化时的直观感受,并适时提出启发性问题:“为什么灯泡的亮度会变化?这背后隐藏着怎样的物理秘密?”这样的设问能够迅速激发学生的好奇心和求知欲,促使他们主动思考。

随后,教师可以引导学生将注意力转向电流、电压与电阻这三个核心概念,通过生动的讲解和直观的演示,帮助学生理解它们之间的基本关系。例如,可以利用简单的电路模型,展示不同电压下灯泡亮度的变化,以及电阻变化如何影响电流和灯泡亮度。在这个过程中,教师适时引入欧姆定律,让学生理解这一定律是如何解释灯泡亮度变化现象的。

(二)鼓励自主实验设计,培育创新思维火花

为了培育学生的创新思维,在沪粤版初中物理实验教学中,教师给予学生充分的自由度和探索空间,鼓励他们基于所学知识,大胆提出假设,并独立设计实验方案来验证这些假设。以“自制密度计”项目为例,我们组织学生进行了一次别开生面的实践活动。在这个项目中,学生不仅需要自行设计实验步骤,包括如何测量不同液体的密度、如何根据测量数据调整密度计的设计等,还需要自主选择适合的材料来制作密度计。通过这一系列的过程,学生不仅加深了对密度概念的理解,更重要的是,他们的创新思维得到了充分的锻炼和展现。在项目完成后,学生还需通过实验验证自己制作的密度计的准确性,这一过程不仅检验了他们的实验设计能力,还培养了他们的科学严谨性和批判性思维。通过这样的实践活动,我们成功地在物理实验教学中点燃了学生创新思维的火花,为他们未来的科学探索之路奠定了坚实的基础。

(三)强化数据分析训练,提升批判性思维能力

教师可以系统地教授学生数据分析的基本方法和技巧,从数据的收集、整理到解读,每一步都力求严谨规范。并强调数据收集的全面性和准确性,因为这是后续分析的基础和保障。同时鼓励学生不满足于表面的数据呈现,而是要学会多角度、深层次地分析数据,挖掘数据背后的物理规律和内在联系。在物理实验教学的核心环节——数据解读与分析过程中,我们尤为注重学生逻辑推理能力的培养,这不仅是物理学习的基础,更是科学素养的重要组成部分。我们引导学生超越表面现象,深入探究数据背后的物理规律,教会他们运用统计学的工具和方法,如平均值、标准差等,来量化实验结果的可靠性,并基于这些数据科学地验证或修正实验假设。同时,我们强调科学原理的应用,使学生能够在理解物理概念的基础上,构建逻辑严密的推理链条,从而严谨地推导出实验结论。例如沪粤版教材液化放热的实验从逻辑严密的推理来看是不成立的,我们重新设计实验解决了这个问题,教师们鼓励学生不畏权威,不盲从课本,而是要学会独立

思考,运用批判性思维分析可能存在的误差、偏差或未考虑的因素,进而形成自己独立、客观、全面的见解。

(四)促进交流反思共享,构建学习共同体生态

在物理实验教学中,教师建立定期的实验报告与分享机制,为学生搭建了一个展示自我、交流思想的平台。在这个平台上,学生以小组为单位,积极展示他们的实验成果,通过互评与讨论,不仅促进了知识的共享与深化,还激发了思维的碰撞与灵感的火花。为了进一步丰富交流形式,我们引入了小组讨论、角色扮演、辩论赛等多种活动方式,这些活动不仅增强了学生之间的互动性,还培养了他们的团队合作能力和社会交往能力。同时,我们鼓励学生进行个人反思,引导他们总结实验过程中的得失,提炼经验教训,为今后的探究学习积累宝贵的财富。通过这样的努力,我们成功构建了充满活力、相互促进的学习共同体生态,为学生的全面发展提供了有力支持。

**三、结语**

基于科学探究能力培养的初中物理实验教学,不仅深化了学生对物理知识的理解,更在实践中锤炼了他们的创新思维、批判性思维及团队合作能力。通过自主设计实验、严谨分析数据、积极交流反思,学生逐步形成了科学探究的思维方式,能够在面对未知时勇于探索、敢于质疑。这一教学模式的实施,为初中物理教育注入了新的活力,有效促进了学生科学素养的全面提升。

**参考资料:**

[1]赵娟,谢慧勤,杨红梅.指向创新能力培养的初中物理实验教学策略[J].广西教育,2024,(19):121-124.

[2]陈江华.初中物理实验教学中培养学生思维能力的策略[J].华夏教师,2024,(17):33-35.

[3]刘娟娟,孙曙光.聚焦实验指导培育创新思维——初中物理实验教学中学生思维能力的培养[J].读写算,2024,(19):38-40.

[4]杜建平.基于学生思维能力培养的初中物理实验教学策略[J].中学课程辅导,2024,(15):81-83.