

基于《热学》教学实践对物理课程思政的几点思考

冷 伟

(上海师范大学数理学院 上海 200234)

方 伟

(上海师范大学数理学院 上海 200234;
上海市星系和宇宙学半解析研究重点实验室 上海 200234)

(收稿日期:2022-06-05)

摘 要:依据热学课程的教学实践,提出物理课程思政的5点思考,也是对课程思政的5点建议,即隐性思政、及时思政、点到即止,同时课程思政要有计划性和非针对性.在此基础上,给出了具体案例和思政点.希望能与同行交流,起到抛砖引玉的作用.

关键词:物理;课程思政;原则;热学

2017年版2020年修订的《普通高中物理课程标准》^[1]指出:落实立德树人根本任务、发展素质教育的独特育人价值.2022年版《义务教育物理课程标准》^[2]指出:注重落实物理课程的育人价值,培养学生适应个人终身发展和社会发展需要的正确价值观、必备品格和关键能力.2020年5月教育部印发的《高等学校课程思政建设指导纲要》^[3]中指出,全面推进高校课程思政建设,发挥好每门课程的育人作用,寓价值观引导于知识传授和能力培养之中,帮助学生塑造正确的人生观、世界观、价值观.2021年4月教育部印发的《中学教育专业师范生教师职业能力标准(试行)》^[4]中明确将实施课程育人作为教师职业能力标准,要求在教育实践中,中学教师能结合课程特点,挖掘课程思想政治教育资源,将知识学习、能力发展与品德养成相结合,合理设计育人目标、主题和内容,有机开展养成教育,进行综合素质评价,体现教书与育人的统一.

可见处在新时代的新一轮教育改革下,从义务教育到高中再到高等教育,要求每门课程都要具有思政育人功能,每个教师都要承担思政育人责任.但是对于理科类特别是物理课程的思政,还是有一些教师持有保留意见.其本质原因是曲解了课程思政与思政课程的概念和内涵,认为课程思政是要将专

业课程讲成思政课程,或者在专业课程中加入大量的思政课程内容,这显然是对课程思政的误解.在《高等学校课程思政建设指导纲要》中明确指出,理学类专业课程的课程思政是要注重科学思维方法的训练和科学伦理的教育,培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感^[3],并不是要在专业课程中涉及思政课程的内容.

课程思政是教学的一部分,需要教学设计.思政过程要符合学生心理和认知特点,遵循教育规律.要避免广告式的硬植入,要有“随风潜入夜”的自然,要注重以结果为导向,从学生端以学习者的角度来展开课程思政.笔者将结合从事普通物理课程热学的教学实践,结合教育研究心得和亲历案例,给出对物理课程思政的5点思考和建议.这些思考和建议尽管基于大学物理课程,但同样适用于包括中学物理教学在内的其他课程教学.

1 隐性思政

最好的教学效果也许是学生意识不到自己在学,课程思政也是如此.应避免课程思政的显性化,让学生有沉浸式的代入感,课程思政实施时要营造浸润、熏陶、感染、如沐春风般的氛围,对学生的情绪情感、认知方式、价值理念、行为方式等产生潜移默

作者简介:冷伟(1998-),女,在读硕士研究生,研究方向为物理及物理教育研究.

通讯作者:方伟(1981-),男,副教授,博士,主要从事天体物理及物理教育研究.

化的影响,不能直接以说教、宣讲的形式进行。

如在讲解麦克斯韦速率分布时,一般都会提及我国物理学家葛正权在1934年做的测定铯蒸汽分子束的速率分布实验。葛正权也是因此工作获得了哲学博士学位^[5],这在当时是国际领先的成果,一般课程讲到此即止。但若仔细研究葛正权生平,会发现他是一位非常有爱国情怀、有大局观、乐于奉献的知识分子。课堂上完全可以通过介绍葛正权的生平来实现“润物细无声”的课程思政。纵观葛正权先生一生,是为国为民为教育的一生,表现如下。

(1) 求学海外,矢志救国,怀抱工业救国之志

在深感国家落后几无工业后,萌生了救国之志,于1929年辞去国内大学教职,自费赴美国洛杉矶南加州大学,后又入伯克利加州大学,取得了包括测定铯蒸汽分子束速率分布在内的科研成果,获得博士学位,并毅然回国。

