

文化传承视域下课程思政教学与实践——以“数字信号处理”为例

曹继华¹ 陈玉杰² 齐玥蕊²

1 天津职业技术师范大学 电子工程学院, 天津, 300222;

2 青岛黄海学院 智能制造学院, 山东青岛, 266427;

摘要: 课程思政是实现高校立德树人任务的重要举措, 中华优秀传统文化是对大学生进行思想政治教育的重要内容。如何把握课程思政与专业课教学的融合点、融合载体、融合方法, 使课程思政与专业教学无缝对接、有机统一, 做到知识传授与价值引领同频共振, 存在困难、具有挑战。通过挖掘传统文化中蕴含的课程思政元素, 无缝引入“数字信号处理”课程教学, 实现“知识传授—文化传承—价值引领三位一体”的课程思政教学模式。在教学实践中取得良好的教学效果。

关键词: 文化传承; 课程思政; 数字信号处理; 教学实践

DOI: 10.69979/3029-2735.25.3.087

习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上讲话指示, 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]高校的根本任务在于立德树人、以文化人, 课程思政就是将思想政治教育寓于、融入专业课、通识课的教育实践活动。没有科学技术, 没有物质文明, 就愚昧, 就无知, 就落后, 就贫困, 就挨打; 忘却人文文化, 丢掉精神文明, 就异化, 就空虚, 就卑鄙, 就更为愚昧、更为无知, 就会大倒退。所以人文教育关系到民族的存亡、国家的兴衰、社会的进退、人格的高低、思维的智愚、言行的文野。^[2]

教育部印发的《高等学校课程思政建设指导纲要》提出, “要深入梳理专业课教学内容, 结合不同课程特点、思维方法和价值理念, 深入挖掘课程思政元素, 有机融入课程教学, 达到润物无声的育人效果”。“数字信号处理”是电子信息类专业的一门必修课, 主要研究离散时间信号(序列)的获取、预处理、变换、分析、滤波、压缩、编码、快速算法等基本原理和方法手段。如何围绕这门典型的工科专业课程开展课程思政教学改革是该门课程专任教师面临的时代课题。该门课程内容着重于对客观世界基本规律的描述, 不涉及意识形态的内容。教师们往往通过电子信息领域科学家、企业家的故事激励学生努力学习、投身科学、投身电子信息领域, 服务国家、服务社会; 或者介绍我国在电子信息领

域的一些成果, 比如 5G、麒麟芯片等, 以此激发学生民族自豪感。这样的切入方式, 虽然起到了教育学生的作用, 但覆盖面窄, 与“数字信号处理”课程教学内容的匹配度不高或者说对课程思政元素挖掘不深, 且缺乏系统性, 离润物细无声的课程思政目标尚有距离。因此, 如何找到切入点, 使思想政治教育无缝隙地融入“数字信号处理”教学, 既不牵强附会, 也不喧宾夺主, 做到“知识传授”和“价值引领”2个维度有机统一、同频共振, 对理工科出身的教师存在困难、具有挑战。

中华优秀传统文化源远流长、博大精深, 是中华文明的智慧结晶, 其中蕴含了丰富的科学思想、自然规律认识和领悟。自然学科与人文科学虽然属于不同的学科体系, 有着自身的科学规范, 但是科学精神和人文精神统一于人的内在精神世界。自然科学强调逻辑思维, 人文科学强调形象思维。逻辑思维严密、正确, 形象思维直觉、顿悟、灵感, 这正是原始创新思维的主要源泉。

本文试图尽力而为依托“数字信号处理”教学内容, 在文化传承的视域下, 挖掘课程思政元素, 并融入教学实践。

1 中华优秀传统文化的引入

以弘扬中华优秀传统文化为切入点开发“数字信号处理”课程思政内容, 把中华优秀传统文化蕴含的思政元素有机融入教学内容, 实现知识传授和价值引领“双塑造”。那么在讲解专业知识时如何引入传统文化内容? 本文根据专业知识和文化内容分以下几种引入方

式:

一是显性引入:专业知识和文化内容直接匹配。比如因果性,“问渠哪得清如许?为有源头活水来。”

“曾经沧海难为水,除去巫山不是云。”“不识庐山真面目,只缘身在此山中”这些诗句直觉描述了因果关系。

二是隐性引入:专业知识和文化内容隐性匹配。比如对称性,“己所不欲勿施于人。”“己欲立而立人,己欲达而达人。”乍看似与对称性无关,我们可以从道德准则的角度理解,又恰如其分地吻合了对称性。

