

核心素养下高中物理课堂设计之学习目标的制定 ——以《牛顿第二定律》为例

安润豪

登封市嵩阳高级中学，河南 登封，452470；

摘要：在当今教育改革的浪潮中，核心素养的培养已成为各学科教学的重要导向。高中物理作为自然科学的重要组成部分，其教学目标不仅在于知识的传授，更在于学生核心素养的全面提升。本文以《牛顿第二定律》为例，探讨如何在核心素养的框架下制定高中物理课堂的学习目标，旨在通过具体案例分析，为高中物理教学提供新的思路和方法。

关键词：核心素养；高中物理；课堂设计；学习目标；《牛顿第二定律》

DOI：10.69979/3029-2735.25.07.020

引言：核心素养与高中物理课堂教学

核心素养是学生在接受相应学段教育过程中，逐步形成的适应个人终身发展和社会发展需要的必备品格与关键能力。在高中物理教学领域，核心素养涵盖物理观念、科学思维、科学探究、科学态度与责任四个维度，它对学生理解自然规律、解决实际问题以及形成科学世界观意义重大。^[1]

在高中物理教学中，核心素养不仅革新了传统知识传授模式，更是培养学生科学精神和创新能力的关键。^[2]然而，当前教学存在一些问题，部分教师受传统观念束缚，过于注重知识灌输，忽视核心素养培育；教学方法和手段单一，以教师讲授为主，实验教学常被简化或忽视；评价体系不完善，过于侧重考试成绩，难以全面反映学生核心素养发展水平。

2 基于核心素养的高中物理新授课学习目标制定通用模板

2.1 研究课程标准要求

深入研读高中物理课程标准，明确课程标准对新授课内容的具体规定，包括知识、技能、素养等方面的要求。关注课程标准中的行为动词，如“理解”“掌握”“探究”等，这些动词明确了学生学习应达到的程度。分析课程标准中该内容在核心素养四个维度（物理观念、科学思维、科学探究、科学态度与责任）上的具体体现，确定核心素养的培养方向。^[3]同时，要将课程标准与实际教学相结合，思考如何在教学过程中有效落实这些要求。考虑如何将物理观念、科学思维、科学探究

和科学态度与责任等核心素养融入到具体的知识点教学中，使学生在物理知识学习的同时，也能够提升这些关键能力和品格。^[4]

2.2 剖析教材内容

梳理教材内容的前后连贯性，明确新授课内容在整个教材体系中的地位和作用，了解其与前后章节知识的关联。在深入研究教材的过程中，我们需要细致地分析其知识结构，这包括对概念、规律、实验等各个组成部分的组织方式的详尽了解。通过这种分析，我们可以识别出教材中的重点知识，即那些对于理解整个学科框架至关重要的知识点，以及难点知识，即那些学生普遍感到难以掌握、需要特别关注和讲解的部分。^[5]此外，我们还应该深入挖掘教材中所蕴含的核心素养要素。例如，教材中的实验探究部分不仅能够帮助学生理解科学原理，更能够有效地培养他们的科学探究能力，激发他们的好奇心和探索欲。而理论推导部分则能够锻炼学生的科学思维能力，使他们学会如何逻辑推理和解决问题。通过这样的分析和挖掘，我们能够更好地利用教材资源，为学生提供一个全面、深入的学习体验。^[6]

2.3 分析学生学情

知识基础方面，了解学生在学习新授课内容之前已掌握的相关物理知识，分析他们对这些知识的理解程度和掌握水平，明确学生的知识储备与新知识之间的衔接点。学习能力水平方面，评估学生已具备的学习能力，如观察能力、实验操作能力、逻辑思维能力、分析问题和解决问题的能力等，了解学生在这方面的优势

和不足。不同层次学生特点方面,将学生分为不同层次,如优秀、中等、基础薄弱等,分别分析各层次学生的学习特点、学习习惯、学习兴趣和学习需求。认知困难方面,预测学生在学习新授课内容时可能遇到的认知障碍,例如对抽象概念的理解困难、对复杂物理过程的分析困难等,以便在学习目标中设置相应的引导和突破措施。情感与态度方面,关注学生的情感状态和学习态度,了解他们对物理学习的兴趣、动机以及面对困难时的应对态度。^[7]这对于制定能够激发学生积极性、培养其坚韧不拔精神的学习目标至关重要。通过这样的全面分析,我们能够更加精准地把握学生的学情,为制定符合他们实际需求的学习目标提供有力支持。

