

附件 4

广东省高等教育教学研究和改革项目

申 请 书

项目名称 大数据背景下基于“雨课堂”的学生学习
行为研究-以《高等数学》课程为例

项目负责人 蔡洁

职 称 讲师

所在学校 广东医科大学

申报日期 2018.9.12

广东省教育厅 制

2017年6月

申请者的承诺与成果使用授权

本人自愿申报广东省本科院校教育教学改革项目，认可所填写的《广东省本科院校教育教学改革项目》（以下简称为《申请书》）为有约束力的协议，并承诺对所填写的《申请书》所涉及各项内容的真实性负责，保证没有知识产权争议。课题申请如获准立项，在研究工作中，接受广东省教育厅或其授权（委托）单位、以及本人所在单位的管理，并对以下约定信守承诺：

1. 遵守相关法律法规。遵守我国著作权法和专利法等相关法律法规；遵守我国政府签署加入的相关国际知识产权规定。

2. 遵循学术研究的基本规范，恪守学术道德，维护学术尊严。研究过程真实，不得以任何方式抄袭、剽窃或侵吞他人学术成果，杜绝伪注、伪造、篡改文献和数据等学术不端行为；成果真实，不重复发表研究成果；维护社会公共利益，维护广东省高等教育教学改革项目的声誉和公信力，不以项目名义牟取不当利益。

3. 遵守广东省本科院校教育教学改革项目有关管理规定以及广东省财务规章制度。

4. 凡因项目内容、成果或研究过程引起的法律、学术、产权或经费使用问题引起的纠纷，责任由相应的项目研究人员承担。

5. 项目立项未获得资助项目或获得批准的资助经费低于申请的资助经费时，同意承担项目并按申报预期完成研究任务。

6. 同意广东省教育厅或其授权（委托）单位有权基于公益需要公布、使用、宣传《项目申请·评审书》内容及相关成果。

项目负责人（签章）：

蔡洁

2018年9月19日

一、项目及项目负责人、项目组简况

项目 简 况	项目名称	大数据背景下基于“雨课堂”的学生学习行为研究-以《高等数学》课程为例				
	项目类别	2. 一般类教改项目				
	起止年月	2018. 9-2020. 12				
项目 申 请 人	姓名	蔡洁	性别	女	出生年月	1981. 4
	专业技术职务/ 行政职务	讲师/无		最终学位/授予国家	硕士/中国	
	所在 学校	学校名称	广东医科大学		手机号码	18312802629
		通讯地址	广东省湛江市霞山区文明东路2号广东医科大学			
	主要教学 工作简历	时间	课程名称	授课对象	学时	所在单位
		2008. 9- 至今	医学高等数学	临床、麻醉及 影像专业本 科	33	广东医科大 学
		2014. 9- 至今	医学信息分析 与决策	麻醉学专业 本科	32	广东医科大 学大学
		2008. 9- 至今	信息技术基础	临床、麻醉及 影像专业本 科	64	广东医科大 学
		2008. 9- 至今	计算机基础	临床、麻醉及 影像专业本 科	18	广东医科大 学
	主要教学 改革和科	时间	项目名称			获奖情况
2009		《高等数学》在线网络课程			无	

学研究工作 简历	2012	基于数据挖掘方法的原发性骨质疏松症临 床诊断系统					无	
	2015	《医学信息分析与决策》课程中医学学生信 息素养的培养模式研究					无	
	2016	基于多模态特征融合的骨质疏松诊断模型					无	
	2018	多模态特征融合技术在骨质疏松 DXA 图像 诊断中的应用					无	
项目 组	总人数	职称			学位			参加单位数
		高级	中级	初级	博士后	博士	硕士	
	6	2	4	0	0	0	6	1
	主要成员 (不含申 请者)	姓名	性别	出生 年月	职称	工作 单位	分工	签名
		周珂	女	1976.8	副教授	广东 医科 大学	数据建模 与评价	周珂
		王龙	男	1975.7	副教授	广 东 医 科 大 学	模型评估 与评价	王龙
		何文广	男	1984.9	讲师	广 东 医 科 大 学	数据收集 与分析	何文广
陈家益		男	1983.8	讲师	广 东 医 科 大 学	数据收集 与分析	陈家益	
符华春	女	1980.10	实验师	广 东 医 科 大 学	网络技术 支持	符华春		

二、立项依据（项目研究的意义、现状分析）

1、项目研究背景与意义

2013年，大数据元年到来，大数据对整个社会产生了不可忽视的影响，教育作为社会的子系统，也受到了极大冲击，但同时，也是传统的教育研究走向科学实证的重大机遇。不单是考试，课堂、课程、师生互动的各个环节都渗透了这些大数据。2016年4月，“雨课堂”正式发布，免费开放。它通过微信实现与记录教师和学生课前-课上-课下的每一个环节的互动交流，使得课程各个环节的大数据收集成为可能，这就为教育工作者对于新时代下学生的学习行为分析提供了环境支持与数据保障。

