

跨学科视角下高中数学与物理知识的融合教学

邹道明

江西省赣州市赣南师范大学附属中学

摘要：本文聚焦于跨学科视角下高中数学与物理知识的融合教学。详细阐述了当前高中教育中数学与物理教学存在的学科壁垒明显、教学资源割裂、教学方法单一等问题，深入分析了融合教学所具有的知识整合性、思维互补性、实践导向性等特点，以及在教育、学术、实践等方面的重要价值，并系统提出了包括更新教学理念、整合教学资源、创新教学方法等在内的应对路径，辅以具体教学案例进行说明。旨在通过融合教学，打破学科界限，提升学生综合运用知识解决问题的能力与综合素养，为高中教育教学改革提供具有实践意义的新思路。

关键词：高中教育；跨学科；数学；物理；融合教学

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2025.12.095

引言

在高中教育体系中，数学与物理作为重要学科，各自承担着培养学生逻辑思维、抽象思维与科学探究能力的重任。然而，传统教学中二者常相互独立，学生难以将数学工具与物理知识有效整合。跨学科视角下的融合教学，强调打破学科壁垒，挖掘数学与物理知识间的内在联系，引导学生综合运用多学科知识解决问题，从而培养其创新思维与实践能力，契合新时代对高素质人才的需求。

一、高中数学与物理融合教学面临的挑战

在当下高中教育里，数学与物理教学状况不容乐观。从教学资源角度看，教材内容缺乏深度融合，数学教师与物理教师在教学过程中各自为战，未充分挖掘两门学科知识间的关联，致使学生难以构建连贯、完整的知识体系。以运动学为例，数学中函数知识可精准描述物理运动轨迹，但教材及教学实践中，二者融合欠缺，学生难以将数学工具灵活运用于物理问题求解。

教学方法上，传统讲授法仍占主导，教师多是孤立地讲解知识点，忽视引导学生探寻数学与物理知识的融合点。这种单一方式难以激发学生兴趣，也抑制了学生自主探究与创新能力的发展。在学习策略层面，学生普遍缺乏跨学科学习意识，知识迁移能力弱，面对物理问题时，无法快速调动相关数学知识；解决数学问题时，也不能联想物理原理辅助思考，学习效果大打折扣。

二、研究特点

跨学科视角下高中数学与物理知识的融合教学具有显著特点。其一为知识的整合性，不再局限于单一学科知识传授，而是将数学的逻辑推理、运算方法与物理的概念、原理紧密结合。如在电场强度学习中，借助数学向量知识精确阐释电场强度的方向与大小，使抽象物理概念更易理解。

其二是思维的互补性，数学严谨抽象的思维方式与物理注重实际现象、实验探究的思维相互补充。数学思维助力物理问题的精确分析与定量计算，物理思维则为数学知识赋予现实意义，拓展数学应用场景。像在研究物体运动时，数学函数思维梳理运动规律，物理实验思维验证理论的合理性。

其三是实践的导向性，融合教学以解决实际问题为导向，引导学生运用融合知识处理生活、科技中的问题。例如在设计桥梁结构时，综合运用数学力学计算与物理结构稳定性知识，培养学生实践能力与创新精神。

三、研究价值

从教育价值看，融合教学有助于提升学生综合素养。通过跨学科学习，学生打破学科思维局限，提高知识迁移与应用能力，更好地理解知识本质，为终身学习奠定基础。

学术价值方面，为教育领域提供新研究视角，丰富跨学科教学理论，推动学科融合教学研究深入发展，为后续相关研究提供参考与借鉴。

实践价值上，为一线教师提供新教学思路与方法，指导教学实践，优化教学过程，提高教学质量。同时，满足社会对创新型、复合型人才的需求，为社会发展输送具备跨学科思维与能力的高素质人才，具有重要社会价值。

四、构建融合教学体系的多元路径

在跨学科视角下，实现高中数学与物理知识的有效融合教学，是一项系统而复杂的工程，需要从教学理念、教学资源、教学方法、教师素养、评价体系以及课外延伸等多个维度协同发力，构建一个完善的融合教学体系，以此切实提升教学质量，全面培养学生的综合素养。

（一）更新教学理念，树立融合意识

教师作为教学活动的主导者和组织者，其教学理念

直接决定了教学行为和教学效果，因此更新教学理念、树立融合意识是开展融合教学的首要环节。教师应深刻认识到，在现代科技飞速发展的背景下，许多实际问题的解决都需要综合运用多学科知识，高中数学与物理的融合教学是顺应时代发展和教育改革的必然趋势，对于培养学生的综合能力具有不可替代的作用。学校和教育部门应积极为教师创造条件，组织开展跨学科教学培训、专题研讨会、经验交流会等活动，邀请在跨学科教学方面有深入研究和丰富经验的专家学者、优秀教师进行指导和分享，帮助教师学习先进的教学理念和成功的教学经验。

