

基于 IRS 的敏捷教学及其在研究生课程教学中的应用

杨定新, 胡海峰

(国防科技大学 智能科学学院, 湖南 长沙 410073)

摘要: 探讨分析了以互动反馈系统为基础的敏捷教学模式的内涵、基本特征与实施途径。以“机械系统建模与动态分析”课程为例, 基于所构建的教学反馈系统, 从突出教学重点、巩固所学知识点、把握课堂节奏等方面进行了敏捷教学模式在课程教学中的探索与实践。教学实践表明该模式能较好地解决现实课堂教学中所存在的互动性差、教学内容固定等问题, 能有效发挥教师的主导作用, 同时激发学生的主动性与积极性, 促进关键知识点的掌握。

关键词: 互动反馈系统; 敏捷教学; 创新型教学实践

中图分类号: G643 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-8874(2019)03-0092-05

IRS-based Agile Teaching: Its Application in Graduate Course Teaching

YANG Ding-xin, HU Hai-feng

(College of Intelligence Science and Technology, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

Abstract: The paper discusses and analyses the connotation, basic characteristics and implementation of agile teaching mode based on interactive response system (IRS). Take Modeling and Dynamics Analysis for Machinery System for example. IRS-based agile teaching is implemented in the aspects of highlighting the teaching focus, consolidating the learned knowledge points and grasping the classroom rhythm. This practice shows that agile teaching mode can solve problems such as poor interaction between teachers and student and inflexible teaching contents. It can also stimulate students' initiative and enthusiasm, and promote the mastery of key knowledge points.

Key words: interactive response system; agile teaching; innovative teaching practice

一、引言

如何更好地调动学生的学习兴趣, 实现课堂教学的良好互动, 提高教学效率, 是教学模式改革一直追求的目标与方向。进入21世纪以来, 以美国哈佛大学为代表的国外著名高校, 出现了一种全新的教学模式: 基于教学实时互动反馈系统(Interactive Response System, 简称IRS)的“敏捷

教学—Agile Teaching”^[1]。其主要途径是: 教师可以根据教学的需要, 在授课过程中, 及时组织简要的数字化的课堂问卷测试或讨论, 每个学生都配备一个具备选择与反馈功能的便携终端装置, 该装置可与教师使用的无线数据采集装置进行数据交互, 将学生选择的答案反馈给教师。这种教学方式与传统教学方式相比, 首先是提高了教师与学生间互动的效率。课堂上教师可以在短时间内收集到所有听课学生对某一问题的反馈信息,

收稿日期: 2019-06-09

基金项目: 湖南省学位与研究生教育教改研究项目(G2017B005); 国防科技大学研究生教育教学改革研究课题(YJSY2018012)

作者简介: 杨定新(1975-), 男, 江苏南京人。国防科技大学智能科学学院副研究员, 博士, 硕士研究生导师, 主要从事装备态势感知与研究生实践教学研究。

从而获取学生对于知识点的掌握情况, 了解学生对某些可能影响课堂进程关键问题的选择情况, 从而及时调整授课节奏和重点, 提升教学效果。这种“敏捷教学”方式, 首先在美国、英国的高校得到快速推广, 截至 2018 年底, 美国排名前 100 的高校教学实时反馈系统的普及率已经超过 90%^[2]。2010 年以来, 受国外知名高校广泛应用 IRS 系统的影响, 国内许多知名高校开始关注 IRS 系统的应用, 四川大学、同济大学、湖南大学等诸多高校相继开展相关的教学实践活动^[3]。

为了促进课堂教学模式改革, 提高课堂教学质量, 提升办学水平和教育质量, 我校于 2017 年将 IRS 系统引入到机械工程学科研究生教学中, 并在“机械系统建模与动态分析”课程教学中对基于 IRS 的敏捷教学模式进行了初步探索与实践, 取得了良好的教学效果。