(2) 弃笔从戎,抗日救亡,奠定中国制氧工业之基础

学成归国的葛正权任教武汉大学,但在1938年日军战火烧到湖北时,他毅然投笔从戎,奔赴抗日一线。当时我国没有制氧工业,所需氧气常得不到及时供应,致使我空军受挫,葛正权便向政府请缨制氧。当时军饷有限,从军收入远比大学教授少,且更危险,但葛正权毅然表示:“我是来参加抗日战争的,不是为了钱,在国家的生死关头只顾个人的安危、只求个人安逸是可耻的!”他因此换上军装,就任航空委员会第一气体制造所所长。

(3) 率部起义,爱国爱党,开拓新中国雷达研究之路^[6]

抗日战争结束后,葛正权潜心国防科研,利用美军残留的雷达器材,先后在南京办起了雷达修理所和中国第一个雷达研究所。葛正权廉洁自律、奉公守法,但看不惯国民党的腐败统治,后在中共地下党组织的影响下,于1949年3月团结研究所100余名技术人员光荣起义,把全部雷达及器材留在了大陆。

(4) 不忘初心,回归育人,开创物理课程思政之先河^[7]

由于身体原因葛正权于1950年辞去雷达研究所所长职务,赴上海第二军医大学附属医院休养治疗。病愈后于1951年受聘为第二军医大学一级教授

兼数理教研室主任,直到1988年去世。在这30多年的岁月里,他积极投入医学专业的大学物理教学和科研。他于1959年在《物理》期刊上发表名为《在医学院校的物理教学中怎样贯彻党的教育方针》的教研文章,对大学物理的课程思政进行过积极思考和探索,可谓是开创物理课程思政之先河^[7]。

葛正权教授的一生忠于祖国、忠于人民,高风亮节,严谨治学。在国家积贫积弱之际,怀抱教育救国、工业救国之心,出国求学;在民族存亡之际,坚持民族大义,弃笔从戎,国家的需要就是他的专业;在解放战争的岁月里,痛恶国民党的腐败,站在人民一边,为国家留下重要军事科研物资;在建国后的和平年代,重回教书育人一线,甘于平凡,为医学专业的大学物理教育奉献余生^[8]。对葛正权教授的生平介绍是一种隐性思政,相信学习之后的学生们会有所触动,达到课程思政的效果。

2 及时思政

及时思政是指没有经过预先设计与备课,利用或抓住瞬时出现的课堂情境,与当时讲的课程专业知识巧妙结合而进行的课程思政。学记^[9]有云:“禁于未发之谓豫,当其可之谓时,不陵节而施之谓孙,相观而善之谓摩”,“当其可之谓时”就是指教学过程中要把握机会,否则“时过然后学,则勤苦而难成”。及时思政可遇不可求,稍纵即逝,但思政效果一般会比较好。

热学课程中绝对温度是平衡态系统的微观粒子热运动剧烈程度的量度,绝对温度与无规则运动平均平动动能成正比,但这个平动动能不考虑系统整体定向运动动能。但如果整体定向运动经过频繁碰撞而变成无规则热运动时,则定向运动动能转变成无规则热运动的平均平动动能,因而会增加系统的绝对温度。此处是合理推导,但若有生活实例支持,则能增加学生对温度微观意义的理解,体现从生活走向物理的理念。

笔者曾在讲此部分知识的课前,在洗手间碰到几个男生抽烟,尽管抽烟有害健康,对于求学无收入阶段的大学生而言更是不应该,但大学教师碰到此种情况似乎不方便介入。回到教室后,上课铃响,开始上课。讲授到相关知识时,教师在课堂上以一辆

30 ~ 50 m/s 超速运动的气罐车突然静止为例题,让学生计算气体温度增量,体会危化车辆限速原因.然后举出另一生活实例,将几乎用完的打火机砸向墙壁,打火机会炸开,其原因在于打火机宏观定向运动动能会在其与墙壁碰撞过程中转变成无规则热运动,因而会增加打火机内气体的温度和压强,引发打火机炸裂.