1.1 雨课堂

“雨课堂”软件是由清华大学在线教育办公室和学堂在线共同推出的新型智慧教学工具。其软件在PowerPoint中以插件形式存在，通过使用微信扫码的方式建立班级群，然后将视频、语音、习题的幻灯片等教学内容快速推送到学生的手机上，并实现实时答题，与学生多屏互动等功能，将学生课前-教师课上-学生课后的每一个环节都给予了全新的体验，让课堂互动永不下线。同时，这些数据都能够存储在教师手机的微信端。

“雨课堂”在PowerPoint中的插件形式如图1所示。

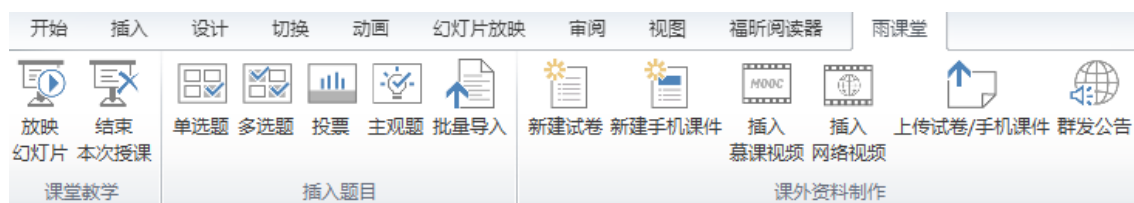


图1 雨课堂功能界面

1.2 大数据

“大数据”并不仅仅是大型或者大规模数据的集合，而是有机统一的数据对象、数据技术和数据应用。其与传统数据的区别在于我们对于“数据”的理解更为深入，许多我们曾经没有重视或者缺乏技术与方法收集和处理的的信息，现在我们都作为“数据”进行记录和分析。

在各种在线网络课程及微信等移动即时通讯应用程序的支持下，教育大数据为教学与研究提供了可行性与数据实证支持。

首先，教育大数据是伴随学习者的学习过程自然产生的，并不是事后耗费大量时间去搜集来的，这些数据相对来说更加真实，因为他们是学生的学习过程数据，是传统教

学无法收集到的，也是不可控的数据。

其次，**大数据具有丰富详尽的数据类型，提供了最可信的大数据信息。**使用平台教学可以实现对所有学习者进行全方位、全过程的学习数据跟踪与采集，学生的行为和学习发生的过程可以使用大量的数据详细的展示出来。进而通过对学生学习过程中产生的数据进行学习分析，**可以实现有针对性乃至个性化的教学与学习。**

大数据技术发展到今天已经形成了成熟的框架和解决方案，所以只要将学生的行为数据完整的进行收集，就可利用大数据的技术来对其进行分析。并且可通过目前已经相当成熟的数据可视化技术将分析所得的数据进行可视化。在 2014 年 11 月 4 日召开的世界教育创新峰会（WISE）上，对 " 2030 年的学校 " 这一话题进行了调查，来自全球的 645 名专家代表参加了本次调查，近半数受访者认为在线内容将成为最重要的知识来源，88% 的专家认为大数据将在教育中大有可为。

首先，**基于在线和移动通讯软件的学习数据的分析打破了传统的教育测量模式。**只对学习结果进行测量是传统教育最重要的测量形式，其中以标准化考试最具代表性，将学生的考试成绩作为评判学习效果的标准。但实际情况下，教师对学习者在学习过程中的表现并不了解，如学习者的领悟能力、学习速度及同他人的合作互动能力等。**教师可以通过跟踪在线课程和移动通讯软件中产生的数据，对学习者的学习行为特征有一个更全面的了解和掌握。**此外，对学习过程的追踪和评估促进了学习分析和教育数据挖掘的发展和应用。**教育研究者和教师可以通过分析过程性数据，预测学习者接下来所需要的教学内容及适合的学习形式，在教学内容和教学形式上做出有针对性的改变，据此实现因材施教。**除此之外，由于互联网技术的特点，学习者的所有学习行为都会被以形式多样的数据形式记录下来，因此不能简单地沿用传统教学研究方法。实际上，研究基于大数据技术进行学习效果和课程价值的精准测评势在必行。

1.3 学习行为

学习行为分析（Learning Analytics）是对学生的大量数据进行分化达到评估学生学习进展、预测学生表现、发现学生潜在问题的目的。它是网络分析在教育上的应用之一，它通过结合数据科学实现刻画学习者的目的，这是一个收集和分析大量的有关学生在线学习活动的过程。学习分析的目标是建立更好的教学方法，让学生主动参与学习，评估影响学生完成率和成功的因素。对于学习者、教育工作者和研究人员，学习分析已经在学生的学习过程、与电子文本和课件的交互、学习环境等方面提供了重要的洞察为。

