

# “三性四度”教学模式在大学物理实验创新能力培养中的应用探索

范菲 张红美 孔德国\*

塔里木大学 新疆维吾尔自治区 阿拉尔 843300

**【摘要】**：在新时代快速发展的带动下，高校教育也面临着更高要求，强调要重视创新人才培养。为此，大学物理实验教学必须摆脱简单验证理论这一局限，通过各实验环节的精心设计，强化学生动手能力、科学思维与创新意识的培养。但在传统实验教学模式下，学生还处于被动完成任务的状态，主动思考、创新探究不足。为改善这一情况，本文提出了“三性四度”教学模式，通过构建分层实验体系，从不同方面优化教学全过程，在激发学生学习兴趣的同时，发展其实践能力和创新思维。

**【关键词】**：“三性四度”教学模式；大学物理实验；创新能力；培养策略

DOI:10.12417/2705-1358.26.08.027

## 前言

作为理工科专业的重要基础实践课程，大学物理实验承担着训练学生基本实验技能、激发创新潜能等任务。随着社会对人才的要求越来越偏向综合能力、创新思维，传统实验教学的弊端也日益凸显。在此背景下，很多高校都重视起以能力为导向、以学生为主体的教学模式。“三性四度”教学模式也是在这一需求下提出的，它强调要注重课程体系的分层递进、精准把控教学过程。除了打牢基础，还要鼓励学生积极创新，在保证质量的同时，促进学生创新能力的全面发展。

## 1 “三性四度”教学模式内涵与特点

### 1.1 “三性”

(1) 基础性。基础性实验是整个物理实验教学的重要基础，重点是带领学生准确掌握基本仪器的使用方法和基本操作方法，使其能够规范地记录和处理数据。这类实验大多是经典的验证性实验，难度适中，也有着清晰的步骤，以此强化学生严谨、规范、细致的实验习惯培养，为后续更高层次实验的顺利开展做好铺垫。

(2) 综合性。综合性实验是在基础实验的基础上组织的，强调学生在完成任务的过程中应实现对多个知识点、多种实验方法的灵活应用。不再局限于单一原理和操作，而是要注重多个章节、模块内容的有机融合，将学生知识整合、方案执行、问题分析能力培养视为重点，助力学生从最初的“会做单个实验”向“能解决复杂问题”过渡<sup>[1]</sup>。

(3) 创新性。这类实验在强化学生创新思维能力培养方面发挥的作用非常显著，一般以开放课题、项目探究或自主设计等形式开展。教师提出方向或问题，不对步骤做固定限制，而是给予学生足够空间，让学生自主查阅资料、选择器材、设计方案并完成探究。其间要鼓励学生联系现有知识经验去大胆猜想、敢于尝试，以此强化学生创新思维和科研意识的培养。

### 1.2 “四度”

(1) 挑战度。强调要设计难度适中的物理实验内容，带领学生循序渐进地开展实验。不能难度太大，导致学生产生畏难心理或抵触情绪；也不能太过简单，使得一些学生失去兴趣和动力。在任务设计中，要密切结合学生现阶段的认知水平，设置阶梯式目标，让学生在“努力即可完成”的过程中获得更大的成就感，逐步增强探究意愿。

(2) 融合度。着重要求突破单一课程壁垒，实现物理实验、专业知识、生活实际和工程应用的有机整合。比如：可以将物理实验和虚拟仿真、开源硬件又或是手机传感等一些现代工具融合，也可增加与生活现象、专业中涌现出的工程问题的联系，让学生对物理实验的实用性、趣味性有充分体会，促进知识迁移能力的逐步提升。

(3) 参与度。更关注的是学生在教学过程中的具体投入情况。以小组合作、课堂讨论、任务驱动等方式来助力学生从以往的被动机械学习状态转变成积极主动探究、表达的学习状态，将学生的主体作用充分发挥出来，促进课堂学习积极性、

作者简介：范菲（1992年11月），女，汉族，（吉林省磐石市），光电专业博士，研究方向：第三代新型太阳能电池。

1.塔里木大学高等教育教学改革研究项目“基于“三性四度”教学模式培养学生创新能力的研究--以《大学物理实验A》为例”（TDGJYB2523）。

2.塔里木大学“一流课程”项目“大学物理实验A”（TDYLKC202521）。

课堂效率的显著提升<sup>[2]</sup>。

(4) 达成度。作为对教学效果、学习效果的一种综合衡量,达成度主要涉及知识掌握程度、技能熟练程度和能力提升情况等。借助过程记录、成果反馈,以及多元评价等方式来对各阶段教学目标的落实情况作出客观判断,然后以此来对教学内容、方法作出持续改进。