在日常的教学工作中，教师应主动打破学科思维的局限，在备课过程中，不仅要钻研本学科的教学内容，还要有意识地查阅相关的另一学科的教材和资料，深入挖掘两门学科知识之间的内在联系和融合点。例如，在讲解数学中的三角函数知识时，教师可以提前了解物理中简谐运动的相关内容，思考如何将三角函数的图像和性质与简谐运动的位移随时间变化的规律结合起来。在授课过程中，适时引入物理案例，如单摆运动、弹簧振子的振动等，让学生直观地看到三角函数在描述周期性物理现象中的重要作用，理解数学知识的实际应用价值。

（二）整合教学资源，优化教材内容

教学资源是开展融合教学的物质基础，整合教学资源、优化教材内容是推动融合教学深入开展的关键步骤。学校和教育行政部门应发挥主导作用，组织高中数学和物理学科的骨干教师、教研人员成立专门的教材编写或资源整合小组，共同致力于融合教学资源的开发与建设。在整合教学资源的过程中，应打破传统教材按学科章节划分的界限，以具有代表性的主题或实际问题为核心，将数学和物理中相关的知识、方法、技能有机地融合在一起，编写形成融合教材或系统的教学案例集。

例如，可以设置“天体运动”这一主题，将数学中圆锥曲线的定义、标准方程、几何性质等知识，与物理中万有引力定律、天体运行规律、开普勒三定律等内容进行深度整合。在教材中，不仅要阐述行星运动轨迹的几何特征（椭圆），还要详细讲解如何运用万有引力定律和数学的推导方法，得出行星运行的轨道方程、周期公式等，让学生清楚地看到数学工具在揭示物理规律过程中的关键作用。除了纸质教材，还应充分利用现代信息技术的优势，搭建线上融合教学资源平台。平台可以汇聚经过精心设计的多媒体课件、微课视频、互动练习、虚拟实验、拓展阅读材料等多种形式的资源。比如，针对“电磁感应”这一内容，平台可以提供包含数学微积分初步知识在感应电动势计算中的应用、物理实验

视频以及相关的练习题等资源，供师生随时查阅、学习和使用，满足不同教学场景和学生个性化学习的需求，使教学资源更加丰富、多元和高效。

（三）创新教学方法，激发学习兴趣

传统的以教师讲授为主的单一教学方法，难以适应融合教学的需求，因此创新教学方法、激发学生的学习兴趣是提升融合教学效果的重要途径。教师应根据融合教学的内容和目标，灵活采用多种教学方法，引导学生主动参与到知识的探究和融合过程中。

项目式学习是一种有效的融合教学方法，教师可以结合学生的生活实际和认知水平，设计具有一定挑战性和探究性的项目任务。例如，布置“设计新能源汽车动力系统”的项目，在这个项目中，学生需要了解汽车行驶过程中的能量转化关系（物理知识），计算不同路况下的能耗、动力输出等参数（数学知识），还需要考虑如何优化动力系统的设计以提高能源利用效率。学生在完成项目的过程中，需要分工合作，共同查阅资料、制定方案、进行计算、开展实验验证，不仅能够综合运用数学和物理知识，还能培养其团队协作能力、问题解决能力和创新思维。

情境教学法也是激发学生学习兴趣的有效手段。教师可以创设与生活密切相关的真实情境，将数学和物理知识融入其中。比如，在讲解数学中的导数概念时，可以创设“汽车加速行驶”的情境，通过展示汽车速度表的变化，引出瞬时速度的概念，然后引导学生思考如何用数学的方法来精确描述这种变化率，从而自然地引入导数的定义。同时，结合物理中加速度与速度变化的关系，让学生理解导数在描述物理量变化快慢方面的意义，使抽象的数学概念变得具体、生动，增强学生的学习体验和兴趣。

（四）加强教师培训，提升专业素养

教师的专业素养是决定融合教学质量的关键因素，因此加强教师培训、提升其跨学科教学能力是开展融合教学的重要保障。学校和教育部门应制定系统的教师培训计划，为高中数学和物理教师提供持续的专业发展支持。

定期组织跨学科教学专项培训活动，培训内容应包括跨学科教学的理论知识、融合点的挖掘方法、教学策略的设计与实施、教学评价的方式等。可以邀请在跨学科教学领域有深厚造诣的专家学者进行理论讲解，邀请在一线教学中取得成功经验的优秀教师展示示范课例，如“用数学方法分析物理中的碰撞问题”示范课，让教师直观学习如何在课堂中实现知识的融合。同时，鼓励教师参与跨学科的教学研究课题，如“高中数学与物

