

从课程到专业，从教师到课组

——由点及面的课程思政体系建设模式

于歆杰 朱桂萍

(清华大学 电机系, 北京 100084)

[摘要] 以清华大学“电路原理”课程和电气工程及其自动化专业为案例,探讨了从课程到专业、从教师到课组的由点及面的课程思政体系建设模式。在核心课程中,要通过将信息技术深度融入课程教学,将能力培养有机融入知识传授的过程;通过梳理教学内容,在知识传授的过程中实现入心入脑的价值塑造;通过教师自身对待教学的态度和具体行动来影响学生。在专业培养过程中,要梳理学科、行业和院系发展史,做到专业思政素材和系列课程的无缝衔接;梳理专业人才所需能力并在核心课程中开展教育教学创新,将能力培养与知识传授有机结合;以课组建设为抓手系统强化教师立德树人意识和水平。只有从课程到专业、从教师到课组联动发力,才能在专业培养的全过程中做到不断线、不漏球的课程思政教育。

[关键词] 理工科核心课程;课程思政;价值塑造;知识传授;能力培养

[中图分类号]G641 **[文献标识码]**A **[文章编号]**2009-2528(2021)03-092-007

DOI:10.16580/j.sxlljydk.2021.03.015

培养什么人、怎样培养人、为谁培养人是教育的根本问题,立德树人成效是检验高校一切工作的根本标准,而全面推进课程思政建设是落实立德树人根本任务的战略举措。

清华大学自2013年起,开始逐步探索价值塑造、能力培养和知识传授“三位一体”的人才培养模式,既要让学生在在校期间完整获得价值、能力和知识三方面的提升,也要在每门课程中努力做到对学生进行三方面的训练。“三位一体”的人才培养模式与课程思政建设的指导理念高度契合,《高等学校课程思政建设指导纲要》明确指出:“落实立德树人根本任务,必须将价值塑造、知识传授和能力培养三者融为一体、不可割裂。”^[1]

落实课程思政建设目标要求,既需要从高校最基本的单元——课堂和课程中寻找答案,也需要在学生的整个培养过程中进行统筹考虑。下面以清华大学电机系为案例,呈现从电路原理课程建设到电气工程及其自动化专业人才培养、从授课教师发力

到课组联动的由点及面的课程思政体系建设模式。

一、课程和教师层级的理念与实践

1. 电路原理类理工科核心课程开展课程思政的普遍困境

“电路原理”课是电类各专业最重要的核心课之一,一般为4学分,清华大学每年全校有1/4~1/3本科生学习该课程。课程涉及的主要概念和定理在100多年前由西方科学家和工程师发现或发明,知识体系比较完整稳定,知识点之间的逻辑关系严密,需要学生投入较多时间和精力才能掌握,是一门典型的理工科“硬课”。在这门课中开展课程思政教育,既有典型性和可推广性,也有相当的难度。

根据笔者最近几年与不同类型学校教师交流的体会,不少类似“电路原理”这样的理工科核心硬课在落实课程思政建设过程中还存在一些问题,比如教学内容很多,有的教师认为没时间开展课程思政教育;有些核心课的教学方法依然是“从公式

中来，到公式中去”，缺乏在教学过程中融入思想政治教育的抓手。这体现出在理工科核心课程中开展课程思政建设的双重困难性，即一方面教学内容中没有显性的思政元素，并且学时压力很大；另一方面在以慕课为代表的优质教育资源不再稀缺的移动互联网时代，学生主动获取信息的能力和意愿显著增强，课程和课堂教学面临前所未有的挑战。简而言之，理工科核心课的课程思政建设缺少连通国家学校政策和一线课堂之间“最后一公里”的有效措施。

为了解决这些问题，笔者将信息技术深度融入课程教学，继推出全国首门“电路原理”慕课后，率先开展翻转课堂和混合式教学改革，在疫情期间的在线教学中实现远程实验，在系内、校内乃至全国起到很好的引领示范效果。通过这些实践，我们逐渐认识到：要想在核心硬课中连通课程思政的“最后一公里”，关键在于要通过教师言传身教，将课程思政与教学改革融为一体，既实现高质量知识传授，又有机融入能力培养，更实现入脑入心的价值塑造。

