

高校信号与系统课程教学改革的实践探讨

雷红 谢海霞

海南热带海洋学院, 中国·海南 三亚 572022

【摘要】随着新时代的到来,我国信息技术的发展已经进入到一个全新的时代。《信号与系统》课程在新时代的发展中也越来越重要。信号与系统是专业基础课程,信号与系统的学习是电子信息类专业的学生必须要重视起来的,并且在学习中要将这门课程与时代相结合,使得电子信息类专业的高校学生能够与时俱进,适应时代发展的变化,在社会发展的需求中可以发挥出自己的社会价值。本文就将探讨高校信号与系统课程教学的改革策略,以供参考。

【关键词】高校;信号与系统;课程教学改革;实践

Practical Discussion on Teaching Reform of Signal and System Course in Colleges and Universities

Lei Hong, Xie Haixia

Hainan Institute of Tropical Oceanography, Sanya, Hainan, China 572022

[Abstract] With the advent of the new era, the development of information technology in China has entered a new era. The course "Signals and Systems" is also becoming more and more important in the development of the new era. Signal and system is a professional basic course, and the study of signal and system is something that students majoring in electronic information must pay attention to. Keeping pace with the times, adapting to the changes of the times, can play its own social value in the needs of social development. This article will discuss the reform strategies of signal and system course teaching in colleges and universities for reference.

[Key words] universities; signal and system; curriculum teaching reform; practice.

【基金项目】1. 校级教育教学改革研究项目, (项目编号: RHYktjg2020-19)。2. 校级教育教学改革研究项目 (项目编号: RHYktjg2020-21)。

新时代中,信号与系统的课程教学需要与时俱进,紧随时代发展的脚步,让学生能够掌握最新的信号与系统的相关知识和应用技能,让学生在学习发展中能够将自身所学知识和技能用到实处,从而更好的工作和生活。高校教育中,对电子信息类专业的学生都抱有很大的期待,毕竟电子信息技术是时代发展的必然,这一类专业的学生是未来的科技型技术人才,所以必须要让这类专业的学生将信号与系统这一技术基础学科掌握好,从而在将来的发展中可以成人成才。

1 高校信号与系统课程开展存在的问题

“信号与系统”是一门专业基础课程,其教学内容较多,且学生学习的难度较大。教材上存在大量的公式和计算,学生在学习的过程中会遇到各种各样的问题,而教师受制于时间与精力的限制,无法满足学生们不同的学习诉求。另外《信号与系统》的教学方法过于单一,僵化的教学模式导致学生丧失学习的兴趣。在课堂教学实践中,教师往往会准备一些PPT课件进行讲学,学生根据教材的安排和教师的引导,对照PPT课件学习,这种教学模式乏味且枯燥,学生往往需要被动地学习与接受知识,对于学习的兴趣较低,枯燥的教学内容让学生丧失学习兴趣。此外《信号与系统》的教学效果并不理想,这门课程对于学生的要求较高,学生一方面要掌握理论知识,另外还要学会解决实际的问题,传统教学模式中过于机械化的教学,往往只会涉及到理论知识教学,无法有效培养学生的实践能力,所以学生即便是拥有较强的理论知识储备,往往也很难应用到实践中,产生理论结合实践的效果。

2 高校信号与系统课程教学要点

“信号与系统”讲的无非是两个方面的内容——“信号”与“系统”,开讲之初一定要将知识结构、应用领域及相关基本概念讲透。基本概念主要包括以下内容:信号与系统的定义,信号的描述与分类,信号的运算,两个基本信号“冲激”与“阶跃”信号,系统的性质与分类,系统的描述等。这一部分内容的讲解要定性分析和举例说明相结合,让学生理解透彻,比如讲解信号的概念,可以引用生活中常见的各种信号,加深学生的理解,尤其是冲激信号,物理意义抽象,可以引用雷雨天闪电信号解释。讲解系统的概念,可以结合具体的电子系统或机械系统来说明,可以是一个具体的电路或一个机械装置,都可以用微分方程来描述,让学生理解数学模型和具体系统的关系。通过讲解系统的特性,最终引出本门课所要重点讲解的重点内容——LTI系统分析,并给出学生LTI系统分析方法概述,让学生对本门课有一个整体的认识。这一部分的教学要让学生掌握信号与系统的基本概念,以及本门课程重点内容和知识结构。所有的数学方法仅是分析信号与系统的工具,后续课程无非是利用数学工具解决问题而已^[1]。

