

格物致知

——“大学物理”课程之牛顿第二定律课程思政探索

马娟 曹瑞芳 马海兴

(宁夏大学新华学院 宁夏银川 750021)

【摘要】孔子曰：“师者，传道授业解惑也！”一直以来，教师作为学校教育的主要执行者，是学生走上人生道路的重要领路人，在学校教育工作中有着不可替代的作用。教师业务素质首先要求教师要有为人师表的基本素质，要身正为范，有一定的标兵作用；其次教师应该有扎实的丰富的业务知识。教师不仅要教会学生基本的书本知识更重要的要帮助学生树立正确的人生观、价值观，为国家培养栋梁之材。然而，在近几十年来的教育界，教书是教会了，但是却弱化了“育人”的职责所在。针对上述问题，党中央根据目前教育中凸显出来的问题，提出了教育教学过程中要对学生的思想政治工作更加重视。各级教育机构，各级教育者应将思政教育融入到各学科中，不断探索教育教学过程中思政元素的植入，从思政课程、课程思政、爱国教育等各个方面走出自己的特色之路，本文以牛顿第二定律为例，介绍将“大学物理”与大学生思政教育工作相结合，发挥基础课程教师在思想政治教育工作中的引导作用。

【关键词】课程思政；教学实践；“大学物理”；牛顿第二定律

DOI: 10.18686/jyyxx.v3i2.40736

习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上的讲话指出：“要坚持把立德树人作为中心环节，把思想政治工作贯穿教育教学全过程，实现全程育人、全方位育人”，“要用好课堂教学这个主渠道，思想政治理论课要坚持在改进中加强，提升思想政治教育亲和力和针对性，满足学生成长发展需求和期待，其他各门课都要守好一段渠、种好责任田，使各类课程与思想政治理论课同向同行，形成协同效应”。^[1]高校是培养优秀的、高素质青年的主要阵地，要实现中华民族伟大复兴梦需要青年一代的不懈努力。2017年底，教育部党组印发《高校思想政治工作质量提升工程实施纲要》，明确提出大力推动“课程思政”为目标的课堂教学改革。^[2]作为一线教育工作者，要协同育人，在“大学物理”教学过程中将课程思政元素贯穿应用于课堂教学过程中，寓教于人，培养学生风清气正的爱国情怀，建立学生坚强正直的人生观、价值观。^[3-5]本文以“大学物理”牛顿第二定律为例，将课程思政元素融入课程中，以课堂讲述为载体，使“教书育人”的目标得以

体现和落实。

1 以牛顿第二定律为例的“课程思政”教学实践

1.1 课程引入——引经据典

线下要求学生搜集关于牛顿第二定律的物理学史，课上简述牛顿第二定律的发展简史。

公元前4世纪末，古希腊人亚里士多德从物体的运动提出自然界的一切物体的运动可分为基于“本性”的自然运动和在外在作用（推、拉、提、举）下违逆本性做受迫运动两种，并将物体分为三类：地面上的物体本性是好逸恶劳，其自然运动是静止；空中的物体本性是回到家乡，重的物体回到大地，轻的物体家在天上，其自然运动是重落轻升；天体本性是神圣的，其自然运动是最完美和谐的匀速圆周运动。也就是说物体必须要外在作用才能使物体违逆本性做受迫运动，而他并没有提出“力”的概念。

17世纪，意大利天文学家、物理学家、哲学家伽

利略·伽利雷通过理想斜面实验指出，地面上的物体之所以会停下来，是因为受到了摩擦，就此提出了摩擦的概念。如果没有摩擦，地面上的物体会一直运动下去，原因是因为物体的惯性。因为惯性，物体的“自然运动”是匀速运动，只是此处的地面为球面，他认为惯性可维持地面上的物体绕地球做匀速圆周运动，并指出了亚里士多德的错误，空中的物体运动下落是一样快的，观察到的快慢之分是因为受到了空气的作用，并在此提出了速度和加速度的概念。他的缺陷也是没有提出“力”的作用，提出的惯性概念与牛顿和笛卡尔的“惯性”也并非一致。同一个时间段，法国哲学家勒内·笛卡尔用哲学的眼光将伽利略的结论推广为：自然界的一切物体都有相同的本性，也就是惯性，一切物体基于此惯性的自然运动都是匀速直线运动，摒弃了伽利略的“圆惯性”概念。他还建立了描述运动多少的守恒量——动量，缺陷也是没有提出“力”的概念。

最后，英国物理学家、数学家艾萨克·牛顿根据前述科学家的研究，建立了牛顿第一定律，肯定了笛卡尔关于自然界一切物体本性和自然运动的认知，创造了科学的“力”的概念（使物体违背自然本性做变速运动（受迫运动）的原因叫力），即力是产生加速度的原因。定量给出了力与运动的关系建立了牛顿第二定律。牛顿第一定律建立了力的概念，牛顿第二定律定量的定义了力的大小，但是这两个定律没有揭示力的来源与本性，牛顿进一步建立了力的作用是相互的，即牛顿第三定律。据此研究了天体运动，在开普勒行星运动定律的基础上，利用第一定律指出行星做曲线运动是因为受到了力，利用第二、第三定律，得出了基本相互作用的表达式——万有引力的决定式，指出了质量作为力的一个来源的事实。将天上宇宙万物的运动规律总结了出来，但是并未考虑到时空相对性，所以牛顿运动定律的使用是有条件的。

设计意图：在这个环节中，教育学生们任何真理的存在都是要经历很长一个时期的实验考证的，引导学生做事情要坚持不懈，要善于思考，善于总结，任何人的成功都需要一双能发现问题的眼睛和勤于思考的大脑。