通过追踪学生在移动设备和在线平台上面的数据来创建个性化的学习体验。

学习分析可以被定义为一个研究领域，专注于收集学生的学习轨迹，使用这些轨迹来提高学习。在这个领域，有两个主要的方法：其一是**教育数据挖掘**，它可以处理跟踪算法、得出学习模式或是计算一些指标。另一个是**信息可视化**，它可以将当前的学习轨迹展现出来，以此帮助学习者和教师控制学习进程。

在任何情况下，学习分析都会是一个蓬勃发展的领域。90年代就出现了关于学习分析的技巧，那时候主要集中在智能学习系统的研究；2008年，第一届教育数据挖掘国际会议召开；2015年的主题已经是“大数据带来的大影响”，可见将大数据运用到学习分析是炙手可热的，也成为了学习分析领域的研究热点，大数据对高等教育产生了实质性的影响并且规模越来越大。从学习分析的发展来看，大数据对其有很大的催促作用，所以从大数据的角度来进行学习分析也是相当合理的。

2、现状分析

今年开始00后学生进入大学校园，他们完全成长在网络和信息高速发展的时代，各种行为模式已经发生了巨大的变化，传统的教学模式已经很难满足需求，因此分析他们的学习行为特点就显得尤为迫切和具有指导意义。

2.1 国内外基于教育大数据对于学习行为的研究现状

由于“雨课堂”在2016年才推出，也主要是在国内使用，因此国外学者的研究主要集中在MOOC、SPOC等在线课程的大数据分析上，而由于“雨课堂”推出时间较短，国内学者的相关研究内容也很少，即便是对于大数据的教育研究也往往集中在理论和综述层面上，实际的数据应用分析的论文少之又少。总体而言，目前的研究工作大致可以分为以下3类：

(1) 根据对单维数据进行统计分析，提出相关改进意见，比如针对论坛数据的深入的研究分析；对不同学期中的相同课程做改进，并对比改进效果；

(2) 从技术角度提出教育数据分析方案。比如不同在线教育平台的数据综合分析。

(3) 对学习者行为进行建模，从而预测学习行为。

2.2 目前高等数学课程教学现状

高等数学课程是我校各专业的一门重要公共基础理论课程，是后续物理、计算机、卫生统计等各门课程的前导课程。在我校，高等数学课程一般是4-6个自然班合班进行

大班教学，授课方式仍然是 PPT 课件与黑板板书相结合，教学课程中对于学生给予一些问题提问、点名回答等，课程考评形式为平时作业与期末笔试相结合。由于高等数学课程内容相对比较固定，对于学生的基本行为了解也主要依赖于课堂提问、平时作业和学习委员的难点反馈，这就使得教师很难真正直面学生的学习过程。根据课题组直接教授《高等数学》课程的教师总结，我们发现整个课程过程中存在以下问题和难点：

(1) **授课条件受到限制：**由于大班大课室授课，必然存在着后排学生无法看清课件和黑板的问题；

(2) **授课内容的客观限制：**由于课程内容相对抽象，前后连贯性非常强，每年都有学生因为前序内容不理解而跟不上后续教学内容，从而产生消极怠学，上课时间玩手机或者去做其他的事情甚至发生逃课行为，平时作业也有抄袭或者错误连篇甚至空白的现象发生；

(3) **严重缺乏与教师的沟通互动，无法获取客观准确的学生学习行为数据：**课堂上与学生的互动主要限于教师设问，但是回答和参与的同学往往总是最前排的几人，或者大家互相张望看别人反应，很难主动参与课堂互动，教师也无法记录互动结果；课下虽然教师都不断强调大家有什么疑难问题可以通过各班学习委员收集反馈给教师，但是实际上真正参与到的同学非常少，教师只能通过经验去估计学生的学习情况，课下有没有继续复习或者主要的疑难点都只能靠教师凭经验猜测；在与教师通讯软件的沟通上，往往也是各班学习委员，大部分情况下咨询问题往往是在考试前夕，学生平时的学习情况无法评估，作业的反馈数据很明显并不完全真实；

(4) **在线课程平台使用率低，无法获取有效的学生学习行为数据：**《高等数学》课程在 2009 年已经基于毕博平台建立在线课程学习平台，但是一来存在学生注册账号的滞后性和校园网使用的限制性，二来学生对于需要新装 app 来进行校内课程学习的方式并不热衷，因此这么多年的数据一直显示使用率非常低下，完全达不到预期目的。同时，毕博平台的统计数据主要反馈的是学生登陆次数、时间、文件下载量等信息，不能够记录学生的学习难点标记、学习单页内容时长等具体学习行为数据，因此，数据使用的广度和效度也并不高；

(5) **课程的考核和评价形式传统且单一：**《高等数学》课程一直通过平时作业和期末考试的成绩进行评定，但是有可能发生有些同学认真做作业但是能力所限导致正确率不高，另外一些同学抄袭却拿了高分，这样的平时成绩明显公平率低；课程评价一般都