二、IRS 在教学中的优势

IRS 是通过电子载体和工具, 如遥控器和接收器等, 并以多媒体、移动互联网等现代信息技术为基础, 使全体学生可以在课堂上将信息即时反馈给教师, 促进课堂上学生反应与群体讨论的一种教学辅助系统。每个学生都可利用学生便携终端(学生遥控器)参与到教学的互动, 基于互动接收系统和软件, 将参与教学的结果进行反馈生成即时统计信息, 通过投影等设备显示出来, 同时将数据记录到后台。

IRS 在课堂中的基本运作方式如图 1 所示。

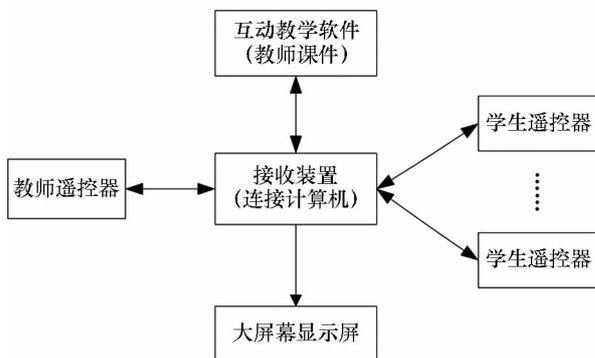


图 1 IRS 基本运作方式

如前文所述, 利用 IRS 最大的优点是可方便实现教师和学生之间的互动交流。对于教师而言, 基于 IRS 的信息反馈, 可实时了解学生对各知识点的掌握情况, 为教师提供量化指标参考, 并能够

对教学效果进行检测, 反馈的数据可以在课后进行统计, 通过对记录数据的跟踪, 可分析每个学生长期的学习情况。对学生而言, IRS 使得学生由被动接受知识转变为主动探索知识, 在具体的实践中进行独立思考, 更加有利于创新意识的培养, 同时还可以消除学生对课堂测试的恐惧心理和回答问题时的害羞心理。此外, IRS 新颖的形式, 比较生动有趣, 有助于学生提高注意力。

三、敏捷教学模式的构建

(一) 敏捷教学模式的内涵

“敏捷”思想起源于敏捷制造和敏捷过程。1988 年, 美国通用汽车公司和里海大学工业工程系共同提出“敏捷制造—Agile manufacturing”的概念。“敏捷”有快速的意思, 同时意味着善于把握各种变化的挑战。1991 年秋, 在美国勒海大学亚科卡学院的一份研究报告《21 世纪美国制造业的战略: 一个工业主导的观点》中, 首次提出了“敏捷竞争”的概念。“敏捷”可以看作是对变化和不确定性的全面反应^[4]。当“敏捷”概念用于软件工程时, 产生了“敏捷过程”的软件开发模式。它强调通过不断与客户进行交流与沟通, 在软件设计中根据客户的反馈意见和建议, 以迭代的方式不断完善软件系统, 从而最终交给客户一个令其满意的软件产品^[5]。

结合敏捷制造和敏捷过程的重要思想出现了基于 IRS 的教学模式——敏捷教学模式 (Agile teaching), 敏捷教学是一种基于互动反馈的迭代式的教学模式, 可以让学生快速、持续地认识到课程的价值, 尽早体会到所学知识的作用; 同时, 教师根据学生的反馈, 调整教学内容与授课节奏, 积极改进教学计划和授课方式。

(二) 敏捷教学模式的基本特征

IRS 在教学中的优势决定了敏捷教学模式的基本特征, 即互动性、实时性、灵活性。互动性是指老师与学生之间、学生与学生之间的互动; 实时性是指教学数据记录、互动结果等实时反馈; 灵活性则是教学内容、教学计划和授课方式等可以随堂调整, 以达到教学相长的目的^[6]。

在传统课堂教学过程中, 课堂教学以教师为主导, 学生更多的只是被动听讲, 在讲授新知识前没有前测, 讲授新知识后也难以进行即时后测, 即使有也不能够得到准确的统计结果和学生的反

