

高等数学线上线下混合式“金课”建设

唐婷

(西华师范大学公共数学学院 四川南充 637009)

摘要: 信息化时代的快速发展给高等数学课程的建设带来了机遇和挑战。线上线下混合式教学是大势所趋,从教学理念的转变、教学形式的创新、教学方法的丰富以及考核方式的改革四个方面对高等数学混合式“金课”建设提出可行性方案。

关键词: 高等数学;混合式课程;金课

中图分类号: G642 **文献标志码:** A **文章编号:**

Construction of online and offline hybrid "golden course" in advanced mathematics *

Tang Ting

(School of Public Mathematics, China West Normal University, Nanchong, Sichuan 637009)

Abstract: The rapid development of the information age has brought opportunities and challenges to the construction of higher mathematics courses. Online and offline hybrid teaching is the trend of The Times. The feasible scheme for the construction of hybrid "golden course" in higher mathematics is proposed from four aspects: the transformation of teaching concept, the innovation of teaching forms, the enrichment of teaching methods and the reform of assessment methods.

Key words: advanced mathematics; mixed course; gold course

一、引言

2018年8月,教育部正式将“淘汰水课、打造金课”写入文件《关于狠抓新时代全国高等学校本科教育工作会议精神落实的通知》,要求对大学生有效“增负”,合理提升学业挑战度、增加课程难度、拓展课程深度、切实提高课程教学质量。数学是自然科学的基础,也是重大技术创新发展的基础,它是人类智慧皇冠上最灿烂的明珠。众所周知,高等数学课程是我国高等教育体系中一门极为重要的公共基础课,主要培养学生分析问题、解决问题的能力,培养学生抽象思维和逻辑思维能力,为学生进一步学习专业课程打下扎实的基础,它具有学时长、知识点多、抽象性和逻辑性强、大班授课教学难度大等特点。要建设高等数学一流课程,就是要积极响应教育部的号召,淘汰低阶性、陈旧性、教师不用心上的课,打造具有高阶性、创新性和挑战度的高数“金课”^[1]。由于我国传统高等数学课堂重教师轻学生,“满堂灌”的教学模式往往使学生心不在焉,很难为学生创造独立的学习环境,阻碍了学生自主学习能力的培养和发展。目前看来,线上线下混合式的课程深受学生和教师的欢迎,基于慕课的高等数学线上线下混合式教学模式,借助“翻转课堂”的多种形式作为有效的策略和方式,颠覆了传统的课堂教学流程,从旧的以教材、教师、教室为中心转变到新的三中心:以学生发展为中心、以学生学习为中心、以学习效果为中心^[2]。

二、线上线下混合式“金课”建设

(一)教学理念的转变——“学生为主、教师为辅”的学习共同体

1. 建立以学生为中心的学习范式

陶行知说:“如果把学生的热情激发出来,那么学校所规定的功课就会被当作一种礼物来领受。”现代高等教育要求老师不是单纯地教书,也不是教学生,而是要教学生“学”。以学生为中心的学习生态系统让学生变入为出:兴趣驱动、自主探究、启发思考、沉浸式参与、内化迁移,培养学生的自主学习能力、言语表达能力、创新和应用能力。爱因斯坦曾说“教育不是要记住各种事实,而是要训练大脑如何思考”,以学生为中心就是要以学生的大脑认知水平发展为科学依据,培养学生的数学思维。高等数学课程要真正做到以学生为中心对任课老师来说确实是“知易行难”,毕竟长期以来的教学方式都是老师在主导。但是,正如明代思想家王阳明所说“知者行之始,行者知之成”,只要每一位老师用科学务实的方法做教育,怀着对教育的敬畏之心,本着对学生的发展着想,关注每一位学生的全面成长,就能逐渐实现在高等数学的教学实践中以学生为中心