2. 课程思政与教学改革的融合发展

第一，做好课程思政的先决条件是让学生发自内心地爱上课。如果无法做到让学生发自内心地期待来到课堂，采取再多的课程思政建设措施也事倍功半。因此教师一方面要提升自身的专业素质，用高水平科研经验和成果反哺教学，做到学高为师；另一方面要改变教学方法，更新教学手段，将能力培养有机融入知识传授的过程。

笔者在清华大学“电路原理”的课堂教学中，对大量知识点的引入采用了“情景再现式”教学法，同时利用“雨课堂”工具为学生提供了发表意见的畅通渠道。比如，在处理戴维南定理的提出、二阶电路的求解、分贝的概念和通用谐振频率特性等知识点时，教师不再直接告诉学生先哲们在百年前发现的知识本身，转而把学生带到特定的历史场景下，组织他们通过弹幕、投稿或投票提出自己的观点，努力像先哲们当年那样实现学术突破最关键的“临门一脚”，从而自己把知识再次创造发明出来。课堂上学生们的反馈还可以相互启发，形成良好的正向激励。借助互联网工具，把能力培养与知识传

授无缝融合，让学生在课堂上开展集体研讨创新，极大地激发了学生的探索精神和对课堂的关注。

第二，辩证处理育人成效的加法和课堂教学内容的减法，在知识传授的过程中实现入心入脑的价值塑造。核心课程势必要求学生掌握若干关键知识点。根据我们的实践，经过良好设计后，完全可以在知识传授的过程中实现入心入脑的价值塑造。虽然电路原理课程的知识体系来自西方，但改革开放40多年来，我国各行业均涌现出众多“大国利器”，教师可以结合教学内容讲好中国故事，激发学生的爱国主义热情。比如中国电力系统飞速发展的案例就是导入正弦稳态分析最好的素材，再比如清华大学电机系开发的电力系统电压稳定控制算法进入美国 PJM 电网的中央控制室的案例能帮助学生树立爱国爱校的情操。当然，价值塑造还可以放在更广阔的全球视角来展开：既可以结合相关内容，回顾国内外重大科技创新的过程，比如重温“相量”这一重要电路概念被提出的过程，告诉学生应该怎样做科研，以激励学生的创新意识，再比如介绍我国 1000kV 超高压交流输电工程的论证经过以培养学生实事求是的学风等；还可以讲授国内外重大学术失范的案例，比如介绍当年爱迪生为了推广直流系统，不惜在公共场所用竞争对手发明的交流电杀死一头大象，人为制造交流系统更危险的假象，通过这一案例告诉学生要尊重科学，尊重创新，不能为了一己私利压制不同意见者，从而渗入学术伦理教育。

需要指出，无论课程思政还是教学改革，都需要在课堂的教与学活动中增加新的元素，但课内学时却是刚性约束。这就需要教师对课堂教学内容进行再设计，将有助于开展课程思政教育的内容、能够引发深入思考的内容和学生容易产生错误理解的内容放到课内，以更灵活的交互、更实时的学习成效反馈让学生上课有更大的收获感。同时也需要梳理出一些适合自学的内容，让学生在课外利用在线资源和工具开展学习并与教师及时交流，从而确保课外学习质量。课堂教学中，育人成效的加法和教学内容的减法，是每位教师都需要妥善处理的一对辩证关系。

第三，身教是最直接最扎实的课程思政教育。

如何在理工科硬课中立德树人？笔者认为最为重要的是教师通过自身对待教学的态度和具体行动来影响学生。比如是否每堂课都提前到教室做好上课准备？是否按时下课以避免给学生的课间安排造成困扰？是否坚持不调课、不让助教代课？是否每堂课都确保充足的备课时间？是否尽全力满足学生的答疑需求？是否每次期中期末考试都完全重新命题？等等。这些都是清华大学教学工作的传统要求，做到这些细节，说难，也不难。关键在于教师是否认为“课大于天”。学生在课堂听课，其实也在体会老师如何对待教学。教师对待教学的态度将直接决定学生对待学习的态度，学风和教风是紧密相关的。教师只有发自内心地爱教学、爱学生，才能身正为范，以实际行动感染学生，引导他们爱学习、爱研究。