3 高校信号与系统课程教学改革的实践策略

3.1 培养学习兴趣

面向创新能力培养的《信号与系统》教学课堂中,注重的是培养学生的学习兴趣,让学生进行自主的学习。学生在学习时,如果能够发挥出自身的主观能动性,那么在学习中就可能会对所学的内容进行深入思考,从而让所学知识进行深化而且有了更

加深刻的理解, 学生对于这些知识的记忆就会更深刻, 在日后的应用中就可以更加灵活。《信号与系统》在教学中会遇到很多数学公式, 学生在学习时如果注意力不集中, 对于课堂教学内容不感兴趣, 那么就非常容易出错, 而且一个公式出错后, 会引起连锁反应, 导致整个结果都会出现错误, 学生们如果经常出现公式错误, 那么学习起来就会没有信心, 从而学习效率不高, 让教师在教学中也会对自己的教学能力产生质疑。为了避免这种情况的发生, 教师在教授这门课时可以采用动画演示、仿真演示以及视频演示等教学方式, 比如在讲解《采样定理》这一章节时, 可以通过动画形式演示冲激函数的取样性和频移特性; 也可以通过 MATLAB 软件来演示不同采样间隔得到不同采样结果, 最后还可以通过视频学习来让学生做更深入的了解采样定理。

3.2 采用多种教学方法, 深化教学内容

教师在《信号与系统》的教学课堂中, 要根据学生的具体学习情况进行有针对性性的教学, 学生的学习动力来源于学生的学习兴趣。教师可以通过让学生通过提前观看在线网络课程做一个前提预习, 也可以自己动手做一个系统, 来让学生更深入的了解什么是系统, 信号经过系统后发生的响应如何? 通过让学生进行实践应用, 教师所出的问题是根据这个公式演化而来的, 所以只要学生能够将公式熟记并且能够自由转换就可以将这道题解答出来; 教师还可以采用形象化教学法, 借助多媒体等现代信息技术将所教的内容都形象的展示出来, 从而让学生们进行直观的理解, 从而记住所学的公式模型。比如, 教师在教学生学习“电导随机特性模型”时就可以采用灵活性教学方法, 让学生对于模型的基本参数进行理解, 然后掌握计算公式, 然后教师再给学生进行举例, 让学生进行实践应用, 教师所出的问题是根据这个公式演化而来的, 所以只要学生能够将公式熟记并且能够自由转换就可以将这道题解答出来; 教师还可以采用形象化教学法, 借助多媒体等现代信息技术将所教的内容都形象的展示出来, 让学生们进行直观的理解, 从而记住所学的公式模型。

3.3 硬件和软件实验相结合

在《信号与系统》的教学中往往会出现实验教学, 有软件实验也有硬件实验, 所以教师在教学过程中可以采用硬件和软件实验相结合的方式进行教学。学生在学习《信号与系统》时, 软件实验是让学生自行编程的, 而硬件实验就是在教师的引导中在试验箱上进行的, 所以在进行学习时, 无论是软件实验还是硬件实验都会有一定的难度, 如果教师不能有效的引导学生, 那么即使学生知道学习技巧也不能很好的进行操作, 学生也就很难将这些内容都掌握^[3]。零输入响应和零状态响应、信号的采样与恢复以及无失真传输系统都是硬件实验, 这些实验中对于参数的灵敏度以及设备的要求极高, 一般情况下, 不做好提前准备, 对于硬件实验知识有着深层次的理解是很难完成的, 而且即使完成了效果也不一定会很好, 所以在进行硬件实验时学生们很容易失去学习信心。而软件实验虽然有些难度, 但是只要学生能够集中注意力按照教师所讲的内容进行实践操作, 就可以顺利完成, 因为软件实验中学生们是进行自主编程的, 所以学生们只要把握住编程技巧, 发挥出自己的主观能动性, 按照教师所教的编程技巧逐步进行编程就可以完成, 让学生们在编程时能够获得很大的学习

自信。

3.4 成立《信号与系统》课程相关的专业学习小组

教师可以按照学生的学习状态, 引导学生自主组建学习小组, 在课堂教学开始之前, 让小组内部利用网络等方法, 自主收集相关的知识和内容, 选择代表在课堂上主动汇报, 在不同的小组成员以及不同小组之间建立起评价体系, 让学生和小组都可以参与教学评价, 将每一名小组的教学成果纳入到一起交流, 教师最后梳理所有的知识。小组协作可以显著地培养学生能力与合作意识, 增强学生的语言表述能力以及逻辑思维, 增强学生的综合能力^[2]。

