

“互联网+”时代 大学数学课堂教学创新设计

●曹 静 孙良媛 房少梅

摘 要 “互联网+”时代，大学数学课堂教学仍然存在“生本思想体现不足”“师生互动较少，学情分析不足”“信息技术利用率较低，课堂教学成效不明显”等问题。为了适应时代的发展、现代化教育的需要，大学数学课堂教学应该利用互联网新技术进行学情分析创新、教学流程逆序创新和教学成效分析创新，从而构建和谐开放、灵活多元、重基础宽口径的大学数学课堂教学模式，最终实现提升个性化互动教学水平和提高人才培养质量的目标。

关键词 信息技术；大学数学；翻转课堂；教学改革

作 者 曹 静，华南农业大学数学与信息学院讲师（广州 510642）

孙良媛，华南农业大学经济管理学院教授（广州 510642）

房少梅，华南农业大学数学与信息学院教授（广州 510642）

在互联网技术高速发展的今天，信息技术不仅给人们的社会生活方式带来革命性的影响，而且对学校教育提出了新挑战。当谷歌的人工智能AlphaGo轻松战胜韩国围棋高手时，有人提出要研发人工智能机器人替代教师给学生上课，甚至有人认为以后的教育完全可以由机器人来完成，教师将不再被需要。但是从现实情况以及一系列的研究发现，现行的教育方式并未因为信息技术的出现而发生根本性改变。国际教育成就评价研究协会对12个国家和地区信息化教学应用情况调查的结果显示：平均只有49%的数学课堂和62%的科学课堂应用了信息技术，虽然这些教育系统几乎都具备了

计算机和因特网。^[1]

笔者从事大学数学教育工作十余年，注意到虽然中国教育大力倡导教育信息化，但是大学数学课堂教学仍然在走传统课堂教学模式的老路。我们急需重新审视和思考在“互联网+”时代大学数学课堂教学的问题和变革方向，构建和谐开放、灵活多元、重基础宽口径的大学数学课堂教学模式，从而达到更好地向学生传导数学思想，培养高阶思维能力、创新能力与实践能力的目的。

一、“互联网+”时代大学数学课堂教学面临的问题

在微课程、慕课、翻转课堂等新型教育形式快

本文系2014年广东省教学改革项目“基于数学建模的应用型创新人才培养模式研究”（编号GDJG20141038）的研究成果。

速崛起的今天，大学数学课堂教学仍然面临着传统数学课堂教学模式与现代信息技术不能深层次融合的尴尬局面，主要表现在以下几个方面。

一是生本思想体现不足。在教育教学中，我们普遍认为：学生是主体，教师是主导；学生是教学加工的本体与认识、发展的主体，居于教学的主要地位；教师作为外部条件，居于为学生服务的从属地位。^[2]“以学生为本”的教育理念强调学生是教学的根本出发点与归宿。然而，受传统教学模式的影响，大学数学课堂教学始终还是“概念——定理——例题”加“教师讲、学生听”的教学模式，教师满堂灌，学生被动接受知识。学生主动思考、积极反馈的主体地位并未充分体现。

二是师生互动较少，学情分析不足。随着现代信息技术发展以及智能化程度提高，人与人之间的交流沟通方式更加多元，也更加方便快捷，教师和学生之间的沟通也应更加深入和广泛。但受传统课堂教学模式的影响，师生之间只有课堂这个单一的交流通道，加上大学师生关系松散以及师生沟通的时空局限，教师难以精准分析班上几十个甚至上百个学生的学习特征和学习情况，通常只能依靠经验做出大致推断。事实上，教师只有充分了解学生学情，才能准确把握课堂教学内容的难易程度，合理设计适合学生理解水平、接受程度和应用方向的课堂教学方案。

三是信息技术利用率较低，课堂教学成效不明显。数学课堂教学与教育信息的融合越来越紧密，但是数学教学实践中数学教师利用信息技术的层次和效率依然较低。究其原因，主要有以下几个方面：一是重硬件轻软件的思想。有时机器设备已经安装就绪，配套软件却迟迟不能到位，导致花费大量资金买来的设备沦为“花瓶”。二是信息化教学理念的局限。很多人认为大学数字信息化就是使用投影仪代替板书的讲课方式和课件上传网络的方法。三是教师信息化教学能力的局限。现代化的新设备、新技术日新月异，教师并没有与之匹配的信息化意识和应用能力，大多时候教师的信息化教学也仅限于“多媒体教学”。