的教学理念。

2. 形成以教师为辅、即时反馈的师生互动模式

传统的高等数学课堂是教师为中心,即教师在教室里注入式地以“黑板+粉笔”给学生满堂灌,这种模式让本身就很抽象的高数知识变得更加枯燥无味,学生只有满眼的定理推导、例题演示和不停地做笔记。长期以来,学生自然而然就萌生畏难情绪,渐而厌恶高等数学课堂,更担心挂科问题^[3]。究其原因,教师不应该占主导地位,大学里的教学应该是以学生为中心,教师要学会变出为人:课前鼓励学生自学,课中组织学生讨论并发言,课后关注学生反馈,跟进督促学生练习并及时给学生答疑解惑,形式生生互动、师生互动的模式。教师的“教”完全是为了学生的“学”,高等数学课要用最简单的语言讲解最深奥的道理,教学要学会带着学生去探索,甚至做到和学生一起去探索,在探索的过程中不忘关注学生的反馈,并及时帮助学生解决问题。这样的师生互动模式不仅能提升学生学习高数知识的兴趣,还能培养学生的创新意识和创新能力。

(二)教学形式的创新——线上线下相结合+智慧工具辅助教学

1. 线上自主学习

线上教学是大势所趋,传统教学模式下的教室已经不那么重要,多媒体时代下的学生随时随地都能学习。结合本校实际情况合理选择MOOC上的高等数学优质课程资源,在本校进行异步spoc建设,授课教师进行资源的拷贝,因地制宜,做到因材施教。一般来说,总体流程就是课前教师提前发布预习任务、设置问题,基于授课教师制定的线上教学目标和部署相应的教学内容,学生自主开展线上教学,平台记录详细情况并进行过程性评价。和线下课堂相比,线上学习要求学生具有较强的主动性,但现在网上娱乐资源太过丰富,难免学生自主学习时想放松,利用线上学习时间上网打游戏、购物、看电视剧等等。为了防止学生偷懒或者帮助自主性较差的同学提高在线学习效果,任课教师应该充分了解学情、立足知识传递、注重能力培养、关注素质提升,合理分层布置预习任务和设置问题难度梯度,提前为学生梳理出每节课的知识要点,并提前告知学生在学习MOOC上视频中可能出现的问题及解决方法。同时,为保证学生完成预习任务,可以建立班级微信群或QQ群,要求学生即时反馈学习情况,教师即时跟踪了解监督,并将完成情况作为期末考核指标之一。

2. 线下课堂教学

首先,必须明确的是像高等数学这类性质的数学公共课,课堂教学是不可替代的,网络教学平台都只是知识传授的载体,课堂授

课才是巩固教学效果和掌握教学节奏的关键。线上线下混合式教学应该以课堂教学为主，线上教学为辅，两者有机结合，开展翻转课堂。其次，合理安排线上线下的教学时间，一般来说3:7的比例较为科学。以高等数学A类为例，本课程讲授时间为一年，教学总时数为160，具体分配如图1。此外，板书是高等数学课面对面教学的“灵魂”，是必不可少的环节，优秀的板书主要呈现出每节课的知识主线，展示微积分核心思想，负责演示推导。但是，现代课堂教学单靠板书是不够的，还需要多媒体辅助，高质量的PPT利用图片、动画、视频等丰富的教学资源可将复杂的高数知识简单化、可视化、生动化，既方便师生又丰富课程内容和层次，大大提高课堂教学效果。因此，教师必须熟练掌握“板书+多媒体”的教学模式。

图1 《高等数学A》具体学时分配

第一学期			
序号	教学内容	课时分配	
		线上	线下
1	第一章 函数与极限	5	13
2	第二章 导数与微分	4	8
3	第三章 微分中值定理与导数的应用	4	8
4	第四章 不定积分	4	8
5	第五章 定积分	2	8
合计		64	
第二学期			
序号	教学内容	课时分配	
		线上	线下
6	第六章 定积分的应用	2	4
7	第七章 微分方程	4	10
8	第八章 向量代数与空间解析几何	4	10
9	第九章 多元函数微分法及其应用	6	12
10	第十章 重积分	3	9
11	第十一章 曲线积分与曲面积分	4	10
12	第十二章 无穷级数	6	12
合计		96	