是教师或者学校主动通过调查问卷询问或者专家审美型评分评价，但是调查问卷是在学生知情的情况下获得，容易带有刻意性和压迫性，数据结果可能并不真实客观；而专家评分作为听课者容易从自己的角度根据经验来假设学生的体验，而真正的学生体验却没有强大的技术与数据源可提供分析与实证。

基于以上分析，本课题拟基于“雨课堂”收集学生学习行为数据，基于大数据技术方法建立数据模型，对学生学习行为从多方法多角度进行数据建模和数据分析，用来真实的反馈教学效果和有理有据的指导教学改革，同时也可以有效的针对上述教学中存在的问题及难点予以缓解或解决：

(1) “雨课堂”实现课程内容视频、音频、课件资料的推送，让每一个学生都可以实时获取各种文档资料，不会存在视力看不清等问题；

(2) “雨课堂”可以实现课堂上推送问题、设置回答时限并及时收取和分析学生回答结果，而且学生只需要从微信端就可以上传选项、图片等各种回答方式，不存在从众心理的干扰，同时，教师与学生可以实时看到问题的回答分析情况，比如多少人答对、大家的解答方法等，有效的解决课上师生互动问题，另外，学生还可以随时标记不明白的课件页面、弹幕问题，这样老师也可以更明晰重难点核心讲解；课下，学生可以通过微信端继续学习浏览每一页课件，并能完成提交作业，通过关键词检索相关内容，与教师沟通互动；所有这些具体的学习行为数据都能被客观准确的记录和存储供教师分析；

(3) “雨课堂”记录的学生日常学习数据（比如课程参与程度、课下的学习过程等）也可以拿来作为成绩的评定内容，这样我们可以更全面的看待学生学习行为，避免了之前完全分数评价的局限性和不公平性；

(4) “雨课堂”记录的这些大规模多类型的数据是在学习过程中产生的真实客观数据，在大数据分析技术的支持下，可以进行学生学习行为和教师教学效果的实证分析。

总的来说，本课题的研究范畴包括了课前-课上-课下的学生学习行为轨迹数据的收集、处理、分析与信息反馈这几个部分，进行教育数据挖掘，预期能够真实、客观和有效的勾画出新时代下学生的学习行为模式，对不同专业、不同班级、不同个体学生学习行为进行对比分析与评估，并将其成绩与之前传统学习的成绩进行比较分析，同时将分析的结果客观有效的反馈入教师的教学内容、教学方法和模式的改革中。

三、项目实施方案及实施计划

1. 具体改革内容、改革目标和拟解决的关键问题

在线学习的发展势头已经超出了预期想象，置身于大数据时代，我们应该能够利用大数据的有效手段来对教育数据进行分析，这无论对教师还是学生都具有极大的意义，教师可以根据学生的行为特征更好的制定学习计划和制作学习资源；学生可找到适合自己的学习方式，进而达到个性化学习的目的。本课题基于“雨课堂”平台在高等数学课程中收集的数据来进行分析，利用大数据技术对学生的行为数据进行挖掘分析，将数据分析得出的结论与之前传统学习方式的成绩做比较，也在不同专业中进行比较。

1.1 改革内容

本课题研究以“雨课堂”作为平台，针对其在高等数学课程中产生的数据进行收集和预处理，最后进行数据建模与分析，总结学生的学习行为特点，并在不同专业、不同班级甚至不同个体间进行对比分析。研究的主要内容包括：

(1) **学习行为数据的收集与预处理。**“雨课堂”的系统中蕴藏着课程中的各种交互信息（与教师或者学生的交流等）、学习表现信息（作业完成情况等）以及行为信息。这些行为数据在系统中呈现的方式可能是数值数据，可能是定性数据，可能是描述性语句，可能是图片，分析者需要根据教学经验和对数据的感觉将其进行预处理，考虑如何将这行为数据转化为可量化的数据来堆砌学习过程进行分析。比如，与同班同学相比，在课程学习中花费的时间；浏览教学资源的频率；犯了错误后重复犯错的概率；在某一内容上停留的时间等等。

(2) **学习行为模型的建立与分析。**学习行为大数据的分析可以从多方法和多角度来进行考虑。比如关联规则，可以发现在某一类型问题上出错的同学在另一个问题上出错的概率也比较高，进行某个关键词检索的同学往往也会关注另一个问题等，说明知识点关联度较高并且这个知识点需要反复进行联系巩固；比如聚类分析，可以将具有某些共同或相似行为的同学与其他同学区分开来，从而对这一群体进行专门分析和观测，需要对其进行特殊的督导或者特别的优异可以给予更多课外素材进行拓展和个性化学习。

(3) **根据分析结果对学生行为进行预测和干预。**学习分析结果可用来评估学生表现，并可以对于某些学习行为和学习效果进行预测。同时还可以根据学生的学习效果，

有针对性的调整内容和方法，为学生提供指导和帮助，提高学生的学习能力。

1.2 改革目标

(1) 获取学生的完整学习情况，探索学生的学习行为模式与规律。收集尽可能多的数据，意味着能够从多个角度全面评价学生；

(2) 科学制定教学内容和教学安排。根据学生完整的学习行为记录，客观准确的记录学习中的重难点与相对掌握程度比较高的内容进行教学改革；同时也可以根据课堂互动数据，分析教学内容的如何安排与设置能够更好的调动学生的学习参与度