二、专业和课组层级的理念与实践

电气工程学科的历史可以追溯到 100 多年前。类似于“电路原理”课程，在构建电气工程基础理论体系的过程中，中国人的贡献确实微乎其微。电气工程及其自动化包含一系列理论性和实践性均比较强的核心课与选修课，在综合性大学中属于学习难度较大的专业。在传统工科专业开展课程思政体系建设，既有典型性，也充满挑战。

清华大学电气工程及其自动化专业培养方案

要求 170 学分，全系开设有 64 门本科生课程，包括 13 门专业核心课，以及实验课、实践环节等。本文第一部分所述的“电路原理”是学生在大一上学期要学习的第一门核心课程。“电路原理”课对课程思政建设的有益探索和成功实施无疑为后续课程开展课程思政奠定了良好基础，但如果后续培养环节中课程思政不能及时跟上，那在整个本科阶段的课程思政就将是一场“独幕剧”，无法形成“连续剧”，难以实现“三全育人”。

为此，电机系教学委员会对本专业培养方案进行了有针对性的修订，以“电路原理”等 11 门核心课为牵引，将 64 门本科课程分为 5 个课组（基础课组、计算机与信息课组、电力系统课组、高电压课组、电机与电力电子课组）。基于课组，我们对电气工程及其自动化专业的课程思政体系进行了系统的总体设计，如图 1 所示，其中粗体为核心课。核心课位于本科人才培养的核心地位。清华大学电机系的经验表明，将相近的专业选修课和其相关先修核心课一起组成课组，并以课组为单位进行顶层教学设计，是构成学生完整专业知识体系的重要举措。课组教师在一起研讨，既可以在教学法上相互借鉴，更可以将课程思政素材和能力培养环节合理融入系列课程中。抓住了课组进行课程思政建设，就抓住了在专业中持续开展高质量课程思政建设的关键环节。



图 1 电气工程及其自动化专业的 5 个课组

第一,系统梳理学科、行业和院系发展史,提炼思政素材,做到每个关键素材都有课程对应,每门课程都有关键素材对应,在专业培养过程中形成完整的价值塑造链。电气工程是工科中历史最悠久的学科之一。19世纪末20世纪初,西方国家的大学陆续设置“电气工程”专业。1908年,南洋大学堂(交通大学前身)设置了电机专科,这是中国大学里最早的电气工程专业,至今已超过一个世纪。在这个过程中,我国的电气工程学科得到了长足的发展,尤其是最近30年,全国设置电气工程专业的院校数量猛增,从1994年的90所上升到2018年的422所,其中清华大学的电气工程学科最近5年的QS排名一直在全球前10名左右,表明我国的电气工程学科已经后来居上,迈入了世界一流学科行列。教师在基础课组的课程中结合电气工程学科的发展史开展课程思政教育,让学生清晰地认识我国的电气工程学科“从哪里来,现在在哪里,又将向哪里去”,既不妄自菲薄,也不妄自尊大,认清并勇敢地担负起自己的历史责任。

类似的,我国的电力工业从起步至今也发生了翻天覆地的变化。1882年4月,英国人创办的上海电气公司是中国第一家公共电业公司。但直到新中国成立之前,中国电力工业一直发展缓慢,尤其是抗日战争和解放战争期间我国电力工业遭到极大破坏,电力工业基本处于停滞状态。新中国成立前夕,全国电力线路只有6474km,最高电压等级仅为220kV,全国发电装机和发电量只有185万kW(世界第25位),全社会用电量仅43亿kWh(世界第21位),人均年用电量只有7.94kWh。此后我国电力工业先后经历了艰苦创业(1949—1978年)、加速发展(1978—2000年)、市场化改革(2000—2012年)和高质量发展(2012年到现在)四个阶段。截至2019年年底,全国220kV以上电力线路754785km,最高交流电压等级1000kV,发电装机容量20.11亿kW(世界第一),全社会用电量达到7.22万亿kWh(世界第一),人均年用电量5161kWh(接近世界平均水平)。中国电力工业取得举世瞩目的辉煌成就,是我国几代电气人持续努力、刻苦攻关的结果。在专业课组的课程中结合我国电力行业的发展史进行课程思政教育,可以有效激发同学们的

