

核心素养背景下高中学生物理关键能力的培养

许彦

山西省襄汾高级中学校

摘要：文章针对高中学生物理关键能力在核心素养下的发展之路进行了探究。核心素养重点突出学生应具备的品格和关键能力，既要满足终身发展，又要满足社会发展。重点能力从物理学科来说，尤其涵盖了对问题的理解，对问题的分析，对问题的解决。提出四点策略，有效培养这些能力。一是激发学生对物理现象的好奇心和探索欲，通过创设情境教学；二是加强实验教学，让学生形成科学探究能力和实验技能，通过动手实践；三是增强学生对复杂物理现象认知能力为重点的科学思维训练，包括逻辑思维、思辨能力等；四是教学中为了促进学生综合素养的充分发展，运用多元化的考核方式，对学生的知识掌握、能力培养、情感态度等方面进行全方位的考核。这些策略的实施，对于高中阶段即掌握了基础知识，又能在解决实际问题上表现出过人的物理素养，是有益于学生物理学习的。

关键词：核心素养；高中物理；关键能力

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2025.06.019

引言

核心素养成为教育领域研究的重点，这是在教育改革不断深化的背景下进行的。物理学科作为自然科学中的重要分支学科，既要使学生在教学中获得基础知识，又要注重学生关键能力的培养，使其适应今后社会发展的，是我国物理学科发展的重要分支学科。高中学生物理关键能力发展战略以核心素养下的探究为目的，希望对物理教学有所裨益。

一、核心素养概述

核心素养作为 21 世纪教育体系中的一块基石，它是个体适应终身发展与社会发展所的各种关键能力、必备品格和价值观念等方面的总和。它跳出传统学科知识范围，注重对学生综合能力进行综合培养，目的是培养能迎接复杂多变的社会挑战和未来公民。就教育领域而言，核心素养是对传统教育理念进行深刻的反思和创新，要求教育在传授知识的同时更关注学生能力发展，品格塑造和价值观引导^[1]。具体在高中物理学科中，核心素养培养就更加重要。物理是自然科学中的基础学科之一，物理知识体系与思维方式在发展学生逻辑思维、实验探究和问题解决方面有着其他学科无法取代的重要地位。所以，高中物理教学如何将核心素养培养有效地融入其中，让学生获得物理基础知识，还能够在理解和分析问题时、问题解决等表现出更高层次的素养，已成为现阶段物理教育改革中的一项重要任务^[2]。

二、物理关键能力的具体内涵

（一）认识问题的能力

同学们在理解问题时，要利用原有物理概念、原理及模型对问题作出初步分析判断。他们的任务是从错综复杂的事件中深入挖掘，找出与物理法则紧密相关的元

素，并剔除那些不太重要的干扰^[3]。同时，学生也有把实际问题抽象成物理模型，并经过合理假设与简化把复杂的实际问题变成具有可操作性的物理问题的能力。在此过程中学生逻辑思维能力以及空间想象能力都会得到全面锻炼与提高。另外，认识问题能力也表现为学生深刻地认识问题、洞悉问题。他们必须具备预测问题可能走向的能力，能够预见各种解决方案可能产生的影响，以便在选择解题策略时能做出更加科学和合理的选择^[4]。

（二）分析问题的能力

同学们分析题目时，要清楚题目的边界条件，也就是要确定题目中涉及的物理量，初始状态以及约束条件等等。然后他们要用逻辑推理、演绎推理的手段把问题分解成几个互相联系的子问题并加以深入地研究。在这个过程中学生要不断地应用物理定律、公式、定理等基本知识来定量或者定性地分析子问题并揭示子问题背后的物理规律与机理。与此同时，分析问题能力也学生有批判性思维，也就是要谨慎地评价与反思题目的假设、结论与推理过程。同学们要能发现试题可能存在的漏洞与失误，并进行合理地质疑与辩驳，才能不断地完善与优化试题的解决。这一过程既有利于学生对物理知识深化理解与把握，更有利于培养学生创新意识与探索精神。

（三）解决问题的能力

解题时，同学们首先要明确具体的要求与目的，也就是要确定要解决哪些问题，取得哪些成果。在这个过程中学生要不断地尝试，修改并改进他们的解决方案直到寻找最优解或者满意解。解题能力也学生有较好的实践能力，团队合作精神。实验或者项目实践过程中学生需亲自操作、观察记录并进行数据处理来验证并改进解决方案。与此同时，他们还要与伙伴们沟通合作，一起