二、“互联网+”时代大学数学课堂教学创新设计

《教育信息化十年发展规划（2011—2020年）》提到信息技术对教育发展的革命性作用，将“教育信息化建设”列为十大重点项目之一，并在其中特别提出两大“创新”，即信息化教学与学习方式创新、人才培养模式创新。在此教育政策和创新思想引领下，大学数学教育让现代信息技术介入课堂教学，通过优化教育资源配置，让教学方式多元化，教学内容情境化，教学半径扩大化，从而建立和谐开放、灵活多元、“重基础宽口径”的大学数学课堂教学模式。显然，“互联网+”时代的课堂教学带有明显的技术性，可是技术的介入并非要塑造标准化的教学流程，而是把教师从机械重复的劳动中解放出来，把更多的精力投入到了解学生的学情、更好地与学生交流沟通以及课堂教学创新工作中。裴娣娜教授认为：“说到底，现代化是人的现代化。教育现代化的终极价值判断是人的发展，是人的解放和主体性的跃升。”^[3]衡量信息化教学成败与否的关键不是技术先进与否，而是人的提升与否。因此，“互联网+”时代的大学数学课堂教学要取得根本性变革，应该利用互联网新技术进行学情分析创新、教学流程逆序创新和教学成效分析创新，最终实现提升个性化互动教学水平和提高人才培养质量的目标。

（一）利用大数据技术分析学情，实现学情分析创新

了解和分析学生学情是教学活动准确、灵活、高效实施的前提，是学生获得最大学习收益的基础。传统条件下，教师通常是通过与学生交谈获悉学生的知识基础、学习特征、学习动机、学习态度和在学习方法等情况。由于受时间和空间限制，传统的学情获知方式存在效率较低、分析不准确不全面等缺点。此外，不同专业的学生培养目标不同，所要学习的专业知识也有所区别，这就要求教师在教学的时候区别对待。^[4]由于专业特点和专业内容差异，不同专业学生的学情存在显著不同，如果采用传统方式分析学情，教师将消耗太多精力、不堪重

负。在互联网时代教师利用大数据，借助学生终端设备（智能手机），对学生学习过程进行跟踪，可以更加全面准确地了解不同专业学生在大学数学学习中的习惯、偏好与价值取向，完成对学生学情的判断、分析和监测。

（二）利用翻转课堂，实现教学流程逆序创新

1. 大学数学翻转课堂的实现基础

翻转课堂，或称颠倒课堂，是将传统的课堂教学结构翻转过来，让学生在课前完成知识的学习，在课堂上完成知识的吸收与掌握的一种新型教学模式。^[5]翻转课堂模式中，教师在课堂教学前把相关教学资源（微课视频、PPT、仿真动画、习题汇编等）放在网上，供学生自行观看学习。这种模式颠覆了传统的教师讲、学生听、简单练的教学形式，“逆序创新”为信息化教育带来一种崭新的思考方式和洞察视角。^[6]传统教学模式下，受课堂时间约束、学生数学基础不同、课前预习程度差异和个体接受新知识的能力与速度有别等因素的影响，有些学生能在大学数学课堂中较好地习得新知识，有些学生却茫然不知所措。在翻转课堂模式下，学生不仅可以根据自身的学习能力自主控制学习节奏，如反复多次地观看视频，遇到问题时暂停视频播放以便思考等，而且可以灵活使用碎片时间，自主安排学习，完成从“要我学”到“我要学”的意识转变。翻转课堂模式不仅仅是课前把教学资料上传至网络让学生课前学习，更重要的是构建功能完备的在线学习平台。国内外已有众多公司开发研制了不同的翻转学习平台，不同的平台有不同特色，使用者可以根据自身需要加以选择。大学数学课程具有内容抽象、逻辑推演程度高、理论性强等特点，因而在采用翻转课堂教学模式和在线教学平台的过程中，教师应该丰富案例解析演绎和增强问题拓展探究，并结合授课学生的学情及专业特点整合学习资源。此外，教师需要通过在线学习平台及时测评学生的学习进展和学习水平，进而进行调整并设计出合理的教学方案和教学策略。

2. 大学数学翻转课堂设计

大学数学采用翻转课堂模式并不是为了“翻

转”而“翻转”，而是把“先教后学”转变为“先学后教”，形成教学流程逆序创新。大学数学教学流程逆序创新以调动学生在学习中的主观能动性、促使学生形成自主学习习惯为目的，把抽象难懂的数学概念和定理通过动画、视频等形式生动直观地展现出来，让学生不再觉得数学知识晦涩难懂。翻转课堂教学模式下，课前学习环节与课堂教学环节相辅相成，在课前自主学习中学生学习知识并形成问题，在课堂中教师根据学生提出的问题有针对性地教学，并且可以有更加充裕的时间和学生展开讨论与互动。通过讨论与互动，教师可以打开学生在数学学习中的一个暗箱，更好地帮助学生形成高阶思维能力与应用能力。

哈尔莫斯说：“学习数学最好的方法是做数学。”^[7]习题是大学数学课堂教学中不可或缺的元素，通常包括课堂习题和课后习题两种形式。做习题可以帮助学生内化知识、熟练技巧，提高课堂教学效果。在传统课堂教学模式下，课堂习题在课堂上给出，由于课堂教学时间有限，教师往往不能留给学生足够的时间思考，对课堂习题学生常常囫圇吞枣。在翻转课堂教学模式下，教师在课前将相关习题上传网络，学生可以根据课前学习情况自主学习。对这些习题，学生有足够的时间深入思考或者相互讨论，这有利于培养学生思考问题、解决问题的能力以及应用知识的能力。