3.5 混合式教学中学生的反馈

在使用线上教学与线下教学相结合的混合式教学时, 对于线上教学方式, 部分学生反映感觉看视频学习不如在课堂上听现实中教师的讲解生动, 无法集中精力, 容易走神, 且互动性差, 信息无法及时反馈。对于认真负责的同学, 一个知识点的视频有时也需要反复观看多次才可以掌握。

在线下的“翻转课堂”教学中, 学生们往往会提前收到任课教师课前布置的任务, 为了完成任务需要查阅大量的资料, 这对于学生的自学能力和查阅文献的能力会是一个极大的促进。同时, 在“翻转课堂”的线下的学习模式, 他们体验到了“雨课堂”等智慧工具下新的教学方式, 在开始阶段总是有较高的热情, 但随着新鲜度的降低, 到后面热度有明显下滑, 如何保持学生持久的学习热情确实是个难题。

同学们经常反映觉得《信号与系统》课程的负担是最重的, 占据了较大比例的学习时间。相比于传统教学方式, 混合式教学的教学效果得到了显著的提高, 但是在混合式教学过程中学生所花费的时间和精力是更多的。虽然收获和付出是成正比的, 但如何提高教学效率, 在不过多增大学生学习负担的情况下, 提高教学效果也是一个值得深入探讨的问题。

3.6 利用对分教学法

3.6.1 课堂讲授阶段

在授课之前, 教师根据授课课时和学习目标要求确定课程的知识比例和活动内容, 对学生的考核内容等进行清晰而完善的说明, 然后根据课本内容决定哪些课程可以使用当堂对分哪些课程可以使用隔天对分。综合来看, 课程教学过程当中要采取教授与讲解并存原则, 在知识框架上进行重点说明之后, 让学生明确课程组次和教学重难点。

例如以抽样定理的知识为例, 抽样定理是信号与系统课程当中的重要定理, 该定理本身具有较强的工程实践性, 是连续信号与系统分析过渡到离散信号系统分析的知识逻辑起点。该教学内容虽然数学原理上较为简单, 但学生在学习过程中往往缺乏对其工程实践意义的感性认识, 因此需要明确三个方面的问题, 一是什么是抽样, 二是为什么要抽样, 三是抽样后如何进行恢复? 因此围绕这些重点和难点问题, 教师可以让学生进行自行理解和分析最后由教师进行讲解完成内容说明。

关于抽样后如何恢复的问题, 则可以围绕, 基脉冲序列频谱和理想抽样信号频谱的波形进行分析和讨论, 并且在时域抽样之后, 利用抽样定理将数学方法进行推导, 利用理想低通滤波器获得连续信号频谱, 以此为基础, 得到抽样定理。可以看到

课堂讲授阶段对某些重难点知识进行了针对性讲解,教师围绕一个目标让学生进行分析与讨论,并最终得出问题的答案和结果。

3.6.2 知识吸收阶段

知识吸收阶段是对分式教学的核心环节,教师通过布置作业或考核的方式来确保上课所讲授的知识能够被学生理解。信号与系统课程的特征主要体现在很多知识具有基础和相关性,知识逻辑关系紧密,故整个知识吸收阶段应该启发学生进行思考,分析利用已有的知识得出结论,从而将一些抽象的概念转化为形象的思维内容。例如仍以抽样定理为例,在学生已经了解到抽样定理之后,为了让学生对知识理解更加透彻,教师可以进行提问,为什么同一段音频采取不同抽样频率时听到的效果会有所差异?此时教师可以利用微课、软件仿真等手段进行引导和演示,学生揭示出信息的本质属性。

在进行内容选择时,教师要关注已有知识和所学知识的关联程度,让学生围绕既定知识进行综合思考。从上述问题中可以了解到,不同抽样频率的声音细节和高低音状态会有所差异,在抽样频率过低时声音细节信息会基本丢失。

3.6.3 讨论分析阶段

小组讨论阶段的工作是学生在知识吸收之后进行的反馈,将学生所学的知识进行展示和说明。通过提出问题和分析问题的过程能够解决问题,让学生对于知识点的理解进一步深化,启发学生的思维。对于学生而言,无论是以个人还是以小组的方式,都可以将自己不懂的问题进行提出,在教师的总结过程当中完成对于内容的综合评述。