专业认同感和自豪感,牢固树立服务国家、造福社会的意识。

中国电力工业取得举世瞩目的辉煌成就,既是中华民族伟大复兴的见证,是中华民族的光荣;在其发展过程中我国几代电气人作出的数量众多的自主创新也是对世界电气工程学科和电力工业的巨大贡献,包括规模化光伏开发利用技术、特高压输电技术、“互联网+”智慧能源等。清华大学电机系在我国电气工程学科和电力工业发展过程中作出了卓越贡献,涌现出一大批学术大师、治国栋梁和兴业英才。在人才培养上,秉承“为学在严,为人要正”的系训,从1989年起在全国率先按电气工程自动化专业进行宽口径人才培养以来,先后获得国家教学成果奖4项和北京市教学成果奖多项。在科学研究上不断创新,在众多技术领域不断贡献新理论、新方法和新技术,获得了多项国家级科技奖励,有力推动了行业技术进步。在服务社会上,坚持“甘于奉献,敢为人先”的院系文化,为政府、行业和企业提供高端战略咨询,主持撰写了《关于推进“互联网+”智慧能源发展的指导意见》等能源互联网领域纲领性报告和文件。在各个课组尤其是专业课组的课程中结合电机系发展史进行课程思政教育,能够帮助同学们更深刻地认识到清华电气人肩负的特殊使命和责任,即引领我国电气工程学科的发展趋势,服务国家战略,为我国电力工业发展作出突破性贡献。

上述各类素材与各个课组的结合关系如图2所示。图中学科发展史、行业发展史和院系发展史的每个事件,对不同课组中系列课程思政素材有不同的贡献(为了方便读者一目了然地阅图,图中只显示了“三史”中各一个事件对课组的贡献)。以有功功率和无功功率为例,既可以在基础课组的课程中提出概念,还可以在电力系统课组和电机与电力电子课组的不同课程中讨论对有功和无功功率的调控措施。通过系统梳理学科、行业和院系发展史,提炼有影响力、有感染力的思政素材,使之贯彻和渗透于所有课组对应的理论和实践课程,既做到每个关键素材都有课程对应,也做到每门课程都有关键素材对应,可以在专业的培养过程中进行完整的价值塑造。