(3) 预测学生的想法和需求。运用大数据对学生行为进行分析，可以动态掌握学生的想法和需求。在预测的过程中，同时可以进行长期追踪数据分析，发现学生的行为变迁规律，为进一步的课堂管理和教学改革提供依据。

1.3 拟解决的关键问题

(1) “雨课堂”中的数据结构和类型复杂多样，如何对其进行处理转化为可以定量分析的数据同时也不丧失其数据的特点和有效性，这一问题需要课题组共同解决；

(2) 数据分析技术多种多样，找到合适的数据分析方法，尽可能充分的发掘行为数据中蕴藏的各种规律，尤其是发现一些经验盲点下很容易忽略的问题，需要课题组共同的体悟和探索；

(3) 在数据分析结果的基础上，如何更好的反馈到课程教学改革的各个方面，更好的提高课堂的互动效率、设置有效的参与激励机制，这也是课题组需要思考和解决的问题。

2. 实施方案、实施方法、具体实施计划（含年度进展情况）及可行性分析

2.1 实施方案与方法

（一）“雨课堂”教学活动与资源组织

1. 课前准备

构建“雨课堂”学习环境。教师可以创建课程和班级，生成班级专属邀请码，学生可扫码加入班级。如图2所示：



图2 班级邀请码界面

遵循“雨课堂”课件要求，可以对课前预习内容凝练加工，推送到学生手机，可以采用公式、图文图表，还可以根据需要添加语音、动画、视频等，进行多方位讲解，逐页发送到学生端。同时，为方便学生快捷获取所需学习资源，可以利用微信平台的“关键词回复”和“消息自动回复”功能，把教学课件、习题等内容按类别添加进去，提供个性化检索服务。

2. 课堂教学

授课过程中，教师可以在每次课中设置至少有2道或者3道题目作为课堂练习，让学生在手机上实时完成，同时还实现了每次课考勤的目的。课件自动同步推送到学生的手机上，课件播放和教师投影的课件同步播放，学生有不懂的可以直接在手机端点击不懂，教师可以实时看到学生反馈情况，如图3所示。如果课堂练习是选择题，系统可以实时反馈出学生的做题情况，以及具体的哪些同学做对了，哪些同学做错了，和错选的具体选项，甚至没有提交答案的人数也能显示出来，如图4所示。老师可以在课堂上根据学生提交的选项抽取具体同学回答所选答案的理由，还可以通过“雨课堂”随机点名的方式抽取学生回答，随机点名的情况“雨课堂”系统会自动记录抽到的同学名字，以及时间，如图5所示，如果课堂练习是主观题目，学生可以拍照提交，对于出现的典型错误，教师可以把学生提交的图片投影到屏幕上进行统一讲解，可以把图片分发到班级的所有同学的手机上，还可以把选择题制作成测试试卷，在课堂上实时推送给学生做定时小测试，系统会自动计算学生的得分和交卷的时间。教师根据反馈信息，选择错得多的题目进行详细讲解。这样几乎所有的同学都不会在课堂上玩手机，而是用手机进行学习测试。这样既增加了师生的课堂互动，又提高了学生的课堂学习积极性和主动参与性。



图3 课堂不懂学生界面



图4 客观题实时显示结果



图5 随机点名

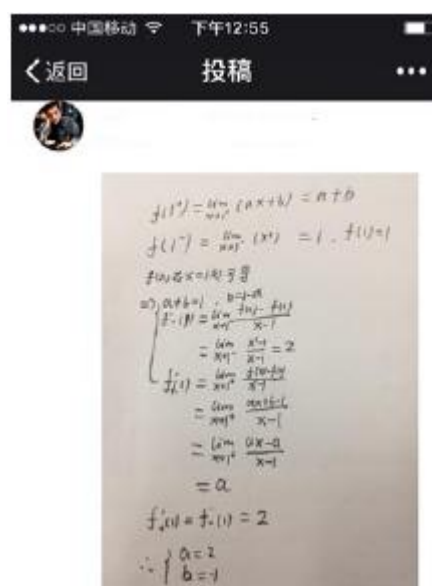


图6 主观题拍照提交

3. 课后复习

借助“雨课堂”，教师可以将课后作业试题及补充学习资料等推送给学生，考查学生对于新知识的接受程度，即时快速的调整教学重点。另外，教师也可以以划分小组形式布置主题学习任务，以小组为单位提交学习报告，观察学生团队协作解决问题的能力。

（二）学生学习轨迹数据处理与分析

在课前-课上-课下产生了大规模多类型的学习行为数据后，教师需要秉着客观公正的态度采用合适的数据分析技术来挖掘数据中所蕴含的“真相”，并根据分析的结果来对学生的学习行为和学习效果进行预测，同时对结果予以反馈入学生的学习和教师的教学。技术路线图如图7所示：