例如对于抽样定理的进一步探讨过程当中,很多学生会产生疑问,课程中讨论的是理想抽样,那么在自然抽样和平顶脉冲抽样时,实际抽样信号的波形和频谱会发生怎样改变?能否以此为基础说明抽样定理的特征?围绕这一问题,可以引入防混叠低通滤波器的概念,同时让学生了解信号处理领域的前沿技术如压缩感知,压缩感知的核心思想是将压缩和采样合并进行采集信号的非自适应线性投影,并根据重构算法,由测量值重构原始信号;具体包括过完备字典设计、信号重建算法设计与满足非相干性测量矩阵设计。压缩感知在信号采样和压缩编码方面进行了有效改进,引起了学术界和工业界的广泛关注,通过将书本上的知识向工程前沿技术延伸,即可以使学生建立全链条的知识逻辑,也可以使学生了解行业的前沿领域和发展方向,树立前沿工程思维^[3]。

3.6.4 总结反思阶段

总结反思阶段的重点是对已经学过的内容进行梳理和整合,教师可以先让学生将已经学过的所有知识进行筛选,然后从中选出重难点和学生经常遇到困难的部分,综合答疑完成信息的总结和反思。以信号与系统课程的总体目标为例,实际上可以归结为3个贯彻课程全程的问题:基本信号及其响应、任意信号的分解和线性时不变(LTI)系统的分析,分别通过从时域和变换域分析,掌握信号与系统的基本概念、基本原理和基本分析方法,从而解决生活当中的实际问题。教师在总结反思阶段,可以将一些关键内容以多媒体或者线上资源形式呈现,对某些核心概念进行明确定义之后建构相应的学科课程体系。在讲述完这部分内容之后,再给学生提供一半的课堂时间和空间,让学生完成具体知识的自主学习。

3.6.5 在教学中注重对双语教学的创新使用

“信号与系统”课程在信息化背景下越来越需要学生进行国际视野的拓展以及国际交流能力的提高。随着信息化的发展,我国高校也把国外有关信号与系统的教材引入到教学中,创新的双语混合型教学方式推动了《信号与系统》课程教学和科研的发展。在教学中使用混合型双语教学模式,首先教师可以在课前将课堂需要使用到的专业词汇陈列出来,供学生进行预习,这样不会让学生对出现的新的专业词汇感到陌生;在课程开始之初教师使用汉语和英语交叉的方式进行教学,然后逐渐减少汉语的使用频率,这样可以给学生一个语言循序渐进的过渡过程,可以有效的减少学生的语言适应时间。混合型双语教学方式让学生把对语言转化的时间和语言思考的时间节约下来,让学生能把注意力和关注力更多的集中在接受理论知识和训练思维能力上面。教师可以在教学中有计划有目的的增加英语授课、课堂提问的频率。

3.6.6 融合智能新技术推动信号系统课程体系改革

从学生维度出发,只有当学生与周围其他学生自觉对比,反思不足,同时授以有效改进措施,从而激励出积极向上的人生姿态,形成良性循环。故自我教育的真正意图在于自我定位、自我推动、自我发展。从知识获取的维度出发,精心设计的教育资源,组织小组深度思考学习活动,实施客观公正公开的综合评价等可以推动大学生的内驱力^[4]。

因此,我们可以借助融合智能新技术推动信号系统课程体系改革。比如,在一大一开始设置人工智能专业导论,确立学生对人工智能学习的兴趣,帮助学生确定学习目标。教学过程中,构建闭环模式化课程,突出学生自我教育能力的培养。

4 结语

综上所述,信号与系统课程作为电子信息类专业的基础性教学课程,对该专业的学生而言是最基础的技术支持,所以必须要让学生将这一课程的学习重视起来,从而为以后更深层次的学习奠定坚实稳定的技术基础。教师在进行教学时,要注重教学方法和教学质量,让学生在学习时能够调动自身的主观能动性,自主的进行探索学习,从而将这门学科知识和技能都掌握住,为将来的长远发展做好充足的准备。

参考文献:

- [1] 杨洋,王秀芹.基于线上教学的信号与系统课程改革与实践[J].高师理科学刊,2021,41(09):89-92.
- [2] 胡晓芳.基于Matlab的《信号与系统》课程改革[J].数字通信世界,2021(02):273-275.
- [3] 李娜,孟田宇,王妍,赵胜男.应用型本科的《信号与系统》课程改革探索[J].卫星电视与宽带多媒体,2019(14):64+66.
- [4] 张玉玲,吕高煊,刘慧霞.信息化条件下信号与系统课程改革[J].中国现代教育装备,2019(09):31-33.

作者简介:

雷红,(1978.10-),女,满族,吉林省松原市人,职称:副教授,学历:硕士研究生,研究方向:信号处理,图像处理。

谢海霞,(1978.12-)女,汉,海南省文昌市人,职称:副教授,学历:硕士研究生,研究方向:信号处理,图像处理。