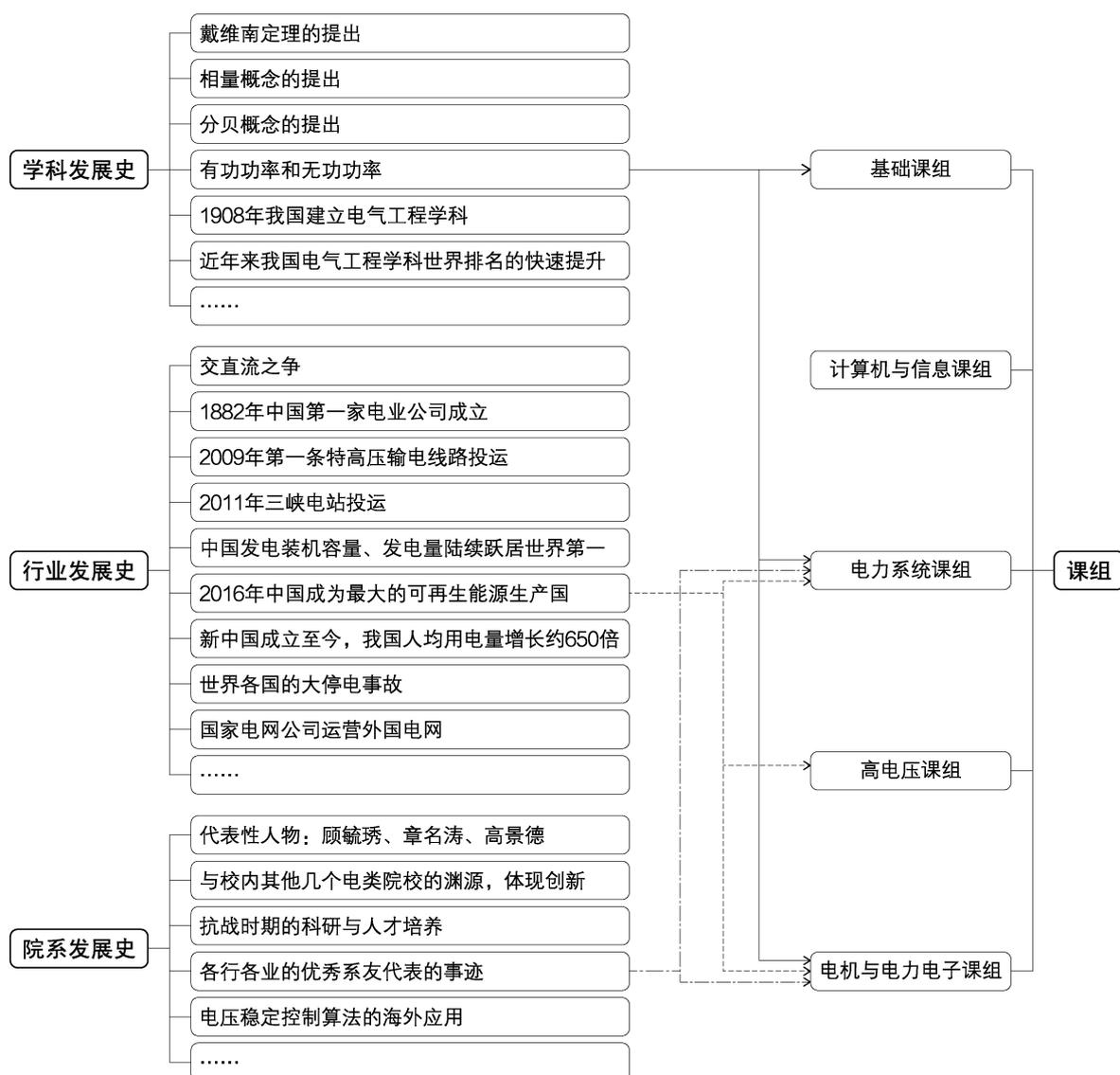


图2 课程思政素材与各课组的联系

第二,通过教育教学创新,将能力培养与知识传授有机结合。新中国成立后,清华大学在相当长的一段时间内被誉为“红色工程师的摇篮”,电机系亦以此为使命,培养了大批优秀人才,为我国电力工业及相关产业发展作出了卓越贡献。进入21世纪以来,随着我国电力基础设施的逐步完善,电力行业由原来以需求为驱动的扩张式发展模式逐步转向以创新为驱动的高质量发展模式。在此形势下,我国电气工程学科的人才培养目标也需要发生相应的变化。现阶段,清华大学电机系以建设世界领先的电气工程学科为

愿景,以推动中国电力电工行业进步为使命,以培养电气工程领域领军人才为目标。为实现这一目标,同时参考工程教育专业认证的要求,我们认为本专业培养的人才应至少具有以下能力:

(1)分析和解决专业问题的能力。学生能够从现实问题中发现、提出与电气工程相关的科学问题,并利用所学专业知识、使用现代分析工具创新性地解决这些问题。

(2)领导力。包括对问题的洞察力、跨学科跨文化沟通能力、项目管理能力、优良的职业素养、强

烈的社会责任感等。课程内的任务协作、参与或承担科研任务、走出课堂深入基层的生产实习、国际交流等培养环节都会有助于领导力的培养和提升。

(3) 终身学习的意识和能力。一方面行业的快速发展和技术的快速进步决定了学生不可能在校学习阶段学到未来工作所需要的所有知识,另一方面现代信息技术的发展又催生了大量以慕课为代表的优质在线学习资源,因此培养学生具备终身学习的意识和能力至关重要。