三是拓展引入:专业知识和文化内容拓展匹配。比如FFT是为了提高信号处理速度而开发的一种DFT快速算法,也正是FFT的出现,DFT得到广泛的应用,解决了信号处理领域中的关键问题。这样的成果正是不断创新取得的突破,对青年人而言,就要志存高远,永攀科技高峰。“昨夜西风凋碧树,独上高楼,望尽天涯路”的意境正是崇高理想的诠释。

四是反其道引入:专业知识和文化内容相反。比如滤波器网络结构中,可以应用置换定理得到一种完成相同功能的新的网络结构,可是在我们生活中置换语序后,可能就产生相反的结果。蔡元培先生告诉夜校的工人们:“人不是为生而工,是为工而生的”。胡适先生总结治学的诀窍:“要小题大做,千万不要大题小做”等等。

2 课程思政教学实践

专业知识、传统文化、思政元素三者在教学过程中如何有机统一,恰当地把传统文化内容切入“数字信号处理”教学过程,需要教师整体设计,精心策划。在本课程教学过程中,通过多媒体切入、故事切入、提问切入等方式,把传统文化融化在专业知识之中,实现思想政治教育的目的。

2.1 傅里叶变化(DTFT、DFT、FFT)

DTFT是离散时间傅里叶变化,即把时域信号变到频域,在频域中对信号进行分析,也就是说我们换个角度看问题,正如“横看成岭侧成峰,远近高低各不同”“不识庐山真面目,只缘身在此山中”“仁者见仁,智者见智”,不同角度看问题,看到的结果就不一样。提醒学生生活中也要学会从不同的视角和角度来观察问题,理解和把握问题的不同方面,获得更全面的信息,激发创造性思维,找到新的解决方案和创新点。

讲解DFT时,可以先提出一个问题:既然学了DTFT为什么还要学DFT?让学生思考。DTFT的频域是连续

的,不便于计算机存储、处理,所以把DTFT的频谱离散化得到DFT,使得时域频域都成为有限长度,解决了DTFT的缺陷,加快了各方面技术的进步与发展,到达了“欲穷千里目,更上一层楼”的目标。然而DFT的运算量与序列长度的平方成正比,当序列较长时,运算量太大。例如当序列长度为1024点时,计算该序列的一次DFT需要一百多万次复数乘法运算和一百多万次复数加法运算。这对实时信号处理来说,处理设备的计算速度难以实现。因此,DFT自出现之后的两百年内一直得不到广泛使用。直到1965年,库利(T.W.Coolley)和图基(J.W.Tukey)发表《一个复数傅立叶级数之机械计算算法》论文,首次提出了DFT运算的一种基2-FFT算法。此后科学界创造出了各种各样的DFT快速算法,逐渐发展完善形成了一整套行之有效的算法设计思想和方法。FFT的运算量与其序列长度的对数成正比,相比于DFT显著降低了运算量。从此FFT运算得到广泛应用。在此设计一个反问情景:同学们会不会问为什么在1965年之前近200年时间内,没有人提出FFT算法呢?其实在18世纪末,高斯就提出了快速算法的原始思想,

$N=N_1N_2$ 把N点的DFT分解成 N_1 个 N_2 点DFT或者 N_2 个 N_1 点DFT。高斯意识到了这一计算方法的便捷性,然而,他并没有估算算法的计算复杂度。何况当时计算机还没有发明,这样的算法自然不会广泛应用。但上世纪60年代,美国肯尼迪总统科学咨询委员会有一项研究主题,对苏联核测试进行检测,图基是这个研究组成员之一。美国/苏联核测试提案的批准,主要取决于不实地访问核测试设施而做出检测的方法。其中一个想法是,分析离海岸的地震计情况,这种计算需要快速算法来计算DFT,因为降低DFT运算量对很多其他的国防应用例如核潜艇远距离的声学检测等均有重要的意义。从此可以看出科学技术的发展与国家的战略需求紧密相关,在国家战略需求的牵引下,往往能获得更有价值的研究成果。所以同学们要有“男儿千年志,吾生未有涯”的远大志向,不管遇到什么困难都“不坠青云之志”。

基2FFT算法的数学表示,其实质就是做十进制数 $N=2^m$ 点的DFT,其序号用二进制码表示,即

$$n = n_0 + n_1 2 + n_2 2^2 + \dots + n_{m-1} 2^{m-1}$$

其中, n_r 取0或1($r=0,1,\dots,(m-1)$)。第一次分解 n_{m-1} 取0或1分别对应着 $\frac{N}{2}$ 点的偶序列或 $\frac{N}{2}$ 点的奇序列,依次分解最后得到2点的DFT。从此我们可以看到我国最早使用的十进制和二进制数^[3]对当今科学的贡献,这足以使我们感到自豪。

2.2 滤波器设计 (IIR、FIR)