解决问题、一起交流经验、一起分享收获。这种团队合作精神既有利于促进学生问题解决，更有利于培养学生社会责任感与团队协作能力。

三、核心素养背景下高中生物理关键能力的培养策略

（一）创设情境教学，激发兴趣

在核心素养背景下，高中学生培养物理关键能力的关键应对措施就是创设情境教学，激发学生对物理现象的好奇心和探索欲。情境教学就是通过模拟现实中的物理场景或构建和学生生活紧密相关的物理问题，使抽象的物理知识具体化、形象化，从而使学生从直观感受中理解物理概念和规律。这种教学方式不仅有助于降低学生的认知难度，提高学生的学习兴趣，而且还能够引导学生在具体的情境中积极思维、主动探究，进而培养学生理解问题的能力。教师在开展情境教学时，应注重情境的趣味性和启发性，确保情境与学生生活经验和认知水平相一致。例如可以利用日常生活中的物理现象来设计教学案例，如利用自行车运动原理来讲解力学知识，也可以通过模拟太阳系行星运动来探究万有引力定律。与此同时，教师还可以借助多媒体、实验器材等手段，进一步丰富情境表现，提高教学效果。

以人教版高一物理必修第一册的“匀变速直线运动的速度与时间的关系”为例，设计一个仿真的“未来城市赛车大赛”。每名同学都是赛车手，他们驾驶虚拟赛车安装了高精度速度传感器，沿着预设直线路径参赛。该赛道设计成加速度恒定的加速段与减速段来模拟现实世界汽车在各种道路上的运行。教师首先通过多媒体展示这条虚拟赛道的全景图，并简要介绍赛道的特点，如起点到终点的距离、赛道的倾斜角度（隐含加速度信息）及赛车基本性能参数等等，以引起学生的学习兴趣与参与感。引导学生思考：“要想在竞争中获得最佳的效果，该怎样控制赛车速度呢？赛车速度怎么会随时间而改变呢？这一改变和赛道上什么因素相关？”通过这些问题，自然引出“匀变速直线运动速度随时间变化”这一主题。利用模拟赛车软件或实验器材（如小车、打点计时器、纸带等），让学生们分组进行“虚拟赛车实验”或小车加速实验等例如小车，打点计时器，纸带等等），让学生们分组进行“虚拟赛车实验”或“小车加速实验”。在实验过程中，学生们详细记录了赛车（或小车）在各个时间节点上的速度数据，并研究了速度如何随着时间的推移而变化。指导学生利用表格、图像（如 $v-t$ 图像）等工具整理和分析实验数据，引导他们发现速度 v 与时间 t 之间的线性关系，即 $v=v_0+at$ （ v_0 为初速度， a 为

加速度），从而直观理解匀变速直线运动的基本特征。通过数据分析，教师指导学生归纳出匀变速直线运动速度随时间变化的规律，探讨该规律在实践中的运用，例如，汽车刹车过程中的车速变化，物体自由落体运动。同时鼓励学生发表质疑与看法，以进一步扩大与加深物理概念。

（二）强化实验教学，培养探究能力

在核心素养背景下，强化实验教学意味着要增加学生亲自动手操作的机会，让学生在亲身操作，观察记录和分析数据中深切地体验科学探究的乐趣和神奇。学生在实验教学中可以更加直观地感受物理现象，理解物理规律，进而发展观察能力和实验技能。同时，实验教学还可以激发学生的探究愿望，引导学生质疑、设计方案、进行实验、得出结论，这一完整的探究过程将有效推动学生问题解决能力和创新思维的培养。强化实验教学教师精心设计实验内容，确保实验既符合课程标准的要求，又贴近学生实际水平。教师在实验中应重视对学生思维的指导，鼓励他们发表意见和提出问题，并适时给予指导和帮助。

以人教版高一物理必修第一册的“摩擦力”为例，加强实验教学尤为重要。教学本章时，既要使学生了解摩擦力的概念，种类及影响因素，又要通过大量的实验活动使学生切身感受到摩擦力的存在及变化情况，以发展探究能力及创新思维。教师设计实验“探讨了滑动摩擦力的影响因素”，教师提前准备不同材质的表面（例如木板、玻璃板、砂纸）、质量相同但表面粗糙度不同的小车、弹簧测力计等实验器材。在保证每一个学生参与实验的前提下，以小组合作方式探索。教师首先向学生介绍实验目的、原理及注意事项，然后引导学生提出问题，如“滑动摩擦力与什么因素相关？”鼓励学生从生活经验中提出一些假设，例如可能涉及接触面粗糙程度，压力大小和接触面积。同学们分组做实验，每一组都选用不同的变量来做控制实验。如一群同学固定压力及小车质量来改变接触面粗糙程度；另一组固定接触面及小车的重量并改变其压力的大小。实验时，同学们用弹簧测力计拉着小车沿水平方向作匀速直线移动，记录各种情况下摩擦力的大小，观察小车移动情况。学生在实验后把所采集的资料整理成表或图表供比较分析。通过讨论和交流，他们发现滑动摩擦力的大小确实与接触面的粗糙程度和压力大小有关，而与接触面积无关（在常规实验条件下）。这一研究结果不仅证实了其假设，而且深化了对影响摩擦力因素的认识。学生在教师指导下总结实验结论、写出实验报告。在这份报告里，他们