为了使具有上述能力,电机系依托各课组

教学研讨,引入诸如基于项目的学习、教学与竞赛相结合等先进教学方法,并建立其与学生能力和相应核心理论课程与关键实践环节之间的对应关系。结合不同课程特点,积极探索和使用各种先进的教育教学方法,在理论课中注重以学生的学习成效为目标,深入开展以学生为中心的教学方式和学业评价方式改革,激发学生学习兴趣,引导学生深入思考;在实践类课程中让学生“做中学”,注重学思结合,知行统一。从能力到教育教学方法,再到理论与实践环节的对应关系如图3所示。

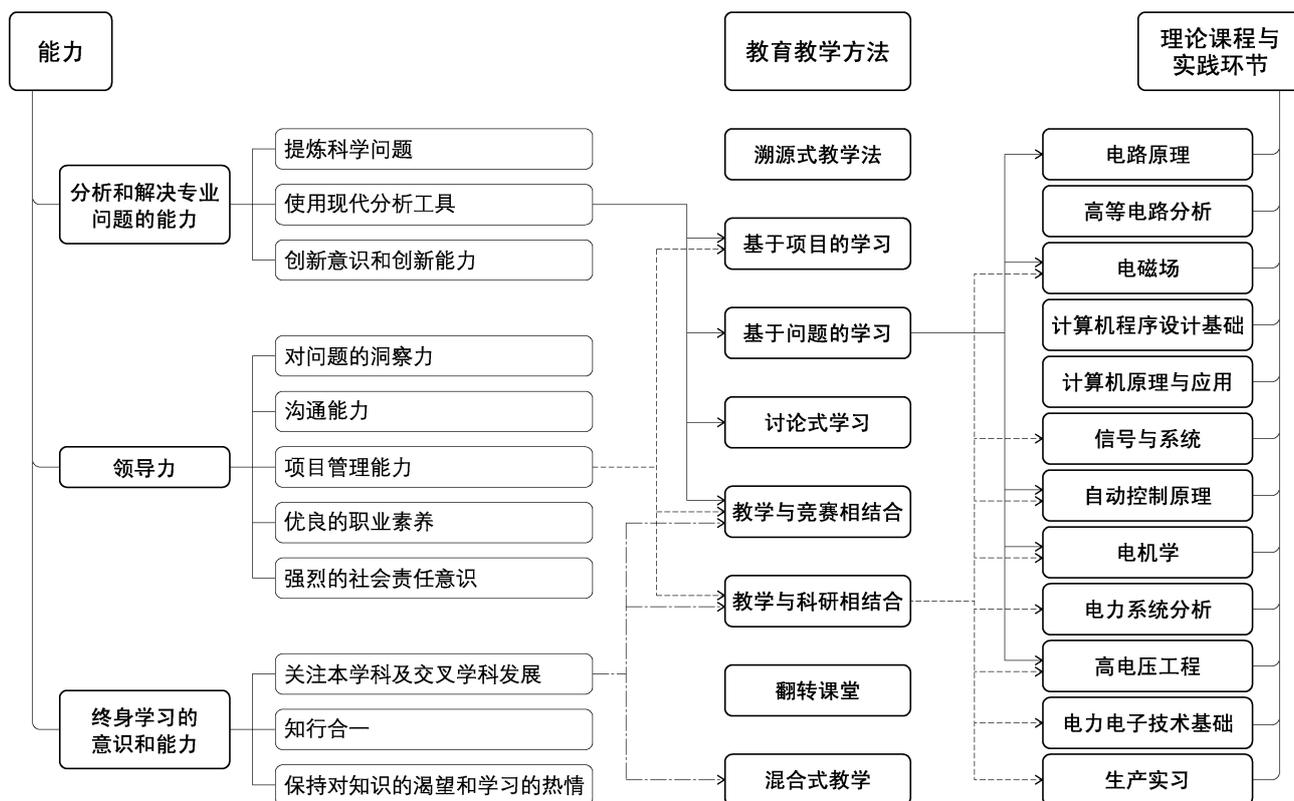


图3 通过教学创新实现能力培养与知识传授的有机结合

为了方便读者一目了然地阅图,图3中只绘制了培养3种能力可采用的教学方法和2种教学方法在核心理论课程与关键实践环节中的应用。比如使用现代分析工具的能力,可以通过基于项目的学习、基于问题的学习、讨论式学习和教学与竞赛相结合的教学方法来培养;而基于问题的学习可以在“电路原理”“电磁场”“自动控制原理”“电机学”和“高电压工程”课程中得到应用。应用该图,可

以很容易地知道我们应该在自动控制原理课程中通过基于问题的学习教学法来培养学生使用现代分析工具的能力。从专业层级对课程思政进行系统设计,为教师进行课程思政提供了丰富的素材和可行的方法,知道“怎么做课程思政”,为全员、全过程、全方位育人奠定了良好基础。

第三,以课组建设为抓手强化教师立德树人。经过良好的专业层级的课程思政设计后,要想在整

个专业的培养方案中将课程思政素材润物无声地嵌入教学内容以实现价值塑造,创新教学方法和手段以实现能力培养,需要广大一线教师对课程思政有正确的认识,并付诸实践才能真正实现。清华大学电机系以课组建设为抓手,通过定期召开集体备课会开展研讨、集体参加示范课观摩并组织讨论、集体申请并完成教学改革项目、集体撰写教学改革论文并申报教学成果奖等形式,增强课组凝聚力,使之成为面向同一目标的教学学术共同体,发扬课组优良育人传统,在系内形成“课大于天”的良好氛围。以“电路原理”课程所在的基础课组为例,近年来取得一系列教改成绩,获北京市教学成果奖多项,多名教师获批北京市教学名师奖和清华大学新百年教学成就奖。

