教学论坛

育人价值视角下物理观念的内涵和教学路径

徐可刚 靳建设* （甘肃省教育科学研究院 甘肃 730030）

摘 要 文章阐述如何以育人价值视角审视“物理观念”的内涵，以及如何通过有效的教学实践帮促学生夯实“物理观念”根基。观念的确立要靠学生的终身修炼方能取得正果，学科教育为其开辟航道，指明方向，起着打“根基”的作用。

关键词 物理观念 育人价值 教学路径

文章编号 1002-0748(2026)11-0007 **中图分类号** G633·7 **文献标识码** B

从育人价值的视角审视物理观念，旨在回答两个核心问题：第一，物理观念的深层内涵究竟是什么？它包含哪些相互关联的维度？第二，如何通过有效的教学实践，将物理观念内在的育人价值转化为学生真实的素养提升？

1 物理观念的多维内涵解析

物理观念并非单一维度的存在，而是一个具有层次性、结构性的复杂整体。为了全面把握其教育意蕴，我们可以从知识、方法、哲学三个逐级深入的层面来解析其内涵。

1.1 知识层内涵：核心概念、规律与体系的思想结晶

这是物理观念最基础的层面，但它并非指孤立的知识点，而是经过高度凝练的、反映物质世界基本属性和普遍规律的核心思想。

（1）核心概念的升华。物理观念源于具体的物理概念，但又高于概念，是在物理概念学习基础上形成的对客观世界更深层次的认识。例如，“场”的观念，不仅包括电场、磁场的定义，更是在“场”的大小和方向等内涵构建过程中，逐步形成对客观世界中物质存在形态和相互作用方式的根本性认识，它超越了“超距作用”的直观想象，确立了物质相互作用必须通过媒介传递的思想[1]。同样，“能量”的观念，不仅仅是动能、势能等具体概念，更是在功能关系构建过程中，逐步形成关于物质运动的一般量度、自然界能量守恒的深刻思想，是沟通物理学各个分支乃至其他自然学科的桥梁。

（2）基本规律的整合。物理观念是在对物理规律整合与统领的基础上，形成的对自然规律的一般性认知。例如，“守恒”的观念统摄了能量守恒、动量守恒、角动量守恒等一系列具体的“守恒”规律，最终，向学生揭示了一种对称、简洁、普适的自然法则，即在一定条件下，自然界某些特定的物理量会保持不变。这种观念有助于学生从纷繁复杂的现象中把握不变的本质。

（3）知识体系的结构化。物理观念是构建物理知识体系的骨架。诸如“物质观”（实物与场、微观结构与宏观性质）、“运动观”（绝对运动与相对参考系、各种运动形式）、“相互作用观”（四种基本相互作用）等，共同构成了一个理解物理世界的概念框架。学生一旦形成了这些上位观念，就能将零散的知识点串联成网，形成结构化、系统化的知识体系，实现知识的融会贯通。

1.2 方法层内涵：模型化、系统化与量化思维的集中体现

物理观念的形成过程，深刻体现了物理学研究世界的基本方法。因此，观念本身也内在地蕴含着科学方法论。

（1）模型化思维。物理学是研究模型的科学。几乎所有重要的物理观念都建立在理想模型的基础上，如质点、点电荷、理想气体、原子模型等。“建模”的观念教会学生如何忽略次要因素、抓住主要矛盾，将复杂的实际问题简化为可研究的科学模型。这种思维是科学研究乃至解决各类现实问题的关键能力[2]。

* 通信作者：靳建设。

（2）系统思维与因果分析。物理观念强调从系统的、联系的角度看问题。例如，在学习牛顿运动定律时，确立“力是改变物体运动状态的原因”这一因果观念至关重要。再如，分析一个包含多种能量形式的系统时，需要运用系统的能量观念进行分析。这培养了学生整体把握研究对象、分析各要素间相互联系与制约的系统思维能力。

（3）量化与实证思维。物理观念的确立依赖于严密的数学表述和实验验证。从伽利略将落体运动的研究与数学描述相结合开始，物理学就走上了精密科学的道路。这种“量化”观念培养了学生严谨、精确的思维习惯。同时，任何物理观念都必须接受实验的检验，这内在地包含了尊重事实、强调证据的实证精神。

1.3　哲学层内涵：世界观与自然观的深刻表达

这是物理观念最深层、最富育人价值的内涵，它触及人类对宇宙本源、存在方式和自然法则的根本看法。

（1）物质观与运动观。物理学的发展史，就是人类物质观和运动观的演变史。从古代朴素的原子论，到近代经典的原子分子论，再到现代物理的量子场论，人们对物质基本构成的认识不断深化。从亚里士多德的“自然位置”说，到伽利略、牛顿的绝对时空和机械运动观，再到爱因斯坦的相对时空观，人们对运动本质的理解发生了革命性变化。这些观念的形成，直接塑造着学生的唯物论和辩证法思想。

