“课程思政”引领，“光”耀学生未来
——“光学”课程思政的探索与实践

李　琳，冯秀梅，吴青林
（华中师范大学　物理科学与技术学院，湖北　武汉　430079）

摘　要：推进课程思政建设，是坚持社会主义办学方向、落实立德树人根本任务的重要举措。本文以“光学”课程为例，从学科特点出发，分析了该课程进行思政教育的内涵，并分别从新课导入环节、新课讲授环节、新课拓展环节三个方面，积极挖掘“光学”教学内容中蕴含的思政元素，优化课程考核方式，举例说明了如何在专业知识教育中潜移默化地进行思政教育，实现二者的有机结合。

关键词：课程思政；光学；教学
中图分类号：G641　　**文献标识码**：A　　**文章编号**：1672－8874（2021）04－0083－06

“Curriculum Ideological and Political” Leads, “Light” Shines the Future of Students: Exploration and Practice of Ideological and Political Education in the Course “Optics”

LI Lin, FENG Xiu-mei, WU Qing-lin
(*School of Physics and Technology*, *Central China Normal University*, *Wuhan* 430079, *China*)

Abstract: Promoting ideological and political education in all courses is an important measure for adhering to the direction of socialist school running and implementing the fundamental task of establishing morality. Taking the course of “Optics” as an example, this article analyzes the connotation of ideological and political education in all courses based on the characteristics of the subject, and from the introduction link, the teaching link, and the expansion link of new course, actively explores the ideological and political elements contained in the teaching content with optimized course assessment methods, and gives examples to illustrate how to make the subtle transition from professional knowledge education to ideological and political education in the teaching process, to achieve proper combination of the two.

Key words: ideological and political education in all courses; optics; teaching

2020 年 5 月 28 日，教育部印发了《高等学校课程思政建设指导纲要》，旨在把思想政治教育贯穿于人才培养全过程，全面推进高校课程思政建设。发挥好每门课程的育人作用，提高高校人才培养质量，是深入贯彻落实习近平总书记关于教育的重要论述和全国教育大会精神的重要举措。新时代的教育更加注重教书和育人互促。因此，加强高校课程思政建设也就显得尤为重要。专业课程是课程思政建设的基本载体，不同类型的专业课程具有不同的特色，教师应将思政元素自然融于专业课程的教学中，使专业课程与思政课程协同一致、高度统一，让课程的显性教育和隐性

收稿日期：2021－07－05
基金项目：华中师范大学中央高校基本科研项目（CCNUTE2020－06）
作者简介：李　琳（1997－），女，山西临汾人。华中师范大学物理科学与技术学院在读研究生，主要从事物理学科的教学研究。

教育相得益彰，达到润物无声的育人效果。

本文首先针对专业课“光学”的课程特点，分析了该课程进行思政教育的内涵；然后挖掘该课程教学内容所蕴含的思政元素，对思政元素与教学内容的有机结合进行了初步探索，并创新课程考核方式；最后通过这些措施的实施，对“光学”课程思政的实践进行了简要评估。

一、“光学”课程思政的内涵

“课程思政”作为一种创新的综合教育理念，是以构建全员、全程、全课程育人格局的形式将各类课程与思想政治理论课同向同行，形成协同效应，落实立德树人的根本任务[1]。“课程思政”的基础在课程，重点在思政，关键在教师。教师如果能够深入挖掘课程中的思政元素，将其与专业知识有机结合、自然融入，将为培养全面发展的学生奠定基础。

“光学”是物理学的重要分支学科，也是与光学工程技术相关的学科，它是一门经典理论与近代技术相结合的应用性很强的课程。“光学”的起源和力学、热学一样，可以追溯到两千年前，中国墨翟的《墨经》、西方欧几里德的《反射光学》和阿拉伯学者阿勒·哈增的《光学全书》都有光学知识的记载，这个漫长发展的历史中蕴含着丰富的课程思政元素，值得挖掘。现代光学更是一个丰富多彩的领域，它包括激光科学、量子光学、激光光谱学、非线性光学、全息术、信息光学等，标志着 20 世纪物理学在向物质世界的深度和广度进军中取得了丰硕的成果[2]。现代科学技术的深度融合中也蕴含着丰富的思政元素。因此，“光学”教学应以提升专业课程立体化育人为目的进行思政内容的梳理与融入，加强课前备课，找到课程思政与光学教学的切入点，精选教学内容和案例；在课程中适时融入爱国主义情怀、科学思维能力培养、创新精神塑造和世界观、人生观、价值观引导，同时注重评价的思政导向。在课程思政的整体引领下，调整课程的整体布局，用积极健康的教学思想和光学专业知识武装学生，实现思政教育与专业知识教育相辅相成，育人成效与课程质量双向提升。