3. 借助智慧教学平台形成延伸课堂

线上MOOC自主学习和线下课堂面授有机结合的同时还需要做到课堂的延伸，借助各种数字化学习平台可轻松实现。超星学习通是面向智能手机、平板电脑等移动终端的移动学习专业平台，教师可在学习通上建立相应的班级来进行管理和教学。上课前在学习通上发布预习任务，系统自动统计学生完成情况；课中利用学习通签到、发布随堂练习、投影资料等，可为教师大大节省时间；课后课建立资料库、上传课件、发布讨论、组织单元考试、收集并批阅作业等。总的来说，教师可利用学习通或者其他现代化智慧教学工具（比如雨课堂、慕课堂、智慧树等）来合理组织课内课外教学管理活动，必要时还可以直播教学，讲解课后习题。这种延伸课堂具有真正的实效性，不仅具有互动性强、受众度高等特点，还有效拉近了教师与学生之间的联系，方便了师生的沟通。

（三）教学方法的丰富——问题驱动式+创设情境式+合作探究式

1. 以问题为导向驱动式教学，启发学生独立思考

国际数学教育委员会前主席、荷兰数学家和教育家H.Freudenthal有句很有启发性的名言，他说：“没有一种数学思想，以它被发现时的那个样子发表出来。一个问题被解决以后，相应地发展成一种形式化的技巧，结果使得火热的思考变成了冰冷的美丽。”启发式教学的核心就是要着力于借助问题去向学生揭示那些“火热的思考”，摒弃保姆式、灌输式的教学方法^[4]。问题驱动式教学有利于培养创新性人才，这种启发式教学通过提问，激发学生的思维，从数学问题出发，还原“火热的思考”。就数学而言，需要做到以下三点。

第一，以全新的视角揭示微积分中的概念、性质、定理等，向

学生的大脑注入微积分的基本思想方法。以问题驱动学生去思考，带着问题去讲解每一个知识点，并将常规知识点讲得深刻一点，既能体现“金课”的“高阶性”还使课程具有“挑战度”，让学生必须经过思考后才能够得着，更有利于培养学生的数学素养和解决复杂问题的综合能力及高级思维。

第二，培养学生发现问题、提炼问题、解决问题的能力。教师将自己学习与研究的思维方法、经验和体会融入授课中，引导学生研究式地去了解问题发展的脉络，领会研究与发展问题的思维与科学方法，启迪和激励学生去善于观察、勤于思考、勇于探索、认真求证。

第三，加强与其它科目的联系，增加学生理解与思考问题的广度与维度（如图2）。高等数学是一门理工科学生必修的基础课，它与其他学科比如物理、化学、计算机、地理等的交叉、渗透不断加深，在各学科中的地位日益加重，有机结合这些课程的知识，有利于帮助学生提升对问题认识的深度与广度，激发学生解决问题的兴趣，培养学生的综合应用能力，以及解决专业衔接相关问题。

图2 高等数学与部分专业课的关联

高等数学知识点	专业课名称	专业课相关知识点
导数	物理学、经济学	瞬时速度、边际利润
曲率	机械制造、机械设计	工件内孔打磨砂轮的选取
傅里叶级数	电子技术	系统与信号
定积分	力学	变力沿直线所作的功
二次曲面	天文学	“中国天眼”、各种星球等

2. 创设情景，激发学生学习兴趣

优秀的混合式教学不是单纯的线上线下相结合，还需要优秀的教学设计，能够诱发学生的学习兴趣，同时具有可探究性。中国高等院校传统的高等数学课堂普遍是按照教材来安排课程，以传授知识为目的，缺乏创新性^[5]。数学教育家波利亚认为：“讲课应从某种熟悉的、有用的或能激发人们兴趣的事物出发，从与我们周围世界的联系出发，或从某个直观想法出发。”这启示高等数学老师在教学设计时应注重体现微积分与当代生活和科技发展的联系，在课堂导入部分设计出实际背景强、紧密结合生活且有趣的教学情境，让学生从一开始就有带入感，还可有机融入思政元素，在课程内容反映前沿性与时代性的同时做到课程思政的有机结合。

3. 合作探究，利用数学软件实现可视化教学

尺有所短，寸有所长，每个学生都拥有不同的智慧及无可限量的潜能，利用合作能达到互补的效果，提升课堂教学质量。合作学习是一种富有创意和实效的教学理论与策略，已在我国成为课堂教学和学生学习的重要方式^[6]。按教学班进行班内分组，每组设小组长，教师组织课堂教学时安排提前精心选择的有利于提升学生综合能力、批判思维及创新能力的题目进行分组讨论。整个过程强调互动式、参与式教学，讨论的结果要给机会让学生表达出来。合作探究的中心是“合作”，但它也强调了如何以学生为中心，如何尊重学生，如何调动学生的学习兴趣，提高学生学习的动机^[7]，体现了生生互动、师生互动的过程。