（2）因果性与决定论。经典物理学描绘了一幅严格决定论的世界图景，即已知初始条件，便可预言未来。而量子力学和混沌理论则揭示了世界的概率性和内在随机性。这种从“确定性”到“不确定性”的观念转变，不仅是科学的进步，更是哲学认识的飞跃，促使学生反思因果关系的复杂性，形成更加辩证、非机械决定论的世界观。

（3）和谐、统一与简单的美学追求。物理学始终追求用尽可能简单、和谐的理论来解释纷繁复杂的自然现象。从开普勒追寻行星运动的和谐律，到牛顿用万有引力统一天地间的运动，再到麦克斯韦统一电、磁、光，爱因斯坦追求统一场论，都体现了对宇宙统一性与和谐性的坚定信念。这种观念蕴含着深刻的美学价值，能够培养学生的科学审美情趣。

物理观念正是这三个层面的有机统一体：知识层是载体，方法层是途径，哲学层是灵魂。育人价值的实现，必须立足于对这一完整内涵的把握。

2　实现物理观念育人价值的教学路径构建

以物理观念的深层内涵与育人价值为基础，将其有效地转化为课堂教学实践，促进学生核心素养的发展，则需要系统性的路径设计。从教学目标、内容、过程与评价四个关键环节入手，可以构建一个一体化的实践路径框架。

2.1　路径一：教学目标设计——从知识取向到观念建构的转向

教学目标是教学的出发点和归宿。实现育人价值，首先要求教师在目标定位上实现根本性转变。

（1）确立观念建构的核心地位。在制定单元或课时教学目标时，应明确将物理观念的形成与发展作为核心目标。例如，在“机械能守恒定律”有关章节的学习中，我们的教学目标不局限于“功和功率”“动能和势能”等概念的理解和“动能定理”“机械能守恒定律”等规律的掌握，而是要在“探究重力做功的特点”和“探究合外力做功的特点”过程中，帮助学生树立“力在做功的过程中实现了能量转化”的能量转化观和“功是能量转化的量度”的能量度量观。然后，在进一步“探究自由落体运动过程中的能量转化”和“验证机械能守恒定律”的实验等研究过程中，让学生体会到“能量在转化过程中存在守恒”的特点，从而逐步实现能量守恒观念的建立。因此，我们在设计“机械能守恒定律”有关章节教学目标时，应当明确，概念和规律只是我们解释物理现象和解决实际问题所需的必备知识，在知识习得过程中，形成科学认知客观世界的基本观念才是学习的核心目标。以物理观念发展为目标的学习超越碎片化的知识与技能的掌握，是对学生知识掌握和能力发展的更高要求。

（2）实现三维目标的有机整合。将“知识与技能”“过程与方法”“情感态度与价值观”三维目标围绕物理观念的建构进行一体化设计。虽然，我们强调观念目标的重要性，但并不意味着观念与知识和技能等学习目标的割裂。观念是知识的结晶，是在获取知识的体验过程中逐步形成的完整认知。避免三维目标彼此割裂，才能确保观念引领下的教学实现育人功能的整合效应[3]。例如，“重力势能”概念的建立，我们通常是在探究物体沿不同路径下落过程中重力做功的特点时，“发现”mgh 这个特征量，这个特征量符合我们对“重力势能与质量和高度有关”的基本认识，所以我们定义它为重力势能的大小。实际上，在定义重力势能大小的同时，我们也“不自觉”地建立起重力做功与重力势能变化的关系。由此可见，能量转化观与度量观的建立与探究重力做功特点的过程、重力势能大小的概念学习是密不可分、相辅相成的。过程探究和概念构建为观

念的生成提供了有效的思维路径与逻辑体系，观念的形成又反哺概念理解和方法构建。

2.2　路径二：教学内容组织——围绕大观念进行整合与重构

教学内容是育人价值实现的载体。传统的碎片化知识点罗列不利于观念形成，必须对内容进行整合与重构。

（1）提炼单元大观念，统领教学。基于课程标准和教材，对整个学段、学期或单元的教学内容进行梳理，提炼出能够统摄局部内容的核心观念（即“大观念”或“核心观念”）。以“闭合电路欧姆定律”一章的教学为例，首先可以从电场力做功的角度建立电功与电能的转化观；其次以不同用电器中的能量转化为例阐明电路中的能量守恒与损耗观，建立纯电阻闭合电路中的欧姆定律；然后由闭合电路动态调控揭示能量转化的效率与调控观；最后通过介绍能源危机与新能源发展浸润节能意识和可持续发展观。整个章节的教学以电路中的能量守恒为核心，串联电功、电热等基本概念和闭合电路欧姆定律基本规律，构建从具体知识到大观念形成的思维网络，形成完整的能量观认知体系，整个教学内容的设计和实施都围绕能量转化与守恒这个大观念来进行逻辑构建。

