



高校教改纵横

基于移动学习的生物化学课程混合式教学改革初探

邱乐泉 汪琨 汤晓玲 李彤彤 吴石金*

浙江工业大学生物工程学院 浙江 杭州 310014

摘要: 随着移动网络技术的迅猛发展,其教育功能逐步被挖掘,展现出了良好的移动学习应用的前景。本文通过建设基于“浙江线上大学 APP+课程微信订阅号”的学习资源,构建了基于移动学习的混合式教学模式,并应用于生物化学课程的教学改革实践中;通过课堂教学实践和调查反馈显示,将移动学习应用于混合式教学是受学生欢迎、教学效果良好的教学模式。

关键词: 移动学习,混合式教学,生物化学

Exploration of blended teaching model reform based on mobile learning in Biochemistry

QIU Le-Quan WANG Kun TANG Xiao-Ling LI Tong-Tong WU Shi-Jin*

College of Biotechnology and Bioengineering, Zhejiang University of Technology, Hangzhou, Zhejiang 310014, China

Abstract: With the rapid development of mobile network technology, its educational functions have been gradually explored, and show the prospect of good mobile learning applications. In this paper through building the learning resources base on “Zhejiang Online University APP” and “WeChat Public Platform”, we design blended teaching model based on mobile learning, and apply it to the teaching reform practice of Biochemistry courses. The results of classroom teaching practice and survey feedback show that applying mobile learning to mixed teaching is a popular teaching model with students and has a good teaching effect.

Keywords: Mobile learning, Blended teaching model, Biochemistry

移动技术的发展和移动设备的普及催生了一种新的学习方式——移动学习,是在远程学习、数字化学习基础上发展而来的一门新兴的学习模式,一出现便以其 4A (Anyone, Anytime, Anywhere, Anystyle)的特性而受到学习者青睐^[1],

它使学习者的学习场所不再局限于教室或电脑桌前,更有利于促进学习目标的实现。

移动学习平台得以在我国高校教学中普遍应用取决于其便捷性及开放性等特征,学生可通过智能手机、iPad、平板电脑等移动端进行碎片化学

Foundation items: Classroom Teaching Reform Project of Zhejiang University of Technology (KG201622); Undergraduate Core Curriculum Construction Project of Zhejiang University of Technology (HX1605); The First Batch of Teaching Reform Research Projects of Higher Education “13th Five-Year Plan” of Zhejiang Province (jg20180044)

*Corresponding author: E-mail: wujan28@zjut.edu.cn

Received: 08-11-2018; Accepted: 27-02-2019; Published online: 02-04-2019

基金项目: 浙江工业大学课堂教学改革项目(KG201622); 浙江工业大学本科核心课程建设项目(HX1605); 浙江省高等教育“十三五”第一批教学改革研究项目(jg20180044)

*通信作者: E-mail: wujan28@zjut.edu.cn

收稿日期: 2018-11-08; 接受日期: 2019-02-27; 网络首发日期: 2019-04-02

习,并能方便快捷地对学习情况进行及时沟通、对存在问题进行解惑。目前应用较多的移动学习平台包括 QQ、微信,以及教育类机构开发的各种辅助教学应用程序(Application, APP)等^[2-3]。

混合式教学结合了传统教学模式和数字化或网络化辅助教学的优势,既要发挥教师的主导作用,又要体现学习者作为学习过程主体的主动性、积极性和创造性^[4]。美国很多高校已将混合教学应用到教学改革实践中,有 50% 以上的课程采用了混合教学模式,国内很多高校也开展了混合教学的应用与探索,在教育部“本科教学质量工程”等项目推动下,将网络学习和传统的课堂学习相结合,从而达到弥补单一使用传统课堂或网络课堂的弊端,提高课堂效率的目的,已逐步成为高校课程改革的趋势^[5]。

生物化学课程是我校的大类专业基础课,学生普遍认为生物化学是一门较难掌握的基础课程,学习过程中容易感到抽象、枯燥、乏味、无兴趣,导致生物化学课程传统教学方式难度大、学习效果差。随着近年来智能手机的普及,学生中的低头族越来越严重,甚至影响到课堂教学;而另一方面,移动网络技术迅猛发展使得移动学习也开始受到重视。基于以上问题,本文通过建设基于“浙江线上大学 APP+课程微信订阅号”的学习资源,将移动学习与课堂教学进行有机结合,设计适合于我校的生物化学课程混合式教学模式,并在本科课程教学中进行了探索实践。