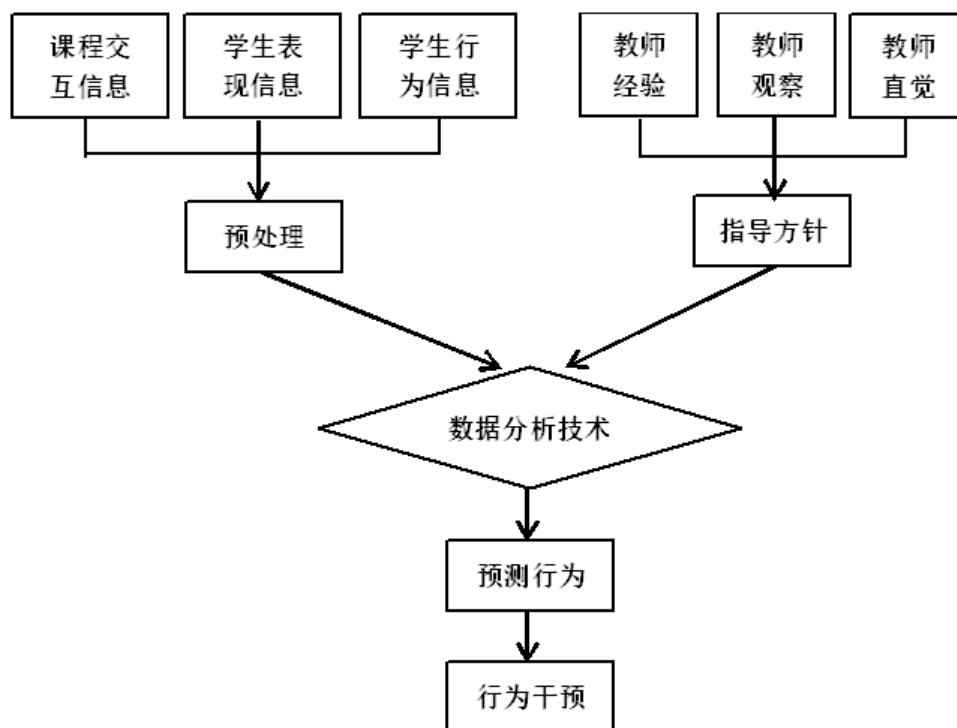


图 7 技术路线图

在数据分析环节，这一过程是一个动态的不断调整和修正的过程。大到每个年级、小到每个人都有各自不同的特点，那么随着行为数据的不断加入，必然会对数据模型产生影响，我们在关注主线进行行为预测的同时，也会关注旁支的变动调整可能带来的小组群行为模式变化规律，并尽可能关注到更多的细节变化，为个性化和创新性教学提供依据和可能。

2.2 具体实施计划（含年度进展情况）

2018.9-2018.12 建立基于“雨课堂”的《高等数学》教学内容与素材，并收集第一批学生的学习行为数据；

2019.1-2019.8 对于第一批行为数据进行建模与分析，总结学生的学习行为特点，挖掘行为模式规律，与往届传统教学模式学生成绩进行对比分析，寻找学生关注点与教师经验性的异同，寻找学生群体之间的差异，为个性化教学奠定基础，同时根据分

析结果对教学内容和教学安排进行第一次调整，并撰写第一篇教学论文；

2019.9-2019.12 根据调整过的教学内容和教学安排进行课程教学，并收集第二批学生学习行为数据；

2020.1-2020.8 将进行教学改革后的数据与前一年学生的学习行为数据进行对比分析，在重复前一年分析方法做基本数据分析之外，重点观察内容设置与安排上的调整对于学生学习行为的影响，并根据前一年总结的学生学习行为模式特点对当年学生的学习行为进行预测，并与实际观察结果进行对比，验证模型的有效性并对模型做进一步修正，同时撰写第二篇教学论文；

2020.9-2020.12 再次根据调整过的教学内容和教学模式进行课程教学，并收集第三批学生学习行为数据，为下一步的推广研究奠定基础。

2.3 可行性分析

(1) 人员配备上，课题组所有成员都有着非常丰富的教学经验，多年从事计算机基础教学和相关课程的教改工作。项目组中多人主持并参与过省级、校级教育课题的研究工作、网络课程的建设工作，2012年以来项目组成员主持教改课题5项，发表教学论文4篇，有着丰富的教学研究与改革经验，对于教学过程实施和教学内容把控都有着足够的经验与能力。项目组5位成员都参与过教材的编写工作，其中还有4名成员担任主编、副主编工作。项目组中都是中青年教师，有足够的精力和能力完成课题任务，还有1名是校教育技术中心网络部门的骨干教师，能为网络环境建设提供有力的技术支持和保障。