（2）设计观念进阶序列。学生的观念形成是一个循序渐进、不断深化的过程。教师应规划观念发展的进阶路径。例如，能量守恒观的建立：在机械运动中，初步认识了常见的机械能，了解到在只有重力和弹力做功的情况下，机械能守恒的特点；在静电场中，又认识了电势能，发现在只有电场力做功时，电势能和动能的和是保持不变的；在闭合电路中，进一步认识到电能可以转化为内能、机械能、化学能等其他形式的能，反之，风能、光能、重力势能、核能等其他形式的能也可以转化为电能，但总能量是守恒的；在学习楞次定律中，电磁感应现象中能量的转化也是守恒的；在学习分子热运动中，更进一步认识到系统的内能与系统外其他形式能转化时，总能量也是守恒的。我们可以发现，能量守恒观的建立不是一蹴而就的，而是从常见的机械能守恒现象出发，逐步认识到力、热、电、磁、光等现象中其他形式的能量转化也普遍存在守恒的现象。这不仅为建立能量守恒观提供了循序渐进的认知过程，也为体悟能量守恒观普适性提供了广泛而深刻的认同过程。教学内容的深度和广度应与此进阶序列相匹配，螺旋上升地促进学生观念的发展。

（3）加强学科内及跨学科联系。有意识地建立物理不同分支领域知识间的联系（如用能量观念贯通力学、热学、电磁学），并探索物理观念与化学、生物学、地理学，甚至哲学、文学的联系，设计跨学科主题学习项目，这能让学生体会观念的普适性和解释力，促进知识的融会贯通。例如，物理学中闭合电路以电荷定向移动为载体，实现了电能与其他形式能的转化，化学原电池电极反应时通过电子转移实现化学能与电能的转化，生物学呼吸作用中葡萄糖分解通过线粒体内电子传递链实现化学能转化为腺苷三磷酸（ATP），地理学水循环中以水汽运动为载体，实现太阳辐射能与机械能的转化等等，这些都体现了能量转化和守恒的特点。在跨学科教学中，我们要锚定能量转化载体的跨学科迁移和能量转化守恒的跨学科统一，打破学科孤立认知的壁垒，深化对能量守恒观的本质理解，提升跨学科应用能力。

2.3　路径三：教学过程实施——促进观念的自觉生成与迁移

教学过程的本质是引导学生在主动探究中建构观念。应改变“告知—验证—练习”的传统模式，创设有利于观念生成的学习环境。

（1）创设真实情境，引发观念冲突。观念的形成往往始于对既有认知的挑战。教师应善于利用生活现象、科技应用、物理学史等创设真实而有挑战性的问题情境，引发学生的认知冲突。例如，在理解“惯性大小只与质量有关”时，创建“同一辆汽车，速度越大，越不容易停下来”的生活情境，引发学生“惯性大小与速度大小有关”的认知冲突，从而对惯性的概念进行深度辨析思考，理清“变化量大小”与“运动状态改变的难易程度”的区别。另如，在探究相互作用力的大小关系时，创建“马拉车匀加速运动时，马拉车的力大，还是车拉马的力大？”问题情境，挑战学生对相互作用力大小关系的前概念，进而通过引导学生辨别“单个物体”受力的不平衡和“两个物体”间相互作用的区别，为建立科学的相互作用观奠定基础。

（2）倡导探究式教学，重演观念生成。让学生亲历类似科学家的探究过程，是形成科学观念的有效途径。例如，在探究感应电流的产生条件时，不应该直接给出实验方案和现象，甚至实验结论，而要在引发学生“磁能生电”的猜想后，为学生提供丰富多样的实验器材，让学生做各种尝试，在不断的试错中发现磁生电的奥秘，在相互交流中总结提炼出产生感应电流的条件。这种“再发现”的过程，不仅深化了对观念的理解，也体验了科学方法[4]。

（3）注重迁移应用，实现观念内化。观念的真正形成体现在能够迁移应用到新情境中解决问题。

教学设计应提供变式练习和真实任务，鼓励学生运用所学观念解释新现象、解决新问题。变式练习的作用是剥离情境表象，强化观念的核心逻辑，让学生明白“观念不是针对某一个题，而是适用于一类问题”；真实任务的作用是连接物理与生活，检验观念的迁移能力，让学生在解决实际问题的过程中，完成从“知道”到“会用”的跨越，这正是物理观念真正形成的标志。