数字信号处理中的滤波器设计是一项重要的技术,通过滤波器可以对信号进行去噪、频率调整和信号分析等操作。李商隐“云母滤宫月,夜夜白于水”从信号处理的角度看,这就是滤波。

应用置换定理我们可以得到一种完成相同功能的新的滤波器网络结构,但是生活中我们把语序置换,可能就得到相反的结果。^[4]闻一多先生说:“人家是说了再做,我是做了再说;人家说了也不一定做,我是做了也不一定说。”这提醒同学们做学问就要有一种勤奋踏实的精神。

窗函数法是设计 FIR 滤波器的主要方法。有矩形窗、三角形窗、汉宁窗等多种,每种窗都有优缺点,没有十全十美,满足各种指标要求的窗函数。正如“鱼,我所欲也,熊掌也我所欲也;二者不可得兼,舍鱼而取熊掌也。”生活中我们要学会取舍。

Gibbs 效应是指在对非周期函数进行傅里叶级数展开时,在级数收敛处出现振荡现象,这种振荡现象表现为级数展开在距离非周期函数不连续点附近表现明显的振荡,且这种振荡无法通过增加级数项的方式消除。在利用窗函数设计 FIR 滤波器时,由于用有限长的序列代替无限长单位取样序列,这种截断近似势必带来误差,在频域产生非一致收敛,即表现为 Gibbs 现象(如图 1)。为了大家能够更深入地了解傅里叶变换,我们回忆一下傅里叶与拉格朗日的一场争议。1807 年,39 岁傅里叶在法国科学学会上展示了一篇文章,论文中提出:“任何连续周期信号可以由一组适当的正弦曲线组合而成”。71 岁的拉格朗日则反对,反对的理由是“正弦曲线无法组合成一个带有棱角的信号”。屈服于朗格朗日的威望,该论文直到朗格朗日去世后的第 15 年才得以发表。之后的科学家证明:傅里叶和拉格朗日都是对的!有限数量的正弦曲线的确无法组合成一个带有棱角的信号,然而,无限数量的正弦曲线的组合从能量的角度可以非常无限逼近带有棱角的信号。直到 1898 年,美国阿尔伯特·米切尔森做了一个谐波分析仪,当他测试方波时惊讶的发现方波在不连续点附近部分呈起伏,这个起伏的峰值大小似乎不随 N 增大而下降。于是他写信给当时著名的数学物理学家 Gibbs, Gibbs 检查了这一项结果,随机发表了他的看法:随着 N 增加,部分起伏就向不连

续点压缩,但是对任何有限的 N 值,起伏大小保持不变。新生事物的发展总是伴随着质疑,甚至阻力,进步离不开批判。清代散文家方苞言:“同乎己,则疑焉:疑有所蔽而因是以自坚也;异乎己,则思焉:去其所私以观异术,然后与道大适也。”接受批评方能进步。

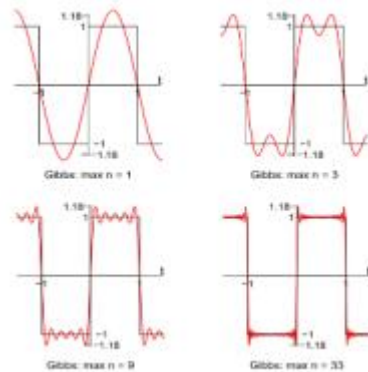


图 1 Gibbs 效应

3 结语

结合“数字信号处理”教学内容,挖掘中华优秀传统文化中蕴含的思政元素,在教学过程中探索了传统文化知识在专业知识中的切入点及专业知识和思政教育的融合点,建立起传统文化与专业知识、思政教育与专业课学习的联系,实现了学科性、人文性和政治性的和谐统一。跟踪调查结果显示,学生普遍认为课程内容丰富,讲课生动有趣,课堂气氛活跃,而且将信号处理知识与传统文化相结合,弥补了理工科学生人文知识欠缺的短板。学生们表现出对课程思政内容更高的兴趣,更加清楚地认识到国家战略需求与个人学习的内在联系,学习的积极性和主动性进一步提高。

参考文献

- [1] 赵继伟. “课程思政”: 含义、理念、问题与对策 [c]. 第八届全国思想政治教育高端论坛——新时代思想政治教育创新与发展研讨会, 2018. 08, 中国吉林长春
- [2] 杨叔子. 是“育人”非“制器”——再谈人文教育的基础地位 [J]. 高等教育研究, 2001, 22 (02): 7-10.
- [3] 李春华. 十进制制也是中国人的伟大发明 [N]. 湛江日报, 2022. 7. 31.
- [4] 那秋生. 置换语序, 巧显哲理 [J]. 青年博览, 2020, (20): 25.