(2) 在研究基础方面，项目负责人主持了《高等数学》在线网络课程建设，参与编写了教学大纲；同时，项目组成员中有4人常年承担《高等数学》课程的教学工作，对于学科的内容和学生的基本反馈情况非常熟悉；另外，负责人和第二参与人一直教授数据挖掘课程，对于数据挖掘的相关技术非常了解。

(3) 其他客观条件上，学校教学设施完善，能够保障教改项目的顺利实施；智能手机也已普及，微信软件也是学生主要的移动通讯软件；“雨课堂”的基本功能能够满足记录日常学习轨迹的要求，可以收集用来进行学生行为分析的数据基础；同时，大数据分析相关的专业知识与技术，课题组的成员已经具备，都是来自于数学与计算机领域，相关的数据分析工作课题组成员完全有能力胜任。

因此，课题组成员完全有能力完成课题的整个研究工作，并且教学和实验环境、

软件平台也完全符合这一项目开展的基础和条件，本项目是绝对可行的。

3. 项目预期成果及其实践运用预期（包括成果形式，预期推广、应用范围、受益面等）

（1）建设好基于“雨课堂”的授课内容素材，尤其是课堂-课下互动环节部分内容；

（2）收集两届或三届学生的《高等数学》课程的学习行为数据；

（3）利用收集到的数据，建立模型多角度的分析学生学习行为特点，总结成果，预计在国内核心期刊发表 2-3 篇学术论文；

（4）申请软件著作权 1 项；

（5）将数据分析模型进行复制，推广到其他课程中，并且可以进行同一年级不同专业的横向对比分析以及不同年级同一门课程的纵向对比分析。比如多年度学生学习行为变更；某一课程体系同一届学生在不同学期课程中的学习行为变迁等等。

4. 本项目的特色与创新点

（1）项目面向实际教学需求，让学生能够真正的“主动”学习，在课堂教学互动中将手机的“玩”与“学”能够真正结合；

（2）真实、客观、完善的收集学生学习行为数据，改变传统单一的授课、考核、评价模式，对学生的发展进行多元评估，并为个性化教学和创新性学习提供可能；

（3）为教学管理和教学改革实施提供实证，在“去经验”的过程中找到真正重要的教育影响因素；

（4）项目具有可复制性，容易将整个过程进行推广复制。

四、项目建设基础

1. 与本项目有关的工作积累和已取得的工作成绩

(1) 项目负责人于 2009 年主持校级在线网络课程“《高等数学》在线网络课程”建设项目；2015 年主持校级主持本校教育教学研究课题“《医学信息分析与决策》课程中医学生信息素养的培养模式研究”，并撰写相关教学论文 1 篇；2018 年主持全国高等院校计算机基础教育研究会教育教学课题《以医学信息素养教育为目标的计算机课程教学模式研究》。

(2) 2018 年，项目负责人指导学生获得省级大学生创新创业训练计划项目 1 项；2017 年，项目负责人和项目第二参与人共同指导的《“医学信息分析与决策”网络学习平台》获得广东省大学生计算机设计大赛二等奖，全国大学生计算机设计大赛软件服务外包竞赛三等奖。

(3) 2010 年项目负责人和第二参与人参编出版教材《Visual FoxPro 程序设计》，2011 年项目负责人作为副主编编写出版教材《医学高等数学教程》；2015 年项目第二参与人主编出版教材《信息技术基础》。

(4) 2015 年，项目第四参与人主持本校教育教学研究课题“VB 程序设计实验教学平台设计”；2016 年，项目第四参与人主持广东省高等教育教学研究和改革项目“以计算思维培养为导向的程序设计实验教学模式研究”；2017 年，项目第三参与人主持广东省创新创业教育课程““互联网+”创新思维训练”。

(5) 2017 年，项目前四参与人共同获得校级教育教学成果奖二等奖。

2. 学校对项目的支持情况（含有关政策、经费及其使用管理机制、保障条件等，可附有关文件），尚缺少条件和拟解决的途径

“雨课堂”开展和数据收集所需要的条件比较简单，从网络上下载安装即可作为 Powerpoint 插件进行使用，学生使用也只需要打开微信和数据流量即可，教师想要获取数据信息也只需要在微信端获取即可。因此项目开展的基本条件已经具备。

目前尚需经费支持用于部分仪器设备的补充、书籍文献和参考资料、学习交流和差旅会议、论文出版和软件著作权申请等方面。

3. 项目负责人和项目组成员所承担的教学改革和科研项目情况

近四年项目组成员主持课题情况:

(1) 2018 年, 蔡洁, 广东省医学科学技术研究基金 “多模态特征融合技术在骨质疏松 DXA 图像诊断中的应用”

(2) 2018 年, 蔡洁, 全国高等院校计算机基础教育研究会教育教学课题《以医学信息素养教育为目标的计算机课程教学模式研究》

(3) 2018 年, 陈家益, 广东省医学科学技术研究基金 “基于双树复小波变换的医学信号去噪”

(4) 2018 年, 何文广, 广东省医学科学技术研究基金 “医学图像的高保真可逆水印研究”