2.4 确定学习目标框架

依据对课程标准、教材内容和学情的分析,从物理观念、科学思维、科学探究、科学态度与责任四个维度构建学习目标框架。

在物理教学中,我们注重物理观念维度的培养,旨在帮助学生形成与新授课内容紧密相关的物理观念。这不仅包括对物理概念和规律的深入理解,还涉及能够从物理学的视角出发,对相关的自然现象进行解释,并且能够运用所学知识解决实际问题。^[8]通过这样的教学方法,我们希望学生能够构建起一个系统的物理知识体系,从而在面对各种物理问题时,能够灵活运用所学,进行有效的分析和解决。

在科学思维的维度上,我们致力于通过一系列精心设计的教学活动,来培养和提升学生的科学思维能力。这些能力包括但不限于逻辑思维、科学推理以及批判性思维。我们鼓励学生学会如何运用科学的方法来分析和解决各种问题,从而在面对物理现象和问题时,能够进行合理且深入的质疑和批判。^[9]通过这样的教育过程,学生不仅能够掌握知识,更能发展出独立思考和创新解决问题的能力。

在科学探究的维度上,我们精心设计了一系列的教学活动,旨在让学生们能够亲身体验一个完整的科学探究过程。这个过程涵盖了从提出问题开始,到作出假设,再到设计实验,实施实验,收集和分析实验数据,最后到解释结果和与他人交流分享的每一个环节。^[10]通过这样的教学活动,我们期望能够显著提升学生们在实验操作上的技能,增强他们在数据处理方面的能力,培养他们的合作与交流技巧,以及锻炼他们解决问题的综合能力。

在科学态度与责任的维度上,我们致力于培养学生具备严谨认真、实事求是的科学态度,让学生在过程中深刻体会到科学研究的艰辛与乐趣。通过生动展示物理知识在科技发展、工业生产以及日常生活中广泛而深远的应用,我们旨在增强学生对科学的责任感,同时激发他们对物理学科的浓厚兴趣。

3 核心素养下高中物理《牛顿第二定律》学习目标研制案例

3.1 研究课程标准要求

高中物理课程标准对《牛顿第二定律》相关内容明确规定,强调通过实验探究加速度与力、质量的关系,理解牛顿第二定律,并能用其解释生产生活中的有关现象、解决有关问题。在核心素养方面,注重培养学生的科学探究能力、知识迁移能力以及从物理学视角认识世界的能力。此外,课程标准还强调了将理论知识与实践操作紧密结合的重要性,鼓励学生通过实验活动来深化对牛顿第二定律的理解,并能够在实际操作中灵活运用这一原理。这不仅能够提升学生的动手能力,还能促进他们将所学知识转化为解决实际问题的能力。同时,课程标准还提倡在教学过程中融入科学探究的方法,引导学生学会提出问题、作出假设、设计实验、收集数据、分析论证以及得出结论,这一系列过程对于培养学生的科学思维具有至关重要的作用。

3.2 剖析教材内容

《牛顿第二定律》在教材中处于力学知识的核心地位,前承力的基本概念、物体的受力分析等知识,后启动力学问题的解决以及整个经典力学体系的构建。教材通过实验探究引导学生得出牛顿第二定律,知识结构清晰,重点在于定律的理解和应用,难点在于实验探究过程中控制变量法的运用以及对力、质量、加速度三者关系的理解。教材中的实验探究部分蕴含丰富的科学探究要素,理论推导过程有助于培养学生的科学思维能力。通过实验探究,学生能够亲身经历科学探究的全过程,这不仅增强了他们对牛顿第二定律的直观理解,还培养了他们的实验设计能力和数据分析能力。同时,理论推导部分通过逻辑推理和数学演算,展现了从实验现象到物理定律的抽象过程,这对于学生形成严谨的科学思维习惯具有重要意义。