3. 利用可视化图表形式呈现分析结果，实现教学成效分析创新

未来，基于大数据的学习分析技术将成为推动教育深层变革的主要动力。^[8]课堂教学可以使用分析技术，针对课前问题、课堂讨论、习题对错等信息，分析课堂教学效果和学生学习情况，以可视化图表形式呈现分析结果，帮助教师进行教学反思和改善课堂教学实践。与传统课堂教学分析相比，基于大数据的教学分析的优点如下：第一，分析更加客观、全面、准确；第二，分析可以针对每一个学生来进行，能避免分析过于笼统粗放，不仅能让教师全面掌握学生的学习反馈，而且能使学生更清楚地知道自己的学习状况；第三，可以动态生成可视

化分析图表,使分析结果时时更新,直观明了。

三、“互联网+”时代大学数学课堂教学创新设计效果评估

在大学数学课堂教学创新设计下的教学是否取得令人满意的教学效果,应该用科学客观的方式加以分析和评估。笔者承担了两个班的大学数学教学工作,一个班的课堂教学采用创新设计(以下该班称为实验班),另一个班的课堂教学采用传统设计(以下该班称为对照班)。笔者通过问卷调查和成绩测评两个方面对课堂教学创新设计的教学效果并进行了评估分析。

笔者运用课堂教学创新设计进行了9个单元的大学数学课堂教学,每三个单元安排1次测验,另有一次期末考试测验,总共得到4组测评数据(总分均为100分),经整理分析后得到如表1所示数据。创新设计下的教学班级有更好的测试成绩,由此可以看出课堂教学创新设计对提高学生的学习效果有较明显的作用。

表1 成绩测评数据表

考试测试	班级	最高分	最低分	平均分	平均分差
第一次测验	实验班	99	68	85.41	12.04
	对照班	97	60	73.37	
第二次测验	实验班	96	64	82.32	11.65
	对照班	92	56	70.67	
第三次测验	实验班	98	66	83.56	11.93
	对照班	94	61	71.63	
期末考试	实验班	100	58	88.42	12.17
	对照班	99	42	76.25	

此外,为了了解学生对大学课堂教学创新设计的认可程度和满意程度,笔者根据实际授课情况设计了调查问卷并在实验班级进行调查。全班共计119人,发出问卷119份,实际回收问卷115份,有效问卷113份。结果显示,92.8%的学生认为创新教学设计下的教学更能够调动学习积极性,89.5%的学生认为创新教学设计下的教学形式更灵活多样,86.2%的学生认为创新教学设计更能够提高自主学习的意愿,90.6%的学生认为该教学方法更有助于

理解数学概念和理论,91.8%的学生认为该教学方法可以增进师生之间的交流互动。问卷调查综合评定结果表明:创新教学设计下的教学法更受学生欢迎和喜爱,其认可程度和满意程度较高。

以上的问卷调查和成绩测评结果表明,课堂教学创新设计在增进师生互动,调动学生学习大学数学的积极性,提高学生自主学习意愿以及帮助学生理解数学概念和理论等方面有显著的促进作用。相较于传统课堂教学设计,课堂教学创新设计更能够被学生所喜爱,其认可度和满意度都比较高。此外,课堂教学创新设计对提升大学数学的学习效果和学生的学习成绩有显著作用。

在“互联网+”时代,中国大学数学课堂教学中介入信息技术,利用大数据手段分析学情,采用翻转课堂模式,搭建在线学习平台,同时利用大数据技术对学生学习进行评价,可以让教师更精准地掌握学生的学习情况,更好地向学生传导数学思想,培养学生的高阶思维能力、创新能力与实践能力,还能让学生在在学习中更好地发挥主体作用并形成主观学习意识,提高学习兴趣和学习效果。

参考文献:

- [1]罗陆慧英. 信息科技在教学中的应用:国际比较研究[J]. 教育研究,2010(1):83.
- [2]曹光灿. 关于学生为主体、教师为主导的新思考[J]. 课程·教材·教法,1990(9):5.
- [3]裴娣娜. 我国基础教育现代化发展的根本转化[J]. 北京大学教育评论,2004(2):63.
- [4]姜启源. 数学模型[M]. 北京:高等教育出版社,2001:35.
- [5]McTighe, J., Wiggins, G. The Understanding by Design Handbook [M]. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development,1999:47.
- [6]祝智庭,贺斌,沈德梅. 信息化教育中的逆序创新[J]. 电化教育研究,2014(3):5.
- [7][美]哈尔莫斯. 希尔伯特空间问题集[M]. 林辰,译. 上海:上海科学技术出版社,1984:29.
- [8]尚俊杰,庄绍勇,陈高伟. 学习科学:推动教育的深层变革[J]. 电化教育研究,2015(1):6.