二、“光学”课程思政的教学实践

就教学过程而言，专业课程不能因为加入思政元素而显得突兀、刻意，而应该结合专业课程本身的特点合理融入育人教育，把思想价值引领贯穿于教学的全过程和各环节，使得专业课有情怀、有味道[3]292-293。我们在光学教学实践中，通过梳理“光学”的教学内容，从以下几个方面融入思政元素，以实现课程与思政结合、教书和育人互促。

（一）新课导入环节

1. 了解光学发展史，树立学生的正确世界观和认识观

物理学史是物理学、思维科学、人文科学、社会科学交叉渗透的综合学科，集中体现了人类认识和探索物理世界的历程[4]。光学发展史是物理学史的一部分，可以通过光学史的挖掘，对学生进行科学方法、科学精神、科学思维及科学本质的教育。表 1 为“光的速度究竟有多大”这一问题在光学发展史上的主要事件，将这些内容融入教学中，可以使学生明白科学发展的道路曲折而艰辛，人类认识和探索自然的过程具有反复性和无限性，帮助学生树立正确的世界观和科学本质观，并引导学生学会挖掘其中蕴含的科学思维方法。

表 1 关于光速测定的主要历史事件

年代	主要历史事件
1676 年前	伽利略开始最早的光速实验，虽然失败，但是设计思想对后人有很大启发
1676 年	罗默定期观测木星的卫星运动，首先获得光速有限的证据
1676 年后	惠更斯根据罗默的观测数据，推算出光速 c 约为 2×10^8 米/秒
1728 年	布拉德雷根据恒星的光行差，求得光速 $c = 3.1\times10^8$ 米/秒
1849 年	斐索用旋转齿轮法求得光速 $c = 3.153\times10^8$ 米/秒
1850 年	傅科用旋转镜法比较水中和空气中的光速，获得成功

续表 1

年代	主要历史事件
1862 年	傅科改进实验装置，直接用于测量空气中的光速，得 $c=2.98\times10^8$ 米/秒
1874 年	考尔纽改进斐索的旋转齿轮法，测得光速 $c=2.999\times10^8$ 米/秒
1883 年	迈克耳孙改进傅科的旋转镜法，测得光速 $c=(2.99853\pm0.00060)\times10^8$ 米/秒
1923 年后	迈克耳孙用旋转棱镜法，测得光速 $c=(2.99796\pm0.00004)\times10^8$ 米/秒

光速是基本的物理常数之一，它的测定是由好几代物理学家经过努力、不断改进实验方法得出的，而且测试结果也越来越精确。从“光速的测定”可以看出，人类寻求真理的过程并不是一帆风顺的，真理是不断向前发展的。罗默在 1676 年通过定期观测木星的卫星运动，首先获得光速有限的证据，否定了开普勒主张光速无限大的观点，促使物理学家开展后续的实验，这说明人类对事物的正确认识往往要经过从实践到认识、再从认识到实践的多次反复才能完成。由于受时代的认知水平及科技水平的发展限制，光速的测定结果也在不断更新，虽然不同时代的个体认知是有限的，但整个人类的认知水平发展是趋于无限上升的。这一实例也很好地反映了物理学是一门以实验为基础的学科，只有在实验的基础上建立了经得起实践检验的理论，才能深入认识客观事物的规律性。

教师在引入光学发展史时，不能仅仅满足于增加了某些科学史知识，也不要只是为了加深学生对光学基本概念和规律的理解，更重要的是要在讲解的过程中自然渗透思政教育，使学生从科学事件中受到人生观和科学观的启发。

2. 走近光学领域的物理学家，培养学生积极探索与大胆创新的精神

科学是全人类共同创造的社会财富，是科学家集体智慧的结晶，是时代的必然产物。物理学史中的大量事例表明，伟大的物理学家们往往有一个共同点，那就是具有积极探索和勇于创新的精神。教师在讲授光学知识时，可以将国内外著名物理学家的故事或成就做成视频，利用他们的故事启发和感染学生，弘扬科学精神，传播正能量。