3.3 分析学生学情

知识基础上,学生在学习《牛顿第二定律》之前,已对力学和运动学的基本概念有一定了解,但对知识的理解尚浅,未形成完整体系,对力与运动的内在联系认识不足。学习能力方面,大部分学生具备一定观察和简单实验操作能力,但在实验设计、误差分析以及复杂逻辑推理方面存在欠缺。不同层次学生特点如下:优秀学生基础知识扎实,学习能力强,自主探究意识高,对深入探究定律本质和应用有较高兴趣和能力;中等学生有一定知识基础和学习能力,但知识系统性和综合运用能力较弱,需更多引导和练习;基础薄弱学生基础知识薄弱,学习方法和习惯存在问题,学习积极性不高,理解物理概念和规律困难。认知困难在于牛顿第二定律中三个物理量的复杂关系、控制变量法的应用以及将定律应用于实际问题时的建模和推理。

3.4 确定学习目标

(1) 物理观念维度

学生能深刻理解力、质量和加速度之间的内在联系,形成“力是改变物体运动状态的原因”这一基本物理观念,能从物理学视角准确解释生活中物体运动状态变化的现象,构建经典力学的知识框架。

(2) 科学思维维度

在探究牛顿第二定律过程中,学生熟练运用控制变量法设计实验、分析数据,通过逻辑推理得出加速度与力、质量的定量关系,培养逻辑思维、科学推理和批判性思维能力,学会用科学思维方式分析和解决问题。

(3) 科学探究维度

学生亲自参与加速度与力、质量关系的实验探究,完整经历提出问题、作出假设、设计实验、进行实验、收集证据、解释与交流的科学探究过程,显著提高实验操作能力、数据处理能力和合作交流能力,培养科学探究精神。

(4) 科学态度与责任维度

学生在学习过程中,始终尊重实验事实和数据,严谨认真地对待科学研究,深刻体会科学研究需要实事求是的态度和勇于探索的精神。了解牛顿第二定律在科技发展和生产生活中的广泛应用,充分认识物理学对社会发展的重要贡献,增强对科学的责任感。

4 总结

本文通过对核心素养下高中物理课堂设计之学习

目标的制定进行深入探讨,以《牛顿第二定律》为例,详细阐述了如何围绕核心素养的四个维度(物理观念、科学思维、科学探究、科学态度与责任)来制定具体的学习目标。通过这一案例,我们不仅展示了如何将核心素养理念融入到高中物理教学中,还提供了一套可操作性强、具有指导意义的学习目标制定方法。

参考文献

- [1]杜玉婷.基于物理核心素养进行教学目标设定的分析[J].高考,2020,No.354(10):93.
- [2]王美芹,吕良.基于核心素养的高中物理教学目标设计——以自由落体运动为例[J].中学物理,2021,37(01):26-28.
- [3]陈余宏,张艳燕,张冬波.高中物理核心素养背景下教学目标设计——以“自由落体运动”为例[J].教育教学论坛,2020,No.470(24):259-260.
- [4]孙立波.初中物理课堂教学目标设计的差异化研究[J].考试周刊,2022(44):166.
- [5]Tiekstra, M., A. Minnaert, and M. G. Hessel. "A review scrutinising the consequential validity of dynamic assessment." Educational Psychology (2020).
- [6]Blume, Antonio P. Gutierrez de, and M. Wigelsworth. "The Effects of Strategy Training and an Extrinsic Incentive on Fourth- and Fifth- Grade Students' Performance, Confidence, and Calibration Accuracy." Cogent Education(2023).
- [7]蔡千斌.核心素养下高中物理教学设计优化的关键环节[J].教学月刊·中学版(教学参考),2022,No.814,No.817(Z1):19-23.
- [8]王雅.基于核心素养的物理课堂教学目标设计的研究[D].湖南师范大学,2022.
- [9]朱应华.核心素养导向下高中物理课堂教学目标的设计[J].广西物理,2021,42(01):81-83.
- [10]雷小英.基于物理学科核心素养展开教学目标设计的策略研究[J].国家通用语言文字教学与研究,2022,No.150(03):46-47+62.

作者简介:安润豪(1997-),男,汉族,河南登封人,硕士研究生,登封市嵩阳高级中学,研究方向:高中物理教育。