1.2 课程讲解

牛顿三大定律是经典力学的基础，早在 1687 年，牛顿在《自然哲学的数学原理》一书中，对于牛顿第二定律的最原始记载为：

$$\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt} = \frac{d(m\vec{v})}{dt} \quad (1)$$

然而，当物体在宏观低速运动情况下，也就是当物体的运动速度 v 远小于光速 c ($v \ll c$) 时，物体的质量可以视为是不依赖于速度的常量。于是上式可写成

$$\vec{F} = m \frac{d\vec{v}}{dt} = m\vec{a} \quad (2)$$

需要说明的是若运动物体的速度接近于光速，物体的质量就依赖于其速度了，上式（2）则不成立。

牛顿第二定律是牛顿力学的核心，对该定律有如下的说明：

- （1）瞬时性，上式告诉我们力和加速度同时产生，同时变化，同时消失；
- （2）矢量性，力和加速度的方向保持一致；
- （3）独立性：力的叠加原理，当几个外力同时作用于物体时，其合外力所产生的加速度与每个外力产生的加速度的矢量和是一样的，这就是力的叠加原理。在空间直角坐标系下可以写出分量式分别为

$$F_x = ma_x, F_y = ma_y, F_z = ma_z \quad (3)$$

如果质点在平面上做曲线运动时，取自然坐标系进行研究，牛顿第二定律写为

$$F_\tau = ma_\tau = m \frac{dv}{dt} e_\tau, F_n = ma_n = m \frac{v^2}{\rho} e_n \quad (4)$$

F_τ 为切向力， F_n 为法向力， a_τ 和 a_n 对应地叫做切向加速度和法向加速度。

- （4）因果性，揭示了力是改变物体运动状态的原因。
- （5）同一性，加速度和合外力对应同一研究物体。
- （6）局限性，适用于宏观低速运动的惯性参照系。

2 课程思政

在对牛顿第二定律的学习过程中，追根逐源，从牛顿第二定律的产生到第二定律的推导及其使用条件的学习和讨论，我们认识总结出了很丰富的人生道理，大概可以

归纳如下：

2.1 戒骄戒躁，脚踏实地

曾国藩讲“做人做事，有志、有识、有恒心。”志是开始，是目标；识是经历，是积累；恒是继续，是坚守。从公元4世纪到现在，人类对每一条真理的追求都是一个脚印，认真慎重经得起时间推敲的。虽然前人对力和运动已经有很多的认识，但是牛顿仍然凭借着自己的认识坚持自己的理论，最终总结出牛顿三大定律，建立了经典力学的基础，是物理学经典力学之父，对物理学的发展产生了巨大的影响。

2.2 牛顿第二定律揭示了力和运动的因果关系

凡事有因必有果！客观世界任何事物的发展都存在着引起与被引起的普遍关系，而这种关系即为因果关系。原因和结果是揭示事物的前后相继，彼此制约的关系范畴。物体的运动状态因为有力的作用而发生变化，力是改变物体运动状态的原因并不是维持物体运动状态的因素。以此教育学生们要与人为善，于己为善；与人有路，于己有退。做事要懂得分寸，与人为善，种下善因必能结出善果，得饶人处且饶人。放到学习上的话，就是要努力学习，生活会善待每一个奋斗的人，正所谓苦心人天不负，努力有可能成功，但不努力一定不会成功。

2.3 实践是检验真理的唯一标准

物理是以实验为依托的课程，通过生活观察，总结规律，设计合理的实验进行验证，并最终给出真理。此过程中是对自己分析问题解决问题能力的培养，是建立科学思

维，形成严谨的学习习惯的基础。凡事要亲力亲为，事无巨细，在实践中检验真理。“不经一番寒彻骨，怎得梅花扑鼻香”，只有经历了，才能体会其中的乐趣。

3 结语

本文以“大学物理”课程中的牛顿第二定律为例，将课程思政的要素融入到课程内容的讲述中。从牛顿第二定律的物理学发展史出发，介绍了真理从无到有的过程，引导学生们要向科学家看齐，要踏实努力做好每一件事情。结合唯物辩证法，对力与运动的因果关系进行了分析，凡事有因必有果，要懂得善始善终。从课程的整体学习中，愚教于人，不仅要达到教育的初衷，教会学生学习必要的理论知识，还要做到育人，教导学生要事必躬亲，实践是检验真理的唯一途径。总而言之，在课堂教学中，要通过多种方式将思政教育贯穿于课堂教学中，育人是教学过程的一项长期艰巨的工作，教师要不断挖掘探索适合的有效的课程思政之路。

作者简介：马娟（1985.12—），女，回族，宁夏银川人，硕士，讲师，研究方向：理论物理；马海兴（1980.12—），男，副教授，研究方向：凝聚态物理；曹瑞芳（1978.11—），女，讲师，研究方向：凝聚态物理。

基金项目：2020年宁夏回族自治区大中小学思想政治工作质量提升工程项目，2020年全区大中小学“课程思政”精品项目“大学物理课程教学中课程思政初探”（项目编号：NXSZ20203103）。

【参考文献】

- [1] 总书记在全国高校思想政治工作会议上的讲话[EB/OL].<http://dangjian.people.com.cn/nl/2016/1209/c117092-28936962.html>.
- [2] 教育部.高校思想政治工作质量提升工程实施纲要[Z].2017.
- [3] 陈恒雷,吴钊峰,凌海秋,等.融入“思政教育”的物理类通识教育课程建设[J].教育教学论坛,2020(9):42-43.
- [4] 侯书进,秦佳琼.探究课程思政建设:以大学物理课程为例[J].教育现代化,2020(34):102-105.
- [5] 陈兰莉,马果,李超,等.大学物理课程思政的研究与实践[J].广西物理,2020(3):58-60.