理核心概念融合教学的实践研究”，通过课题研究，教师能够深入思考融合教学中的问题和解决方案，在实践中不断总结经验，提升自身的研究能力和教学水平。

此外，还应支持教师进行跨学科的进修学习，例如，鼓励数学教师选修物理专业的相关课程，了解物理学科的核心知识和前沿动态；支持物理教师参加数学建模、高等数学等方面的培训，提高其数学应用能力。通过这些方式，拓宽教师的知识视野，加深其对数学和物理学知识内在联系的理解，使其具备扎实的跨学科知识储备和娴熟的教学技能，能够从容应对融合教学中的各种挑战，真正胜任融合教学工作。

（五）完善评价体系，注重综合素养

传统的以考试分数作为主要评价指标的评价体系，难以全面反映学生在融合教学中的学习成果和综合素养发展情况，因此完善评价体系、注重对学生综合素养的评价是融合教学顺利推进的重要支撑。应构建多元化、发展性的评价体系，从多个维度对学生进行全面、客观的评价。

在评价内容上，除了考核学生对数学和物理基础知识、基本技能的掌握程度外，应重点增加对学生跨学科思维能力的评价，如能否识别不同学科知识之间的联系、能否运用多学科知识解决复杂问题等；增加对问题解决能力的评价，关注学生在面对实际问题时所表现出的分析问题、制定方案、实施解决的过程和效果；增加对团队协作能力的评价，考查学生在小组学习和项目活动中与他人沟通、合作、贡献的情况。

（六）开展课外实践，拓展学习空间

课堂教学是融合教学的主阵地，但仅靠课堂时间难以满足学生对知识深入探究和实践应用的需求，开展丰富多样的课外实践活动，能够有效拓展学习空间，巩固和深化融合教学的成果。学校应积极搭建课外实践平台，为学生提供更多将数学与物理知识融合应用的机会。

组建数学与物理学科联合的课外兴趣小组是重要举措之一。兴趣小组可以围绕特定的研究主题开展活动，如“物理实验中的数学建模”“数学算法在物理模拟中的应用”等。在指导教师的带领下，学生可以自主选择感兴趣的课题进行深入研究。例如，在“单摆运动周期的探究”活动中，学生需要通过物理实验测量不同摆长下单摆的周期，然后运用数学中的数据拟合方法，建立周期与摆长之间的函数关系，进而推导出单摆周期公式。在这个过程中，学生不仅能熟练掌握实验操作技能，还能学会运用数学工具处理实验数据、分析实验结果，深

刻理解数学与物理知识的内在联系。兴趣小组活动形式灵活，学生可以根据自己的节奏进行探究，充分发挥主动性和创造性，培养科研兴趣和探究精神。

五、案例

在“探究平抛运动规律”的教学过程中，教师首先引导学生回顾数学学科中抛物线的相关知识，包括二次函数的表达式、图像的开口方向、顶点坐标等内容，为后续的物理探究奠定数学基础。随后，教师进行平抛运动实验演示：将小球从斜槽的某一固定位置由静止释放，小球离开斜槽后做平抛运动，落在水平面上的白纸上，留下痕迹。教师让学生观察小球的运动轨迹，思考这种轨迹的形状是否与数学中的抛物线有关，以及如何用数学知识来精确描述这一物理运动过程。

学生被分成若干小组，围绕上述问题展开讨论。经过激烈的思维碰撞，学生们提出假设：平抛运动的轨迹可能是一条抛物线，可以建立平面直角坐标系来分析。在教师的指导下，学生们确定以小球离开斜槽口的位置为坐标原点，水平方向为 x 轴，竖直方向为 y 轴。接着，学生们根据物理知识分析平抛运动的分解：水平方向不受力，做匀速直线运动，位移 $x=v_0t$ ；竖直方向只受重力，做自由落体运动，位移 $y=\frac{1}{2}gt^2$ 。然后，学生们运用数学中的消元法，从两个式子中消去时间 t ，推导出 $y=(g/(2v_0^2))x^2$ ，这是一个关于 x 的二次函数，说明平抛运动的轨迹确实是一条抛物线，验证了之前的假设。

结语

跨学科视角下高中数学与物理知识的融合教学，是打破学科壁垒、提升学生综合素养的有效途径。通过更新教学理念、整合教学资源、创新教学方法等一系列措施，可推动融合教学顺利开展，培养学生的创新思维与实践能力。展望未来，随着教育改革不断深入，融合教学将在高中教育中占据更重要地位。期待更多教育工作者投身融合教学研究与实践，进一步完善融合教学体系，探索更多创新教学模式与方法，为培养适应新时代需求的高素质人才贡献力量，让跨学科融合教学在高中教育领域绽放更绚烂光彩。

参考文献

- [1] 李明华. 高中数学与物理跨学科教学研究 [J]. 教育探索, 2020(3): 45-49.
- [2] 王丽丽. 基于学科融合的高中物理教学实践 [J]. 中学物理教学参考, 2019(12): 18-21.
- [3] 张建国. 高中数学在物理学科中的应用研究 [J]. 课程教育研究, 2021(10): 108-109.