在“光的衍射”这一节课中，惠更斯－菲涅尔原理占有重要的地位。在进行这部分知识的教学时，教师可以制作视频，利用多媒体技术手段展示菲涅尔的贡献[5]。菲涅尔是一位法国工程师，对光学很感兴趣，因反对拿破仑而被关押，正是在被关押的几个月里他专攻光学研究，其中关于衍射的结论引发了光学革命。由此可见，兴趣是最好的老师，在面对困难和逆境时，不气馁，不回避，积极探索，终会取得成功。菲涅尔在惠更斯原理的基础上，对子波的振幅和相位作了定量描述，同时引入了相干叠加的概念，最终形成了惠更斯－菲涅尔原理，以此鼓励学生要勤于思考，大胆创新。菲涅尔开创了光学领域的新篇章，成为“物理光学的缔造者”。伟大理论的诞生绝不是少数几个极具天赋的科学家在头脑里凭空创造出来的，只有善于继承又勇于创新的科学家才有可能抓住机会，作出突出贡献。

结合物理学家的故事或成就和每节教学内容的相关性，教师可以将有关视频资源设计导入课程，既能激发学生学习物理的兴趣，又能将价值引领内化为课堂教学的有机部分，实现课程思政建设的高质量推动。

（二）新课讲授环节

1. 融合光学知识点与哲学基本原理，树立学生的科学哲学观

光学知识体系中蕴含着深刻的哲学思维。教师有意识地利用哲学的基本原理去传授光学知识，有利于学生学会运用辩证唯物主义观点和方法解决实际问题。表 2 列出了部分相互关联的哲学思维与光学专业知识，教师应努力实现从单一的思政课育人、专业课育人向综合的、交叉的全课程育人转化，突破传统“灌输”的教学方法[6]。

表 2　哲学思维与关联的光学专业知识

哲学思维	关联的光学专业知识
思维和存在的关系	光线与光波
坚持重点论和两点论的有机统一	点光源模型

续表 2

哲学思维	关联的光学专业知识
鱼和熊掌不可兼得；按需取舍	“反比”定律，如透镜成像放大率 $\beta = n/n'$
矛盾的普遍性	对于一个光学系统，保证成像质量恒定，视场角与相对孔径矛盾
转化是矛盾统一性和斗争性共同作用的结果	光的波粒二象性 光的衍射与直线传播的关系
看齐意识，齐心协力；方向一致，步调一致	相干叠加和非相干叠加
量变引起质变，量变是质变的必然准备，质变是量变的必然结果	单个粒子无规则性，大量粒子统计性
真理的多元化与部分适用性	基于费马原理的几何光学，基于电磁理论的波动光学，基于量子力学的光子学
任何事物都有两面性，注意前提条件，具体问题具体分析，要一分为二地看待问题，反对以片面或孤立的观点看待问题	城市亮化工程和天文台光污染 雾霾影响健康和阻断间谍卫星 空气中凸透镜的焦距
真理是绝对真理和相对真理的辩证统一	光学中基本定律和原理都是有其适用条件的

在“激光二极管特性”的知识点中有这样一种关系曲线，即激光二极管的出射光功率 P 与注入电流 I 的关系曲线，如图 1 所示。当注入电流小于阈值电流 I_{th} 时，激光器的输出功率 P 很小，在这一范围内，激光器的输出功率 P 随着注入电流的增加而缓慢增加。在不考虑结温的影响下，当注入电流大于阈值电流 I_{th} 时，激光器的输出功率 P 随着注入电流的增加而急剧增加，这时 P—I 曲线基本上是线性的。教师通过引导学生分析图像的特征得出该知识点的基本规律，然后提出问题“这种关系中是否蕴含着哲学思想呢?”学生不一定能够联想到“当量变积累到一定程度时就会发生质变”的哲学思维，教师启发学生并揭晓答案，鼓励学生当成绩处于低谷时，不要灰心，要重视量的积累，就会实现质的飞跃，既帮助学生在日常学习生活中树立了哲学思维，又加快了学生对知识的理解与掌握，在专业知识教育的同时“润物细无声”地进行思政教育。

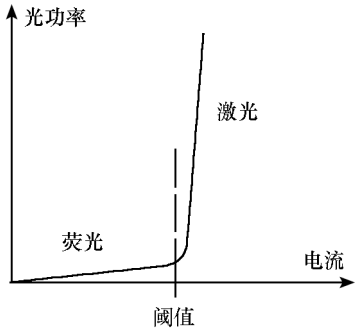

图 1 激光二极管的光功率—电流曲线

2. 提炼光学中的物理科学方法，训练学生的科学思维能力

物理科学方法是描述与研究物理现象、实施物理实验、总结及检验物理规律时所运用到的各种手段与操作。常见的物理科学方法有：观察与实验方法、分析与综合方法、理想化方法、科学假说方法、归纳与演绎方法、比较与分类方法、数学方法、等效方法、类比法、近似法、微元法、隔离法、整体法等。教师在光学教学中，应力求让学生逐步领悟隐藏在物理科学方法背后的科学思想，帮助学生提升科学素养，锻炼科学思维能力，形成科学的方法论。表 3 列出了部分相互关联的物理科学方法、科学思想与光学专业知识。