在以课组为抓手开展课程思政体系建设的同时,电机系还采取有效措施,强化教师的立德树人操守。我们制定《清华大学电机系政治把关和师德师风考核工作流程》,在人才引进、年度及聘期考核、岗位聘任、晋级晋升和评奖评优等环节,实行业务能力和思想政治素质双重考察;采用系党委委员听课、教师互相听课等方式,在教师师德师风、课程思政等方面进行督导,促进相互学习;定期召开教学工作研讨会,专设师德师风环节,研判形势,讨论措施;对个别评教情况欠佳或与研究生存在矛盾的教师,及时开展谈话谈心,消除师德师风隐患。

三、结语:连通课程思政建设的“最后一公里”

以“电路原理”为代表的理工科核心课程和以

电气工程及其自动化为代表的理工科专业,是整个学校课程思政建设中最硬核的部分。一方面,如果这样的课程和专业能做好课程思政教育,那其他课程和专业就一定能做好;另一方面,这样的课程和专业没有做好课程思政教育,其他课程和专业做得再好也是不完整的。核心课和工科专业课程课程思政建设的“最后一公里”是否能顺利连通,关乎高校课程思政体系是否从根本上做扎实,是整个体系的牛鼻子问题。

要想连通课程思政建设的“最后一公里”,从理念上,教师需要转变观念,不能只做传授书本知识的教书匠,而要从育人的高度来看待课程,努力成为塑造学生品格、培养学生能力的大先生;从实践上,教师要主动拥抱信息技术带来的课堂革命,处理好育人成效的加法和课堂教学内容的减法之间的辩证关系,在高效传授知识的同时,培养学生多方面的能力,塑造学生正确的价值取向,做到教学改革与课程思政建设相互促进;从组织结构上,要从课程到专业、从教师到课组联动发力,通过顶层设计和扎实工作,才能在专业培养的全过程中做到不断线、不漏球的课程思政教育。只有这样,整个学校的课程思政建设才能同步推进。

参考文献:

- [1] 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知[EB/OL].http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200603_462437.html, 2020-06-01/2021-01-18.

责任编辑:鲍莉炜