在讲解过程中,笔者发现坐在前排的一位学生面熟应该就是在厕所抽烟的同学,猜测他应该带有打火机,因而产生了砸掉其抽烟用打火机展示定向运动动能转为无规则运动动能的及时思政的想法.此时笔者走上前去果然向其借到了打火机,并走向空荡的教室后排,出其不意地将打火机迅速砸向后排墙壁,随着一声巨响,打火机炸开了,全班同学的注意力迅速集中到教室后排,课堂沸腾了,学生们惊呆了,原来刚刚在黑板上推导的热学知识在现实生活中是果真如此.此时教师再次强调刚才所讲授的知识,即温度是分子无规则平均平动动能的量度,不包括整体定向运动.但如果经过频繁碰撞,则这个整体定向运动动能会转变为无规则平均平动动能,使得打火机体内的温度升高,导致打火机的炸裂.教师此时可以轻描淡写,不动声色地自言自语,说到抽烟的害处,劝诫大家不要抽烟.笔者将此处亲历作为及时思政案例,但其实也是一种隐性思政.

3 点到即止

课堂教学进行课程思政时,发现已经引发学生思考此时应该及时止住,开始后续物理知识的讲解.正所谓“开而弗达,开而弗达则思^[9]”,这样学生才会自己去思索和感悟,自己去建构,教学效果会更好.当物理教师讲到原子核相比原子所占体积之小时,可以想象原子之空,继而从物理层面肤浅的理解哲学上的“万物皆空”.当物理教师讲到热力学第二定律、熵增、时间单向性的时候,可以朗诵李白的《将进酒》,“黄河之水天上来,奔流到海不复回”,可以讲到王国维的“最是人间留不住,朱颜辞镜花辞树”等,这些都只需点到为止.

物理类课程的知识密度很大,花在课程思政上的时间是有限的,必然要求点到即止.那种要求理工科课程思政必须达到一定课时比例的要求是机械

化、形式化的理解课程思政,最终不利于课程思政的开展.

4 非针对性

上面所述及时思政案例中,也隐含课程思政中的另一个建议:非针对性,即课程思政的对象避免针对某一特定学生.未成年人心智尚未成熟,敏感且自尊心强,课程思政要春风化雨,这与对违纪学生的训诫不同.思政一定是正面且是非惩罚性的.比如将学生用于点烟的打火机砸掉之后,不动声色地告诉全班学生抽烟的危害,此时全班学生受到一次劝诫,同时他们也不会知道教师的劝诫其实是针对某位同学,而这位同学显然能意识到教师是在委婉地向他喊话,但并没有让全部同学知道教师在批评他.若该学生能听进教师的劝诫,从此戒烟,则是善莫大焉.若未能起到作用,也只能如此,教育的意义在于唤醒,而不是灌输.

在讲解准静态过程时引入弛豫时间概念,在概念的深化理解阶段,可以请学生们思索,处在百年未有之大变局时代的我们,若将自身类比成一个热力学系统,则我们的弛豫时间应该长一点还是短一点好?这种思考能让学生深刻理解弛豫时间的概念.显然,依据准静态过程弛豫时间的概念,类比到个人,应该尽量去做一个弛豫时间短的人,这样才能迅速适应变化,做到宠辱不惊.要勇于面对挑战和挫折,来增强适应能力,减少个人的弛豫时间.在这个世界上,甚至整个宇宙中,唯一不变的就是一切都在时刻改变着.时代在变,社会在变,不能总问究竟是谁动了“我的奶酪”,而是要主动适应改变,适应社会,走出去寻找新的“奶酪”.不能因为教师的一句批评、同学的一句玩笑、家长的一句责骂就一整天闷闷不乐,不能因为情感、学业的受挫而久不释怀.根据数据调查,目前存在心理问题的学生不在少数,从统计数据来看,几乎每一个班级都存在数量不少的问题学生.此处有关弛豫时间的类比和思政引申并没有针对某个学生,但实际上人人都会有所触动,起到一定的心理疏导作用.对学生的心理建设和对学生的三观形成,笔者认为本质上也属于思政范畴.