1611 年，开普勒在《折光学》一书中记载了他做的两个实验，如图 2、图 3 所示。通过这些实验，他发现了光的全反射现象，如图 4 所示。开普勒利用光的可逆性，倒推得出结论，这是科学论证中常用的一种很有说服力的方法，体现了辩证的思想。光学教学应重视让学生理解及应用物理科学方法，训练学生的辩证思维能力、批判思维能力和抽象思维能力。从这一意义上说，物理科学方法教育本身就是“课程思政”的内涵之一。

表 3　物理科学方法、科学思想与关联的光学专业知识

物理科学方法	科学思想	关联的光学专业知识
观察方法	观察关键在精确，既注意事物状态的变化，也注意事物量的变化，才能有效地揭示事物的变化规律	物理学家丁肇中让助手们花费近两年时间制造出高分辨率的双臂质谱仪
理想化方法	任何矛盾都有主次之分，事物的性质是矛盾的主要方面决定的	单色光波、光线、点光源、薄透镜
实验方法	实践是检验认识真理性的唯一标准	光折射定律的正确表述
归纳与演绎方法	认识过程是认识个别与认识一般的辩证统一	归纳法：牛顿对光的色散的发现、对光谱和虹的成因研究 演绎法：菲涅尔方程为波动说提供了确证
比较法	规律是事物本身所固有的联系	光谱分析方法
数学方法	事物的质和量是对立统一的，事物的量在每一个确定的状态下都有确定的数值	费马最短时间原理
类比法	世界是普遍联系的，联系的客观普遍性	惠更斯将光与声类比得出光的波动说、多普勒将光与声进行类比提出多普勒效应

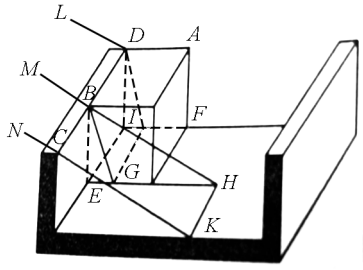

图 2　比较入射角和出射角

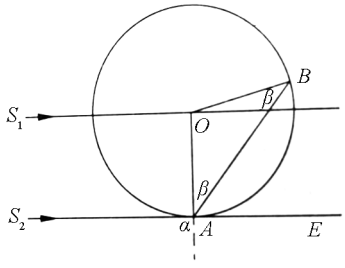

图 3　圆柱玻璃实验

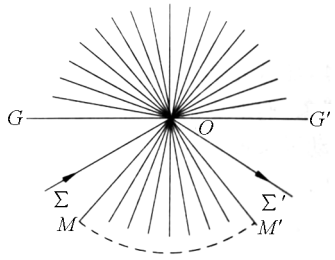

图 4　开普勒发现全反射

（三）新课拓展环节

关注光学前沿技术，激发学生的家国情怀与责任担当。光学既是物理学中一门古老的基础学科，也是当前科学研究中活跃的前沿阵地。近几十年，光学技术得到了迅速发展。21 世纪诺贝尔物理奖和化学奖的获得者，看似与光学无关，但本质上都属于光学领域[7]。光学真正广泛服务于人类是从 20 世纪 60 年代激光问世开始的，光学技术的发展对科学技术和社会生活产生了革命性的影响。为激发学生对光学新知识、新技术、新应用的兴趣，增强学生振兴中华、将科学服务于人类的使命感和责任感，教师可以通过介绍与光学相关的诺贝尔奖或开设专题讲座的形式，结合前沿技术和应用，并注意知识面的广度和深度，加大信息容量，提升学生的学习兴趣[8]。

光的干涉在科研、生产和生活中有着广泛的应用，如激光陀螺。50 年前，科学家钱学森将激光陀螺的基本原理写在两张纸片上，交给了高伯龙院士。在高伯龙院士的带领下，三代人接力拼搏、刻苦攻关，默默坚守近半个世纪，使我国激光陀螺实现了从无到有、从低水平到先进水平的飞跃，研制出继美、俄、法之后世界上第四个具备独立研制激光陀螺能力的国家[9]。在“光的干涉”这一教学内容中，拓展激光陀螺的基本原理和中国工程院院士高伯龙对中国激光陀螺技术发展的贡献及意义，可以让学生在了解光学前沿技术的同时，还能用科技工作者胸怀祖国、勇攀高峰和敢为人先的奋斗精神激励自己，并增强民族自豪感和“四个自信”的信念，达到在知识学习中潜移默化地融入理想信念层面精神指引的效果。