1 教学模式与教学内容的选择

(1) 教学模式的选择。生物化学课程由于专业词汇较多、概念抽象、代谢反应复杂,历来被学生看作是最难的课程之一。在传统课堂教学模式下,学生的学习积极性和主动性难以激发,采用翻转课堂的模式又对学生的自主学习要求较高,占用学习时间过多,容易产生抵触心理,而混合式教学模式则是一种可以兼顾课程学习难度和学生投入程度,较为适合生物化学课程的教

学模式。

(2) 教学内容的选择。生物化学的教学内容分为结构生物化学、代谢生物化学和基础分子生物学三大部分,内容繁杂、课时紧张,并不适合将所有内容都用来进行混合式教学。首先是大二阶段普遍修习课程较多,学习时间不足,如果全部进行混合式教学,对学生学习时间占用过多,学生反而容易产生学习抵触心理;其次,将部分内容先通过传统教学讲授,给学生先打下生化入门学习的基础,可以让学生逐步适应课程学习的节奏。基于以上原因,再结合班级人数等因素,我们选择以生物制药专业(64 学时)、环境工程专业约 35-40 人的班级为授课对象,将酶促反应动力学和酶的分离纯化及活力测定(3 学时)、维生素(2 学时)、生物氧化(2 学时)、糖的分解代谢与糖异生(4 学时)、脂肪的分解与合成代谢(3 学时)等总计 14 学时最重要的内容用于进行混合式教学。

2 移动学习资源的建设

目前基于移动端的辅助教学类 APP 不断出现,各具特色。微信具备用户数量巨大、沟通方便快捷、使用频率极高、影响力大的明显优势。利用微信公众平台通过发送图片、语音、视频、图文信息方式等功能,可建设课程辅助学习的订阅号,以达到辅助教学的目的^[6]。但正是因其主要作为社交工具出现,在进行辅助教学时还存在欠缺,比如订阅号每天只能群发一条推送,对图片大小容量有限,文字编辑功能有限,对后台的用户反馈消息有时间限制,数据分析统计功能不足等等,这些都影响了其在辅助教学功能上的应用。为了解决这些问题,我们采用了“课程微信订阅号”+“浙江线上大学 APP”的组合方式建设移动学习资源。根据图 1 的架构,以微信订阅号来实现课程相关知识的展示和教学效果问卷等,将课程视频、作业和考试等功能放到“浙江线上大学 APP”来实现,这样将两者结合,可以满足混合式教学模式改革的要求。

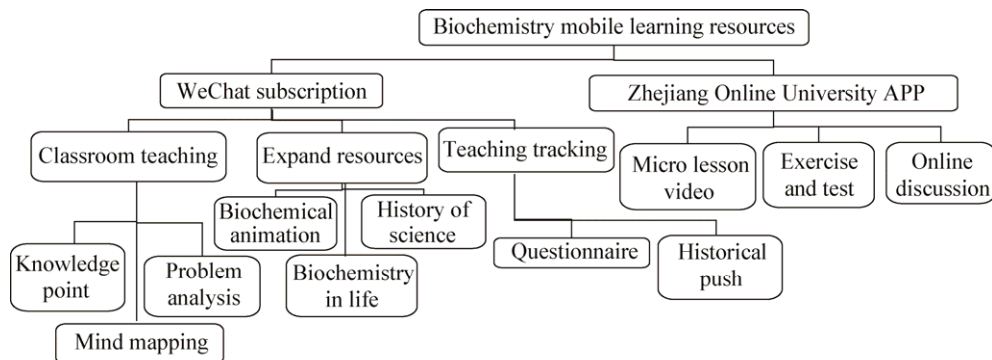


图 1 移动学习资源建设结构图

Figure 1 Mobile learning resource construction structure

通过微信公共平台的后台管理系统,对课程微信订阅号“ZJUT 生物化学”进行建设与完善。将订阅号的自定义菜单按内容分为三大模块(图 2):“生化课程”模块包括知识点总结、生化口诀、疑难解析三部分;“拓展资源”模块包括视频资源、生活中的生化、生物化学史三部分;“教学跟踪”模块包括问卷调查、历史推送两部分。同时,利用微信公众平台的页面管理功能,以网页形式进行整合各部分内容。自 2015 年建设以来,课程微信订阅号的关注人数已超过 4 000 人,在同类课程中名列前茅;关注者中既有本校的师生,也有外校的学生和其他高校教师、医生、相关从业人员,其中外校关注者约占 90%,说明具备了较强的影响力。已发布原创文章近 80 篇,文章点击量最大的达 12 000 余次。