利用数学软件，动态演示数学问题，将抽象概念和性质“可视化”。高等数学的许多概念和结论教师在讲解时本身就会重视其几何意义，比如导数的几何意义就是切线的斜率，定积分的几何意义可理解为曲边梯形的面积，二重积分就是曲顶柱体的体积等。这些知识都应该实现可视化教学，体现“数形结合”的思想。这个操作过程一方面可由教师演示完成，另一方面还可以分组探究，布置学生课后讨论操作完成。例如，在讲解泰勒公式时，教师先在课堂上用MATLAB演示泰勒多项式逼近函数 $\sin x$ 的动态过程，然后再布置学生课后分组用MATLAB（或其他数学软件如GeoGebra）演示泰勒多项式逼近函数 $\cos x$ ，既能培养学生团队合作能力，还能通过可视化教学加深学生对知识的深度理解。

（四）考核方法的改革——过程性评价+终结性考试

终结性考核是一种传统的评价模式，主要在学期期末以考试成绩来评定学生的学习能力和教学效果，这样的评价方式过于单一，

容易造成学生考前突击,不注重平时的学习^[8]。目前来说,我国大部分高等院校的高等数学课程都是以平时成绩和期末卷面成绩为主,平时成绩主要包括考勤和作业。虽然有平时成绩,但实际情况是很多同学都在课堂上“心不在焉”或者完全是“身在曹营心在汉”,根本没有参与到课堂的学习过程中;课后的作业完成也是大面积的出现抄答案应付了事;期末考试前临时突击、死记硬背、生搬硬套,完全就是机械性地去完成考试而已^[9]。

过程性评价是一种在课程实施的过程中对学生的评价进行评价的方式。过程性评价采取目标与过程并重的价值取向,对学习的动机效果、过程以及与学习密切相关的非智力因素进行全面的评价^[10],符合“以学生为中心”的教学理念。为了实现多方位立体评价,提升人才培养的质量,双向促进教与学,帮助学生学好高等数学这门较难的课程,有必要增大平时过程性评价的考核比例,突出评价的“多元化”,但也不能否定终结性考试的意义,应注重过程性评价和终结性考试的有机结合。具体评定方式可参考图3,评定标准的等级分数可由任课老师根据班级实际情况来制定出科学的细则和标准。

图3 高等数学考核方式

	比例	成绩组成	评定标准
过程性评价	40%	线上学习 (15%)	以MOOC上记录的学习数据为依据
		课堂表现 (15%)	以学习通出勤率+课堂互动情况为依据
		作业完成 (10%)	以学习通上作业完成质量+平时测试为依据
终结性考试	60%	期中成绩 (10%)	期中卷面成绩(满分100分)
		期末成绩 (50%)	期末卷面成绩(满分100分)

三、结束语

面对高等数学线上线下混合式“金课”建设的未来,我们首先要有高度的敬业精神和强烈的立德树人意识,要时刻用习近平总书记所提的好老师的“四有”标准来要求自己,即要有理想信念、要

有道德情操、要有扎实学识,要有仁爱之心。其次,要明白数学不仅是一门工具,更是一种思维模式,要把数学教学当作一门艺术,不断探索、精益求精、永葆创新精神,提升教学水平,不断跟新教学理念,用优秀的教学设计去吸引学生的学习兴趣,带领学生去思考、去探索、去合作,为创新型人才的成长奠定良好的基础。此外,面对信息革命对大学课堂的影响,我们要长期开展教学研究。研究混合式课程的教学内容、教学方法、教学评价、教学设计、教学资源建设等问题,还要开展新时代下混合式课程的教材建设,要重视每一个环节,与时俱进,不断前进。

参考文献:

[1]吴岩.建设中国“金课”[J].中国大学教学,2018(12):4-9.
 [2]赵炬明.论新三中心:概念与历史——美国SC本科教学改革研究之一[J].高等工程教育研究,2016(3):35-36.
 [3]尤慧,朱文芳等.基于“慕课”的高等数学混合式学习模式的探索与实践[J].数学教育学报,2020(4):85-90.
 [4]马知恩.怎样讲好一堂课[J].中国大学教学,2013(6):8-10.
 [5]陈景燕,谭律岐.后疫情时代面向深度学习的线上线下混合式教学思考[J].中国教育信息化,2021(15):73-75.
 [6]常健,高丽.大学数学多媒体教学与合作学习[J].价值工程,2013(15):219-220.
 [7]张芳.大学数学小组合作学习教学改革探讨[J].科技风,2021(14):51-53.
 [8]赵文彬.高等数学课程考核方式改革的研究[J].大学教育,2016(12):117-119.
 [9]郭萍.基于过程性评价的高等数学考核方式的改革与研究[J].青岛师范大学学报:自然科学版,2018(4):77-81.
 [10]高凌飏.关于过程性评价的思考[J].课程.教材.教法,2004(10):45-46.
 作者简介:唐婷(1991—),女,汉族,四川南充人。讲师,硕士,主要从事模糊关系方程和高等数学课程与教学研究。
 基金项目:西华师范大学校级一流本科课程项目(459132)

(上接第63页)

置链接相关的党宣内容,使之不断增强吸引力。包括我党在国际上的优秀表现和优秀党员的事迹等,而优秀党员事迹笔者建议在模块设计时要多选用高校身边的实人事迹来做宣传,因为他们就生活在高校受众熟悉的地方,这样的事迹更加“接地气”,也更容易让人接受和感动。此外,在其它模块设计时要使得页面简单易操作,保持一目了然,不能太过繁琐,不然会让受众用着不舒服从而产生抵触情绪。因此,不同模块要清晰可见,并且在二级模块中要尽量选用实时最近的以及非常具有代表性的,不要为了宣传从而放入太多的宣传素材,那样将会得不偿失。第三,要加强和重视建议模块的建设,以往受众的建议往往重于形式,对建议内容的反映时间太过漫长,导致受众心理会产生失望的情绪,这将会影响整个党建宣传的效果。第四,要多注意“官方话语”回复语气和内容,运用过渡会让人觉得受到了敷衍,任何的回复不应该是机械式的官方话术,要设身处地的站在人民的利益点出发去解决问题或建议,要用事实依据来解决问题,而不是“上面规定”、“这个不归我们管辖”、“我们会认真考虑”等话术来进行答复,如果不在管理范围是否可以想办法针对问题给与提问者一些建议以供其参考。第五,高校在设计云平台板块时可以根据高校自身主要文化增加相应国际实事,例如:国防、军事类高校可以将中国撤侨事件、钓鱼岛事件、中印边界事件加入板块中,用真实的图像或图片配上相应文字解读内容,以此增强高校师生的爱国热情和爱党情怀,还可以将我国在军事中受制于人的困苦娓娓道来,以及后来我国在我党的英明领导下如何处理

和所做的决策的都一一对应呈现出来,以此增加党建宣传的效果^[7]。

结束语:

总之,高校党建工作任重而道远,在“互联网+”时代应当把握好时代赋予的机遇和挑战,不断完善智能云平台在高校党建构建工作,努力打造与时俱进的高校党建管理制度和水平。使得高校党建的工作迎来新的起点。

参考文献:

[1]王维秋,刘春丽,马凤毛,等.“互联网+”时代高校智慧党建云平台构建探究[J].锦州医科大学学报(社会科学版),2019(11):271-272.
 [2]冯莎,张晓丽.新时代基层党组织智慧党建创新机制研究[J].教育现代化,2019(20):117-118.
 [3]何汇川.“互联网+”视域下高校智慧党建服务平台构建研究——以西华大学为例[J].时代人物,2020(59):123-124.
 [4]黄秋石,刘智荟.高校“互联网+党建”“智慧党建”信息化建设研究——以嘉应学院数学学院为例[J].农家科技:中旬刊,2017(75):231-232.
 [5]张欣.精细化管理视角下高校“智慧党建”平台体系的构建[J].时代报告,2021(32):69-70.
 [6]朱美荣.生态化理念下基于“互联网+”的高校智慧党建平台构建研究[J].信息技术与信息化,2019(33):27-28.
 [7]李航.“互联网+”时代高校基层党组织智慧党建云平台构建研究[J].中外企业文化,2020(33):29-30.