2.4　路径四：教学评价改革——指向观念理解与应用的评估

评价是指挥棒。必须建立与观念育人目标相一致的评价体系，推动教学与评价的一体化。做好物理观念的评价，核心是摒弃“重知识记忆、轻迁移应用”的传统评价模式，转向关注学生能否提取物理观念的核心逻辑，在陌生情境中分析、解释、解决问题。评价需贯穿课前、课中、课后三个阶段，结合纸笔测试、实践任务、表现性评价等多元方式，具体表现为：

（1）评价目标聚焦观念内化。减少对孤立知识、烦琐计算的重点考查，增加对观念本质理解、迁移应用能力的评价。可以通过创设科技、生活等新颖且真实的问题情境，增加问题的情境性、开放性，要求学生用所学观念进行阐释，以检验学生是否真的内化观念。

（2）评价方式趋于多元多维。多元多维的观念评价，是物理教学评价从“知识本位”转向“素养本位”的核心体现。这种评价模式突破了传统纸笔测试“重计算、轻观念”的局限，从评价情境、评价维度、评价方式、评价主体等多个层面构建体系，真正指向学生物理观念的内化与迁移能力。

（3）评价作用激励反思成长。观念的形成非一蹴而就，应重视在教学过程中持续收集学生观念发展的证据，及时提供针对性的反馈。引导学生主动反思和调整自己的学习，发挥评价促进观念建构的功能，要让评价成为激励学生成长的助推器。例如，以“能量守恒观念”的评价为例，可设计如表1所示的评价体系。

表1

层级	评价维度	评价目标	评价要点	评价方式	评价主体
1	观念认知	评价学生对能量守恒观核心内涵、适用条件的掌握程度	能复述能量守恒定律的基本表述，识别常见的能量形式与简单转化关系	纸笔测试（客观题）	教师
2	观念应用	评价学生常见情境中调用能量守恒观解决问题的能力	能在典型情境中分析能量转化方式，辨别守恒条件，运用守恒规律进行定量计算	纸笔测试（主观题）课堂问答	教师同学
3	观念迁移	评价学生将能量守恒观迁移到真实、陌生情境中的能力	将守恒观念迁移到含阻力、多能量形式转化的场景，解释非理想条件下的能量变化	纸笔测试讨论交流	教师同学
4	观念创新	评价学生运用能量守恒逻辑创新设计和实践的能力	面对复杂、真实的情境，能通过方案优化和实验探究探明复杂的能量转化路径	项目式实践 开放性论证	自己同学
5	观念反思	评价学生对自身建构能量守恒观过程的反思与优化能力	能在问题解决中发现自己的观念误区，并逐步完善	总结报告	自己

3　结　语

综上，从育人价值的视角审视物理观念，是对物理教育本质的回归与深化。物理观念绝非附属于知识之上的点缀，而是物理学科核心素养的集中体现，其内涵丰富，涵盖了知识、方法、哲学三个相互关联的层面，因而在促进学生知识结构化、思维高阶化、世界观科学化以及人格健全化方面，具有不可替代的独特价值。然而，这种深层育人价值的实现，不可能在传统的、以知识传授和技能训练为中心的教学模式中自动发生。它呼唤一场系统性的教学变革。构建“目标—内容—教学—评价”一体化路径，旨在为这场变革提供一个清晰的行动框架。其核心在于，教学目标确立要坚定转向观念建构，教学内容组织要大胆进行以大观念为统领的整合，教学过程设计要彻底走向促进学生自觉生成的探究，教学评价要坚决聚焦对观念理解与应用的考查。这场变革的成功，最终依赖于广大物理教师教育观念的深刻转变与专业能力的持续提升。只有当教师自身深刻理解并认同物理观念的育人价值，才能在实践中创造性地探索出有效的教学策略，将物理学科所蕴含的智慧之光、思想之美和精神之力，真正转化为学生全面发展的内在能量。这不仅是提升物理教育质量的必由之路，更是通过科学教育培养能够适应未来、引领未来的创新人才的时代要求。

参考文献

[1] 邢红军. 物理基本观念的教学研究[J]. 物理教师，2016(3)：2—6.
[2] 张宪魁. 物理科学方法教育[M]. 青岛：中国海洋大学出版社，2000.
[3] 崔允漷. 学科核心素养呼唤大单元教学设计[J]. 上海教育科研，2019(4)：1.
[4] 中华人民共和国教育部. 普通高中物理课程标准(2017年版2020年修订)[S]. 北京：人民教育出版社，2020.