“浙江线上大学 APP”是基于“浙江省高校在线开放共享平台”开发的移动端应用程序,平台由浙江省教育厅主办,建设有国内 295 所院校的开放课程。该平台具有发布课程视频、电子课件、作业、测验、考试、成绩统计和课程讨论等功能。课程组经过讨论,按照教学大纲内容对各章节关键知识点进行分解,确定需要录制微课的视频内容、时长,并明确每个微课视频拟采用的教学方法和技术手段,要求简短、精炼、突出单元知识点,尽量将每个微课视频时间控制在

5-15 min,方便学生的“碎片化”学习,更利于学生对知识的理解和消化。我校的生物化学课程目前为第二批立项课程,已实施了 3 轮,建设有微课程视频 68 个,并在混合式教学模式改革中加以应用。除此以外,课程组还将收集到的国内外优秀的知识点相关动画视频,以及其他高校同类课程的优秀视频作为混合教学的辅助视频内容推送给学生。

3 移动学习在混合教学模式中的设计与应用

为了进一步提高学生对生物化学的学习兴趣和主动性,同时发挥移动学习平台的便捷性、介入性和传播性的特点,我们设计了基于移动学习的混合式教学模式。教学模式分课前移动学习、课堂教学、课后跟踪 3 个环节(图 3);教师在课前移动学习中起引导学习的作用,通过微信公众平台提前发送关于后续课堂教学的学习要求,要求线上学习教学资源,并提出问题引导学生预习和思考;在课堂教学阶段,教师起主导作用,针对教学内容关键点采用提问方式进行提炼,同时要求学生以分组方式对课程内容相关问题进行讨论;课后跟踪阶段,教师主要起指导作用,可通过反馈答疑、发送作业等形式帮助学生巩固和提升所学知识。通过结合传统教学和移动学习的优势,既体现教师的主导作用,又突显学生作为学习过程主体的主动性和积极性^[7-8]。



图 2 移动学习资源(部分)

Figure 2 The mobile learning resources (partial)

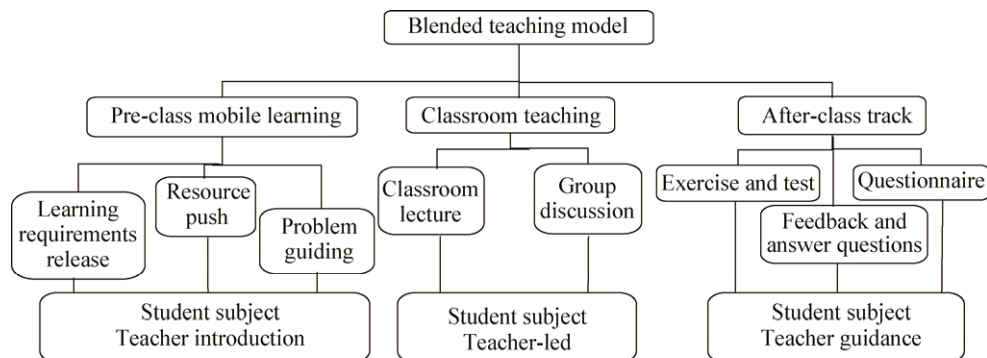


图 3 生物化学课程混合教学模式设计

Figure 3 Design of blended teaching model in Biochemistry

以生化课程中最重要的内容之一“糖的分解代谢”为例(图 4):

(1) 课前教学准备。先要求学生关注并加入课程微信订阅号“ZJUT 生物化学”，并对学生进行分组，以便准确推送后续学习内容。提前将课程所需的主要教学内容整理上线，对主要内容设置关键词检索或自动回复，收集整理如动画、课外知识等拓展资源，在“线上大学 APP”发布该章节的微课视频，帮助学生自主学习。