馈信息;课堂上师生之间的互动仅限教师在课堂上的提问,且往往得不到有效响应,由于不能有效掌握学生的学习反馈,因此无法及时调整教学策略。基于IRS的敏捷教学模式则能够面向全体学生,使每一个学生都参与进来,使教师了解每一个学生情况,克服了课堂提问覆盖面小、评价偏颇等不足。同时通过简单易行的课堂测验与提问,可以将新的知识与学生现有的知识进行无缝连接,实时的学生当堂反馈数据可以帮助教师捕捉学生的兴趣点,同时评估学生的接受程度,从而有针对性地因材施教,并保持对课堂良好的控制力。

(三) 敏捷教学模式的实施策略

利用IRS优化的教学策略,贯穿于整个课程教学过程之中。反馈的运用在课堂教学的各个环节都能够应用。从课前准备、课堂教学到基于反馈进行有效的教学调控,逐步把简单的提问测验拓展到提升兴趣、引导调控、反馈评价等更为广泛的教学作用领域。应用IRS实施敏捷教学模式的策略可分为以下四个环节:

1. 课前准备

在敏捷教学模式下,课前准备对于教师和学生都是非常重要的。对于教师而言,必须深入备课,在钻研教材基础上,结合学生的实际学习情况,设计有利于调动学生积极性的教学过程和教学计划,并在IRS相关软硬件支持下,制作个性化的多媒体课件。在教学课件设计中,教师需要主动换位思考,从学生的角度出发,考虑知识的教学过程,还可以让部分学生代表参与到教学设计和备课过程中。对于学生而言,课前预习是为学习新知识做准备,更是保证师生课堂中有效互动的前提条件。实践表明,当学生对教师将要在课堂上讲授的知识点有所了解时,学生的互动热情能够被调动起来,才能够达到更好的互动教学效果。

2. 师生互动

教师通过精心的课程准备以及课堂设计,引导学生积极思考,进行互动式教学和内容测查,从而调控教学。内容测查可分为前馈性测查、诊断性测查、形成性测查、终结性测查^[7]。前馈性测查是为测查学生对于将要开始学习内容的预备掌握情况,从而决定教学的重点;诊断性测查对学习基础的测查,学习新知识需要一定的基础知

识,通过诊断性测查可以了解学生对基础知识的掌握情况,可以保证学习能够有一个理解知识的教学起点;形成性测查是在课堂教学过程中对每个关键教学环节进行测查,以判断学生掌握情况,进而决定是否进入下一个环节学习;终结性测查在单元或阶段教学结束后进行,了解学生对新知识的掌握程度,从而进一步验证、修改教学设计。通过内容测查使教师即时得到全面的教学信息反馈,及时调控教学,调整教学内容,进行针对性教学,可以避免教学过程中教与学不同步,减少低效或无效教学环节,从而提高教学质量与效率。

在内容测查过程中,不局限于某种形式的互动方式,可充分利用IRS丰富的课堂互动教学功能,例如:应答测试、抢答、问卷调查、口头出题等。这些功能可以作为实现多种教学方式的技术手段灵活应用于课堂教学中,强化教师和学生之间的交互。

3. 分组讨论

课堂上,可适时穿插分组讨论环节,IRS系统能按照理解层次、学习风格等灵活快捷地对学生分组,开展小组学习,让学生交流和合作,增加教学乐趣和挑战性。经过小组讨论,努力达成较为统一的小组方案。然后,由教师主持,进行课堂发言,讨论交流。由各小组代表发言,其他学生进行补充。通过小组讨论,不仅可以让学生真正体会所学知识,而且让教师最深入地了解每个人对知识的理解程度,及时改进教学计划。

4. 总结评价

敏捷教学模式中“互动”的关键在于教师和学生的主观能动性,要充分体现教师在互动式敏捷教学中的主导作用和学生的主体作用。如果说小组讨论是以学生为主体的过程,那么总结评价则是教师主导作用的充分体现。通过师生互动和小组讨论,教师应发现学生的兴趣点、关注学生的实际需求、对课程的态度反应、对知识的理解程度及存在的问题等,并对课堂教学的全过程进行总结点评。在下课之前,可以利用IRS的投票功能,让学生以匿名方式对教学内容、教学方法、教学效果等进行评价。匿名的方式让学生敢于讲真话,真正做到客观评价;教师课后可以基于收集到的评价数据改进教学,通过迭代,不断优化课堂教学。