（四）优化课程考核方式

大学传统的考核方式大多是综合平时作业成绩和期末考试成绩，作为学生的最终成绩[3]292－293，这种考核方式仅仅停留在知识的掌握上，不利于学生的全面发展。为有效推进课程思政建设，教师应重视改革课程考核方式，采用新的成绩评定方法，弱化考试占比，强化过程占比，实施多维度评价与全程性评价，鼓励学生积极参与课外探

究小实验、大学生创新实验及物理学科竞赛等，并将其纳入成绩的评定。通过多样化的考核方式，全方位地衡量成绩，使学生能够真切地感受学习过程，注重自身思政素养的提高，培养正确的学习态度、创新意识、实事求是的精神和团队合作能力等。

三、“光学”课程思政的实践评估

为评估以上课程思政融入光学教学措施的有效性，本课程结合学生的学习动机、态度、学习成绩以及学科竞赛的参与和科研意识进行综合评估，得出以下结论：

（1）激发了学生学习光学的兴趣，促进了学生学习光学的动力。整体上，学生学习光学的积极性有所提高，表现在学生参与线上和线下研讨、答疑、交流讨论的次数在增加。学生由被动学习逐步转化为主动学习，积极关注光学动态，主动走近光学科普项目，如参加武汉光博会等。

（2）改善了学生的光学成绩。据统计，学生在期末考试时再没有白卷及缺考现象的发生，整体光学成绩有所提升。

（3）培养了学生的科学精神和创新能力。学生主动应用课内知识原理进行课外实验探究，从选取实验器材到实验设计，再到动手操作实验、得出实验结论均由学生以小组的形式完成，如观察记录肥皂泡的颜色及其变化情况、用各种方法实现人造彩虹、利用等厚干涉的方法测量头发丝厚度、用不同的方法测量手中激光笔的波长等。

（4）提升了学生的光学科研意识。科研反哺教学、提升教学。在诺贝尔物理奖颁发前夕，学生积极参与诺贝尔奖竞猜；积极参与创新项目及科研项目，提高了运用理论解决实际问题的能力。例如，学生积极参加了全国大学生物理实验竞赛，自制光谱仪测氢原子里德伯常量和探索星芒的奥秘——夫琅和费衍射项目获得了全国二等奖。

四、结语

实现高质量课程思政建设，铸造有灵魂的课程思政不是简单的修修补补，而是对课程的根本性改造。如何更好地将专业知识和思政元素有机融合，实现知识传授、能力提升和价值引领的有机统一，是教师面临的新课题[10]。光学教学中实施课程思政的切入点与思政元素远不止这些，要真正消除“两张皮”现象，实现寓价值引导于知识传授中，是一项艰巨而长远的任务，需要教师在教学实践中不断探索，有效发挥课程与思政协同增效的作用。

参考文献：

[1] 习近平. 习近平在全国高校思想政治工作会议上强调:把思想政治工作贯穿教学全过程开创我国高等教育事业发展新局面[N]. 人民日报,2016－12－09(1).

[2] 郭奕玲,沈慧君. 物理学史[M]. 北京:清华大学出版社,1993:345.

[3] 邓立儿. “应用光学”课程思政教育的探索与实践[J]. 教育现代化,2019(87).

[4] 刘世兴,佟辛妤,花巍,等. 在“课程思政”思想指导下的物理学史教学探讨[J]. 辽宁大学学报,2021,48(1):92－96.

[5] 张进,刘利,姚思童. 物理化学 MOOC 课程思政探索与实践[J]. 大学化学,2021,36(3):1－6.

[6] 叶荣,杨果仁,吴显云. 光学课程的课程思政教育研究[J]. 大学物理,2020,39(7):49－54.

[7] 金国藩. 前沿光学技术的新发展[J]. 航天返回与遥感,2019,40(3):1－4.

[8] 周雷. 近现代光学技术知识在应用物理专业(光电方向)中渗透教学实践与思考[J]. 黑龙江科技信息,2015(34):88－89.

[9] 本报评论员. 科技报国创新为战的典范[N]. 解放军报,2019－09－12(3).

[10] 尚小燕,吴玲玲,纪小辉,等. 光电仪器设计课程思政教学改革探索[J]. 教育现代化,2019(63):201－202,235.

（责任编辑：邢云燕）