5 计划性原则

凡事预则立,不预则废.思政的计划性原则要求

要积极挖掘课程的思政元素,并且做好课程思政的教学设计.对于中学、大学物理课程教学而言,要将其纳入到单元教学设计和单课时的教学设计中.课程思政的教学设计立意要高,方法要新,要以教学目标为导向,以教学效果为评价依据.需要强调的是,此处的计划性与前面的及时思政并不矛盾.

可逆与不可逆过程是热学课程里面的一个重要概念,是理解热力学第二定律的基础,但该概念也很抽象,是教学的一个重难点.我们在讲解该知识点时,剪取《大话西游之月光宝盒》里至尊宝利用月光宝盒来实现时光倒流,以期拦下白晶晶自杀的片段来让学生分组讨论,月光宝盒是否实现了类似可逆过程的效果?即系统回到了初态,对外界也不产生任何影响,系统和外界都复原,过程就像完全没有发生一样.

显然,理解了可逆与不可逆过程概念且看过该电影的学生都能意识到月光宝盒并不能实现可逆的效果,否则至尊宝等就不会在一次次的时光倒流中还存有之前的记忆.一切与热相关的自然现象中自发实现的过程都是不可逆的,基于此,我们自然引申出课程思政的元素.

人生如单程的车票,过去了就无法回头,覆水难收,破镜难圆.人最宝贵的东西是生命,生命属于我们只有一次,人的一生应当这样度过:当回忆往事的时候,不为虚度年华而痛悔,也不为碌碌无为而羞愧.既然所有人类活动都是不可逆过程,那么年轻学子在做事前应三思而行.

另外,生活中的大部分人读书易忘,那么阅读还有意义吗?我们也可以从这个角度类比和鼓励学生:即便遗忘,读书仍有意义.因为读书过程作为人类活动也是不可逆过程,读书已经对你和外界造成了不可逆的影响,遗忘和没读过这本书从热力学第二定律的角度来看是完全不一样的.所谓腹有诗书气自华也可算是热力学第二定律的另类解释.你的气质里,藏着 you 曾读过的书.从信息加工的角度来看,遗忘并不是存储在大脑中的信息消失了,而是没法提取出来而已,读书造成的影响本身是没法消除的.

尽管上述的思政类比并不十分严谨,但只要没

有重大科学性错误,类比过程加深了相关物理概念的理解,同时又说明了人生哲理,也不失为一种好的思政方法.

6 结束语

作为物理教师,需要全面正确理解课程思政的内涵,物理课程思政不能形式化,不要生拉硬扯,不能规定课时比例,课程思政不是思政课程.专业的课程思政要做的是与思政课程同向同行,将显性教育和隐性教育相统一,共同承担好育人责任,各自守好自己的一段渠,各自种好自己的责任田,这样就能形成协同效应,构建全员全程全方位育人大格局.本文谈了对物理课程思政的几点思考,也是对物理课程思政实施的几点建议,是笔者从事热学课程思政的亲历实践总结得到的,并不全面,与同行们交流和探讨,希望起到抛砖引玉的作用.

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 普通高中物理课程标准(2020年修订版)[S]. 北京:人民教育出版社,2020.
- [2] 中华人民共和国教育部. 义务教育物理课程标准(2022年版)[S]. 北京:北京师范大学出版社,2022.
- [3] 中华人民共和国教育部. 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知:教高[2020]3号[Z]. 2020-05-28. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content_5517606.htm.
- [4] 中华人民共和国教育部. 教育部办公厅关于印发《中学教育专业师范生教师职业能力标准(试行)》等五个文件的通知:教师厅[2021]2号[Z]. 2021-04-06. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A10/s6991/202104/t202104_12_525943.html.
- [5] Ko P C. The heat of dissociation of Bi₂ determined by the method of molecular beams[J]. *Journal of the Franklin Institute*, 1934, 217(2):173-199.
- [6] 《新中国雷达之路起义始末》(国家记忆,2021.08.18).
- [7] 葛正权. 在医学院校的物理教学中怎样贯彻党的教育方针[J]. *物理*, 1959(6):12-14.
- [8] 第二军医大学数理教研室. 沉痛悼念葛正权教授[J]. *中国医学物理学杂志*, 1988(C1):2.
- [9] 高时良. 学记研究[M]. 北京:人民教育出版社,2005.