(5) 2017 年, 周珂, 广东省医学科学技术研究基金 “三维特征提取和迁移学习技术在阿兹海默症分类诊断中的应用”

(6) 2017 年, 王龙, 广东省创新创业教育课程 “ “互联网+” 创新思维训练”

(7) 2016 年, 何文广, 广东省高等教育教学研究和改革项目 “以计算思维培养为导向的程序设计实验教学模式研究”

(8) 2016 年, 蔡洁, 广东医科大学科研基金项目 “基于多模态特征融合的骨质疏松诊断模型”

(9) 2016 年, 陈家益, 广东医科大学科研基金项目 “基于灰度最值和方向纹理的概率滤波算法”

(10) 2015 年, 蔡洁, 广东医科大学教育教学研究课题 “《医学信息分析与决策》课程中医学生信息素养的培养模式研究”

(11) 2015 年, 何文广, 广东医科大学教育教学研究课题 “VB 程序设计实验教学平台设计”

(12) 2015 年, 周珂, 湛江市财政资金科技专项竞争性分配项目 “迁移学习和纹理分析技术在骨质疏松早期辅助诊断中的应用”

近四年项目组成员发表论文情况:

(1) Ke Zhou, Jie Cai*, etc. Feature Selection and Transfer Learning for Alzheimer's Disease Clinical Diagnosis, Applied Sciences, 2018 (SCIE) .

(2) Wenguang He, etc. Improved reversible data hiding using pixel-based pixel value grouping, Optik, 2018 (SCI).

(3) Jiayi Chen, etc. Adaptive probability filter for removing salt and pepper noises, IET Image

Processing, IET Image Processing, 2018 (SCI).

(4) Wenguang He. Improved block redundancy mining based reversible data hiding using multi-sub-blocking, Signal Processing: Image Communication, 2018 (SCI).

(5) 蔡洁等, 基于特征融合的低倍镜下大鼠骨质疏松识别, 生物医学工程研究, 2017 (核心)。

(6) Wenguang He, Reversible data hiding using multi-pass pixel value ordering and prediction-error expansion, Journal of Visual Communication and Image Representation, 2017 (SCI).

(7) 陈家益, 基于置信区间的自适应加权均值滤波算法, 南京理工大学学报, 2017(核心)。

(8) 蔡洁等, 基于多模态特征优化的大鼠胫骨骨质疏松识别, 广东医科大学学报, 2017。

(9) 蔡洁等, 医学信息分析与决策理论教学中的信息素养培养初探, 计算机时代, 2016。

(10) 周珂等, 计算思维为导向的医学院校计算机课程改革, 医学信息学杂志, 2016。

(11) 何文广等, 程序设计课程实验教学改革与实践, 实验室研究与探索, 2016(核心)。

(12) Ke Zhou, Jie Cai, etc. Osteoporosis Recognition Based on Similarity Metric with SVM[J]. International Journal Automation, 2016(EI).

(13) Wenguang He, etc. Reversible data hiding based on multilevel histogram modification and pixel value grouping, Journal of Visual Communication and Image Representation, 2016 (SCI).

(14) Jie Cai, etc. Recognition of Osteoporosis Based on Texture Analysis and a Support Vector Machine, International Journal Automation, 2015 (EI).

(15) 蔡洁, 周珂等. 基于 VBM-Dartel 方法对阿兹海默症和轻度认知功能障碍患者的脑组织结构分析, 数理医药学杂志, 2015。

(16) 周珂, 蔡洁等. VBM-DARTEL 方法在阿尔茨海默症 MRI 图像分析中的应用, 计算机应用与软件, 2014 (核心)。

(17) 周珂, 蔡洁等, 优化 VBM 算法和 DARTEL 算法分析阿兹海默病 MRI, 中国医学影像技术, 2014 (核心)。

(18) 蔡洁等. 基于纹理分析的骨质疏松计量诊断, 中国骨质疏松杂志, 2014 (核心)。

近四年项目组成员软件著作权情况:

(1) 2018 年, 蔡洁, 基于低倍镜下骨小梁识别软件 V1.0

(2) 2018 年, 蔡洁, 颅脑三维展示软件 V1.0

(3) 2018 年, 何文广, VB.NET 实验教学平台 V1.0

五、经费预算

预算经费总额		3.0 (万元)	
序号	支出科目	预算	支出用途
1	仪器设备及相关耗材	0.6	课题相关设备及耗材支出
2	资料费	0.25	文献检索, 书籍购买以及其他印刷费用
3	学习交流与会议差旅	0.9	会务费, 学术交流相关费用, 参加相关学习与短期培训
4	论文发表	0.8	论文版面费
5	软件著作权申请	0.3	软件著作权申请
6	管理费	0.15	5%管理费

六、院系及学校意见

所在院系意见:

情况属实, 同意推荐。

院系负责人签章:

2018年 9 月



学校评审、推荐意见:

同意推荐

学校 (公章)

2018年 10 月 1 日