四、敏捷教学模式应用案例分析

“机械系统建模与动态分析”课程是我校机械工程一级学科硕士生的公共专业基础核心课程,是该学科重要的支撑性课程。该课程信息量大、理论深,知识点多,涉及动态过程时域频域分析、机电系统非参数法建模、参数法建模、系统频域建模、振动噪声控制等内容。在以往课堂教学过程中,出现学员听课与课堂教学不衔接的情况:从学员来说,由于内容的前后相关性,一旦某个关键理论点没听懂,接下来的一节课就跟不上,影响听课效果;从教员来说,由于难以实时了解课堂上学生关键知识点的掌握情况、难点所在,也就难以在教学过程中把握授课节奏,做适当调整,出现课堂讲授与听课受众脱节的现象。

针对上述问题,2017年秋季学期在课程教学中引入了 SunVote © IRS 教学反馈系统,该系统包括若干个学生用终端、1台基站及相应的应用软件。教学反馈系统在“机械系统建模与动态分析”课程中的使用,主要体现在以下几个环节:

(一) 更好地突出课程讲授重点

教学反馈系统使用的效果如何,关键是要在“合适的节点,合适的时间”在教学课件中插入反馈环节。为此,教员在备课过程中,需要仔细研究课程内容,精心设计反馈问题,设计有区分度的反馈问题,以更好地了解学员对关键知识点的掌握情况,以确定讲授的重点。

例如,由于研究生学员来源的多样性,基础也不一样,在“机械系统建模与动态分析”课中,“信号傅立叶变换”的教学内容有的学员本科已经学过,有的可能接触过,有的没有接触过。怎样判断学员掌握到什么程度,需要重点讲解什么?利用教学反馈系统,通过有针对性地设计反馈问题,根据学生对问题的反馈结果,确定大家对于“指数形式傅立叶级数、卷积定理、离散傅立叶变换”知识点没有很好掌握,因此,作为讲授重点;而“三角形式的傅立叶级数、非周期信号的傅立叶变换”,反馈结果表明大部分人掌握较好,因此,在授课中可以略讲。

(二) 更好地巩固已学知识

在教学中,讲新课前,通过设计反馈问题,就上次课的授课内容对学员掌握情况进行反馈调

查。通过反馈调查一方面有助于学员对已学知识的巩固,另一方面可以了解学员课后复习情况。在教学反馈系统中可以设定学员事先不知道自己所给答案正确与否。对于答错的学员,可以通过进一步追问其所给答案的理由,从而从学员错误答案样本中,增强学员对于知识点的理解,从而巩固已学的知识点。

例如,对动态过程进行 FFT 频谱分析时,频率分辨率 Δf 是个很重要的概念,其计算公式为 $\Delta f = \frac{f_s}{N}$, 其中 f_s 为采样频率, N 为采样点数。为了对此概念的理解,设置以下反馈问题:“信号采样过程中,频率分辨率 Δf 由几个参数确定?”问题给出后,反馈的结果为 80% 的同学选择 2 个参数。实际上 $\Delta f = \frac{f_s}{N} = \frac{1}{N\Delta t} = \frac{1}{T}$, 其中 Δt 为采样间隔, T 为信号的采样时间长度,也就是说动态过程频谱分析的频率采样频率 Δf 是由所采样持续时间 T 决定的。通过课堂快速分组讨论,再次统计反馈结果,90% 的同学给出了正确的答案。