(2) 课前知识学习。针对重点难点，推送“糖的

分解代谢”的线上学习资源，如“糖酵解”、“TCA 循环”的课程视频、电子课件等，并提出学习要求和相关问题，引导学生学习，同时在课前发布一次练习题，检查学生的自主学习情况。

(3) 课堂学习。我们对 2 个课时总时长约 90 min 的教学过程设计为以下几个阶段(图 4): 对课程内容进行关键性总结(10 min)，通过线上 APP 的测验模块，现场进行小型测试，并解析答案(10-15 min)，每小组准备 3 道问题，向其他小组进行问题接龙(30-35 min)，全班讨论题(15-20 min)，总结点评



图4 移动学习在混合式教学中的应用示例(部分)

Figure 4 Application examples of mobile learning in blended teaching model (partial)

5 min, 现场问卷调查(5 min)。在关键性知识点总结中, 教师对该章节内容的核心部分做总结性讲述, 帮助学生掌握重要的知识点内容; 在测试的答案解析中, 围绕知识点, 重点对错误的试题进行解析与讲授。在对待不同专业的学生时, 讨论内容也需要进行相应调整, 尽量和专业特点相结合, 比如环境专业的课程更多将讨论内容与环境污染治理结合, 生物制药专业的课程则更多结合重要常见疾病、生化药物的机理等内容, 以便更好地调动学生积极性和对专业学习的认同度。在整个课堂教学中, 教师由传统的知识传授者转变为学习引导者、合作者, 让学生变被动为主动, 在教师的引导下进行更深层次的学习和探索。

(4) 成绩评价及课后教学效果的追踪评估。课程结束后, 通过“线上大学 APP”发布作业, 检查学习效果。期末总评由线上成绩 40%+平时成绩 10%+期末成绩 50%组成。其中线上成绩分解为: 课程视频+作业+测验+讨论等部分组成, 并利用“线上大学 APP”平台的成绩统计功能, 对教学过程中的线上数据进行统计分析; 在该平台的系统设置中, 可设置学生观看完微课视频后才能获得对应的视频分, 而未观看则将影响线上成绩。在线下讨论成绩的评定中, 问题接龙回答得分是整个小组都获得分数, 并要求成员轮流参与回答相关

问题; 对于全班讨论题, 则采用回答者额外加分奖励的形式。为了尽量做到组内公平, 从学期开始就分组, 每组 4-5 人, 采用组长轮流制, 每次讨论课中都会有不同的成员作为组长负责起来, 协调成员参与回答相关问题; 此外, 组长还要负责协调完成各章节的思维导图和核心内容“生物氧化+糖代谢+脂类代谢”代谢图的绘制; 通过几轮的这种略带“逼迫”的方式来调动个人的参与积极性, 尽量减少“打酱油”的情况。在学期末设计问卷, 对整个教学模式进行调查反馈, 以进一步改进教学模式。

4 移动学习在混合式教学中的应用效果

(1) 利用微信公众平台的后台统计分析功能, 对学习数据进行统计分析, 并采用微信问卷调查的方式, 对教学效果进行追踪。从问卷调查反馈结果看, 86%认为混合教学模式安排合理; 100%认为移动学习资料比较丰富, 可满足需要; 84%认为混合教学比常规教学效果好; 97%认为混合教学对学习主动积极性有提高; 99%对课程微信公众号和线上大学 APP 内容满意; 61%认为教学质量优秀; 32%认为教学质量良好。此外, 我们还要求各小组针对各章节制作思维导图, 并将思维导图放到课程订阅号上进行投票评价, 并按投票率进行评

分, 100%的问卷反馈认为“混合教学+思维导图(代谢图)”的方式对生化学习有较好帮助。但同样也有反映课堂讨论时间较为紧张、个人参与度不足等缺陷, 后续将根据数据统计和问卷反馈结果进一步完善教学模式。