## 2 传统大学物理实验教学现状分析

传统教学模式下的大学物理实验教学还存在以下几点问题:

第一,重验证、轻探究。多数实验在开展中都是以验证已知结论为主,习惯让学生按照固定流程来操作,记录相关数据、完成报告,自主思考、创新空间不够,这也是学生创新能力难以得到进一步发展的原因之一。

第二,重结果、轻过程。教师评价在具体实施中习惯关注数据的合理性、报告是否规范,对学生操作过程、思考过程,以及合作表现的关注度不够,这也容易导致一些学生在实验探究中为了数据好看而盲目地去拼凑结果,这也会一定程度上制约学生素养能力的综合发展<sup>[3]</sup>。

第三,学生参与度不高。物理课上大多是引用的模式都是以教师讲解、示范为主,学生通常处于被动机械接受的状态。讨论、质疑、探究环节较少,自然也会导致学生学习兴趣下降、制约创新能力发展。

第四,实验内容更新不及时。很多教师开展的大学物理实验项目都存在多年不变的情况,和现代科技、专业发展联系不够紧密,学生在实际参与中无法体会到实验的现实意义,自然也不利于学习动力的激发。

第五,创新能力培养不够。开放型、探究型等类型的实验较少,学生无法在参与中获得独立设计方案、解决未知问题的机会,这也是影响学生创新意识和科研能力发展的一个关键因素。

基于上述问题,本文提出了“三性四度”教学模式,希望可以对大学物理实验教学模式做出系统化改革,通过分层教学、过程管理和多元评价的有效实施来逐渐完成从知识传授向能力培养方向的转变<sup>[4]</sup>。

## 3 “三性四度”教学模式在大学物理实验创新能力培养中的应用探索

### 3.1 基于“三性”重构实验教学内容

(1) 夯实基础性实验。基础性实验主要是将经典、常用、必备的实验项目视为重点,加强规范操作能力的训练。比如,

基本测量、电路测量,还有光学基本现象与力学振动等。教学实践中强调要重视预习、操作、记录,以及处理数据、撰写报告的完成流程,强化学生科学实验素养培养。

(2) 重视综合性实验。这类实验要基于跨知识点、跨章节内容来进行设计,要让学生综合运用多种方法去完成。比如:要注重力学和传感器的结合,又或是将数据采集和图像分析结合在一起等等。然后让学生以小组形式,在合作探究中落实方案、排查出问题、做好结果分析,多角度强化综合应用能力培养。

(3) 突出创新性实验。作为一种更开放的模式,创新性实验着重强调的是鼓励学生自主选题。如经典实验改进、小型创新装置制作等。教师要围绕具体情况提供及时有效的指导和相应的器材支持,让学生可以自主完成从选题、设计、实验到总结的整个过程,让学生对科学探究的整个过程有充分体验。

### 3.2 围绕“四度”优化教学实施过程

(1) 注重挑战度的合理设置。要考虑学生的年级、基础差异,针对统一实验设置出不同难度的任务。物理基础薄弱的学生只需要完成基本要求即可,基础良好的学生去尝试完成拓展任务等,以此来保证每一位学生都可以在自己的难度区间有新的成长,以免出现两极分化的状态<sup>[5]</sup>。

(2) 发展多方面融合度。有机融合实验与信息技术,巧用虚拟仿真软件为教学提供辅助,围绕一些危险、现场操作难度较大的实验开展虚拟预习。助力物理实验和专业知识的有机融合。比如,对于机械专业来讲,其侧重于力学和结构实验,电子专业则要将重点放在电路和电磁实验上。除此之外,物理实验教学 and 实际生活的融合也是重点,要多鼓励学生利用日常物品开展简易实验,这样既能显著增强趣味性、代入感,也能让学生在尝试中挖掘自身潜能,强化创新思维能力培养。