不只是对实验的流程、数据和结论进行了详细记录，还对实验的优缺点进行了深入的反思，并给出了针对性的改进建议。此外，学生们可以通过在班级中的互动和分享，从其他小组的实验中获得创意和经验，这进一步扩展了他们的知识视野和思维方式。

（三）注重科学思维训练，提升认知能力

科学思维训练是在核心素养背景下进行的，它把逻辑思维批判性思维和创新思维与物理教学相结合，以促进学生认知能力和思维品质的发展。教师在物理教学过程中，可通过指导学生对物理现象进行分析，对物理公式进行推导和对物理问题进行求解，以培养学生逻辑思维的能力。另外，教师还应对学生进行批判性思维的训练，促使学生对已学过的内容产生疑问和思考，学会用不同的视角去对问题进行考察和发表自己的观点与意见，从而培养学生的思辨能力。因此，教师在物理教学中要发挥重要作用。在科学思维中，创新思维起着举足轻重的作用，所以教师在物理教学过程中，为了培养学生的创新意识和解题能力，一方面要鼓励学生大胆尝试新方法新思路；另一方面，可组织学生进行物理小制作和科技小发明活动，以开发其创新潜能，使其在实践中体会到创新所带来的快乐和成就感，在学生创新思维的养成上起到积极的促进作用。

以人教版高一物理必修第二册的“向心加速度”为例，尤其重视科学思维的培养，从而促进学生认知能力与思维品质的发展。在解释向心加速度这一概念的过程中，教师不仅详细解释了其定义和相关公式（ $a=v^2/r$ 或 $a=\omega^2r$ ），还通过精心构建的问题链条，逐步引导学生深入了解其背后的物理含义。例如，教师可以提问：“物体作圆周运动时，为什么会有向心加速度？”“为什么向心加速度方向总是朝向圆心？”“若使圆周运动线速度或半径发生变化，那么向心加速度又将怎样变化呢？”这类试题引发学生用逻辑思维并结合牛顿第二定律及圆周运动特点进行条理清晰、层次分明的推理与分析。在此过程中，教师鼓励学生提出自己的疑问和见解，如有的学生可能会质疑：“关于向心加速度是否真实地存在，以及它是否仅仅是为了阐释圆周运动而提出的一个理论概念，这是一个值得探讨的问题？”此时，教师就能引导学生批判性地思考，并通过实验证据和理论推导多角度地加以证明，最后理解向心加速度就是物体作圆周运动过程中实际受合力沿半径方向分量的加速度，它确实存在。为进一步发展学生创新思维，教师也可组织学生开展拓展性实验或者项目式学习等，比如设计实验测物体在不同圆周运动中的向心加速度等，或探索向心力和

向心加速度的相互关系，试图用已学过的知识去解决现实中的问题。这些活动在深化学生向心加速度认识的同时，还能激发其创新潜能，使其在实践过程中学会用科学的思维方法解决问题，以全面提高认知能力。

（四）采用多元化评价方式，促进全面发展

核心素养背景下要对学生物理学习成效进行综合评价，促使其综合素养得到充分发展，就采用多元化评价方式。多元化评价既注重学生物理知识掌握情况，也注重学生在学习表现出来的能力，态度与价值观。第一，评估的内容要多元化。除常规笔试成绩之外，实验操作能力、科学探究能力、团队合作能力和创新能力也要列入考察范围。对学生多方面进行综合评价，能够更加全面地认识学生学习状况以及发展潜力。第二，评价方式要多样。除常规纸笔测试之外，还有口头报告、实验操作、项目展示和同伴评价几种评价方式。这些途径能更直观地体现学生实际能力与成绩，也能给教师评价带来更多资讯。要实现评价主体的多元化。对于教师的评价，要鼓励学生自我评价与同伴评价相结合。学生在自我评估中可以更深入地了解自己，清楚地了解自己的长处和短处；通过同伴评价可以让同学们更好地互相学习，吸取经验教训，从而培养他们的团队合作和团队精神。

结语

通过对物理关键能力内涵进行深入剖析，提出核心素养下学生物理关键能力发展的四条具体策略。其中主要有创设情境教学激发兴趣、加强实验教学培养探究能力、重视科学思维训练提高认知能力、采取多元化评价方式促进全面发展等策略。这些战略的实施有利于学生物理素养与综合能力的综合提高，也为学生成为富有创新精神与实践能力的将来公民打下了坚实的基础。同时本文还为物理教学改革提出了新思路、新方法，具有理论价值与实践意义。

参考文献

- [1] 朱蕾. 基于核心素养的高中物理课堂教学策略——评《核心素养导向的高中物理教学设计》[J]. 中国教育学刊, 2023(11): I0028.
- [2] 陈莹. 基于核心素养的高中物理竞赛教学策略研究[D]. 扬州大学, 2022.
- [3] 孟超. 高中物理情境化教学培养学生核心素养的策略[J]. 高考, 2023(26): 111-113.
- [4] 楼博. 聚焦高中物理实验提升学生核心素养[C]//广东省教师继续教育学会第一届教学与管理研讨会论文集(五). 2023.