(三) 更好把握课程节奏

在“机械系统建模与动态分析”中,参数法建模是课程的一个重点,也是难点。特别是最小二乘法建模与广义最小二乘法建模,以前在授课时,对于学员对这两种建模方法原理的掌握情况如何难以实时反馈,在授课时容易出现讲授与学员理解脱节的现象。通过教学反馈系统,在讲授完一个概念以后,设置相应的反馈问题,根据学生反馈可以实时了解学生对概念的掌握情况,从而确定是否需要对此概念再次讲解。例如:在课堂教学中,发现学生对广义最小二乘法建模的原理在讲解一遍之后能完全理解掌握的同学不足 40%, 因此,对广义最小二乘法,在讲解完一遍之后,再回头,进一步讲解从普通最小二乘到广义最小二乘的来龙去脉及算法原理。通过第二遍讲解,再根据反馈发现学生对广义最小二乘算法原理的掌握超过 90%。因此,利用教学反馈系统,能更好地把握课程授课节奏,提高学生对新学习知识点的掌握。总体来看,通过“机械系统建模与动态分析”课程完整的教学实践,感到用好教学反馈系统对于学员对关键知识点的掌握,教员掌握课堂情况,实现敏捷教学,最终提高授课质量很有帮助。

五、结语

互动反馈系统基于计算机软件、移动互联网等现代信息技术,改变了以教师为中心的教学结构,构建了一种新型的、迭代式的敏捷教学模式。该模式能够较好地解决现实课堂教学中所存在的互动性差、教学内容固定等问题,从而能够有效发挥教师主导作用,激发学生的主动性与积极性,促进关键知识点的掌握。通过在“机械系统建模与动态分析中”课程中的应用,为基于IRS的敏捷教学模式探索、研究创新型教学方法提供了有益的借鉴。

参考文献:

[1] Derek Bruff. Teaching with Classroom Response

Systems—Creating Active Learning Environments [M]. San Francisco: Jossey-Bass, 2009: 1-38.

- [2] 梁国彪,姜蓉,张建站. 课堂反馈系统在高校课堂中的应用研究[J]. 中国教育信息化, 2017(3): 26-28.
- [3] 徐晓飞,李廉,战德臣,等. 新工科的新视角:面向持续竞争力的敏捷教学体系[J]. 中国大学教学, 2018(10): 44-49.
- [4] 司文文,杨新华. 互动反馈技术在课堂教学中的应用[J]. 中国教育信息化, 2010(4): 26-27.
- [5] Cockburn A. Agile software development [M]. Boston: Addison-Wesley, 2002: 1-34.
- [6] 任艳娜,余华,冯志慧. 一种新型教学模式——敏捷教学模式[J]. 计算机教育, 2012(12): 53-55.
- [7] 闫寒冰,李帅帅,段春雨,等. 敏捷理念在教师培训课程开发中的应用研究[J]. 中国电化教育, 2018(11): 33-38.

(责任编辑:陈勇)

(上接第84页)

四、结语

综上,教师专业发展是有路径可循的,各个阶段都要扎实做好相应工作,夯实相应基础,做好准备迎接下一个阶段的到来。教师专业发展也是持续终身的,晋升教授后的教师发展平台更大,需要带领团队、管理专业、培育成果、传承文化。与此同时,平台越大责任越大,身为教授绝不能仅仅关注自身,而应切实发挥出“教师即课程、教师即研究者、教师即领导者”的作用,更加注重观全局、尽义务、做公益,更多地参与学校公共事务,反哺给予自身广阔专业发展平台的学校和行业。

参考文献:

- [1] 李丹妮,郝伟. 青年教员在课堂教学中的问题与对策[Z]. 海军院校教育, 2007(2): 52-53.
- [2] 赵小荣. 学术论文撰写常见问题分析[J]. 新西部, 2010(4): 97.
- [3] 林舜旺,张金,郭然,等. 高校教师年龄对科研能力影响的实证分析[J]. 高等理科教育, 2015(1): 47.
- [4] 阿尔玛·哈里斯,丹尼尔·缪伊斯. 教师领导力与学校发展[M]. 北京:北京师范大学出版社, 2007: 8.
- [5] 陈纯瑾,王红. 英国学校改进中的教师领导研究述评[J]. 外国中小学教育, 2010(9): 18.
- [6] 周晓静,郭宁生. 教师领导力[M]. 北京:北京师范大学出版社, 2014: 13.

(责任编辑:邢云燕)