(3) 促进学生参与度的全面提升。突破以往教师讲、学生听这一模式的局限,通过联系实际需求,灵活运用小组讨论、问题答辩以及方案互评等方式来调动学习积极性。课前要注重预习任务的合理布置,课中鼓励学生积极主动地提出疑问、尝试各类方法,课后则要组织成果交流,让学生在互动交流中增加学习积累,实现共同进步。同时,在互相启发和合作探究中学生的创新潜能也可得到更好地开发,为后续物理实验活动的创新、高效开展做好铺垫<sup>[6]</sup>。

(4) 科学评价达成度。重视过程性、终结性相结合这一评价体系的构建,不要单纯地以实验报告去打分。要联系具体情况,将学生的预习情况、操作规范性、课堂表现、团队合作与创新思路等都纳入评价,以此更全面、更真实地反映学生能力,凸显评价结果的指导性,这对学生创新能力的进一步发展

也是非常有利的。

### 3.3 完善教学保障与支持条件

为了给“三性四度”教学模式的有效实施提供保障,学校和教师要结合具体情况提供更多支持:第一,开放实验室时间,充分满足学生各时期的自主探究需求;第二,更新实验器材,通过引入一些操作简单好用的现代传感、测量设备来保证实验质量,保持学生实验探究兴趣。第三,重视线上资源建设,其中涉及微课、操作视频与参考资料等,为学生课前预习、课后复习提供便利。第四,鼓励教师积极参与教学改革当中,让实验项目、教学方法得到持续优化。

## 4 “三性四度”教学模式应用中存在的问题和改进方向

一是,有些学生的自主学习能力较差,在开展创新实验探究时无法快速地制定出完善合理的实验方案,还需要教师结合具体情况花费一些时间进行一对一指导。对此,在之后的实验教学中应加强课前引导,通过为学生提供更多范例、资料来助力学生逐步建立设计思维。

二是,实验课时有限,一些综合性、创新性任务很难在课上完成,这也是探究深度不够的原因之一。对此,在之后的实验教学中可通过开放实验室,或者采用加强线上线下结合等方式来帮助学生拓展学习空间与时间,保证探究过程的完整性,在提升实验教学质量的同时,使学生的创新能力在深入探究中

得到进一步发展。

三是,实验设备数量不够、更新滞后,会在一定程度上制约学生自主探究效率的提升。对此,在之后的实验教学中还需要对实验室条件做出持续完善,合理增加开放性实验资源,为后续创新实验提供更大保障。

四是,评价体系还需要做出进一步细化。在以往的大学物理实验教学中,虽然一些教师也引用了多元评价,但在创新思维、探究过程等无法量化的部分,标准太过于主观,在后续的实验教学评价中,还应联系具体情况,对评价指标做出进一步优化,以此来凸显评价的科学性、公平性,让学生在每个阶段的创新探究中都获得及时且全面的指导,在拓展创新思维能力的同时,为后续学习发展做好铺垫。

## 5 结语

综上所述,在创新人才培养中,大学物理实验发挥着至关重要的作用,教学模式对人才培养质量也有着直接影响。“三性四度”教学模式在具体实施中,主要是通过基础性、创新性和综合性的分层设计来将循序渐进的能力培养体系构建出来,在通过全过程管理的有效实施来促进教学效果和学生获得感的显著提升。同时也可让学生在规范训练中打牢基础,在完成综合任务中挖掘潜能、发展能力,对大学物理实验教学的持续改进也有很大的推动作用,能够为社会培养更多高素质创新型人才。

### 参考文献:

- [1] 林宝卿,翟云.核心素养视角下华侨生的大学物理实验教学改革与研究[J].物理实验,2025,45(10):16-24.
- [2] 付春玲,胡振涛,任星.新工科建设视域下大学物理实验创新性教学改革实践与路径探析[J].中国现代教育装备,2025,(07):52-54.
- [3] 张璇,刘志勇,黄洪云.新工科背景下学生物理实验创新能力的培养与提升[J].产业与科技论坛,2023,22(17):196-198.
- [4] 韩星星,张安莉,刘会玲,等.以“四维”能力导向的应用型本科院校大学物理及实验课教学模式的创新与实践[J].物理与工程,2024,34(04):53-59.
- [5] 王本阳,毛晓芹,刘一,等.融合课程思政的大学物理实验学生创新能力培养路径实践[J].物理通报,2024,(07):8-11.
- [6] 周国泉,徐一清,樊艳,等.面向工程教育专业认证的“三性四度”大学物理实验教学探索与实践[J].实验技术与管理,2023,40(11):225-231.