(2) 通过近几年的教学改革实践, 随着混合式教学模式的不断完善, 从最终成绩总评的情况看(图 5), 各年成绩分布均成正态分布, 混合式教学改革前(2015 年)与教学改革后(2016 与 2017 年)的总评成绩相比, 不及格和中等的人数比例相当, 但优秀与良好的人数比例在明显上升, 2017 年良好的人数比例上升尤其明显, 成绩往整体提升方向显著移动, 说明课程改革取得了较为明显的效果。

5 体会与总结

利用移动端新媒体技术建设移动学习资源, 发挥不同辅助学习 APP 的优势, 有效利用学生的“碎片”时间, 设计适合基于移动学习的混合式教学模式, 既兼顾课程学习难度和学生投入程度, 又有效调动了学生学习积极性和主动性, 是一种较为适合我校生物化学课程的教学模式, 我们在教改实践的同时也有了一些体会。首先, 资源的

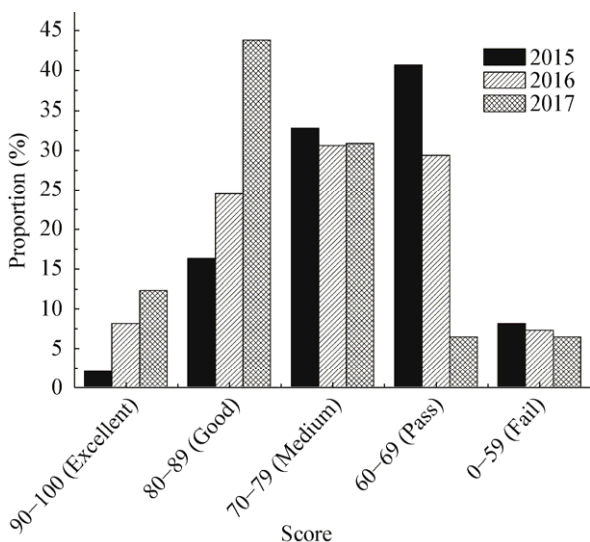


图 5 2015–2017 生物化学课程总评成绩分布
Figure 5 Score distribution of Biochemistry in 2015–2017

丰富性是实施混合式教学的前提和保证, 由于生化课程内容多, 知识点总量大, 目前录制的视频尚不能全部覆盖到生化课程, 因此, 在课程中我们除了使用自己录制的视频外, 还收集了国内外优秀生化动画视频, 以及其他高校同类课程的优秀微课视频作为辅助资料。后续课程组仍安排有微课视频的拍摄, 争取能覆盖课程绝大多数知识点, 以更好地支撑课程教学活动。其次, 混合式教学的另一个难点是讨论的充分性和评价的客观公平性, 小班化教学和多种评价方式相结合有助于解决该问题。目前我们课程班级人数还是偏多, 最好能控制在 20–30 人以内, 可以更好地让学生都参与到讨论中来, 再通过组长轮流制、加分激励, 以及后续拟制定组内评分表等方式来评价各成员的表现, 在略带压力的氛围中尽量做到客观公正。

此外, 课程组已开始建设基于“爱课程”——“中国慕课”(Massive open online courses, MOOC)的生物化学 MOOC 课程。通过 MOOC 的建设可使得课程受益人数进一步提高, 同时也对生物化学课程教学提出了更高的要求。随着技术的进步以及移动端学习平台的完善, 我们相信移动学习在高校教学改革中将大有作为。

REFERENCES

- [1] Xu MD, Lan GS, Zhang YC, et al. Towards a blended learning model based on WeChat media platform[J]. Distance Education in China, 2015(4): 36-42,62 (in Chinese)
徐梅丹, 兰国帅, 张一春, 等. 构建基于微信公众平台的混合学习模式[J]. 中国远程教育, 2015(4): 36-42,62
- [2] Zhang YJ, Wu LP, Liu L. Discussion and implementation of mixed teaching mode of Computer Culture Foundation course based on mobile learning platform[J]. Education Modernization, 2017, 4(35): 181-182,190 (in Chinese)
张艳君, 武丽萍, 刘林. 基于移动学习平台的计算机文化基础课程混合教学模式的探讨与实现[J]. 教育现代化, 2017, 4(35): 181-182,190
- [3] Fan WX, Ma Y. A new blended learning model through the mobile learning platform—taking WeChat Platform as an example[J]. Chongqing Higher Education Research, 2016, 4(6): 78-83 (in Chinese)
范文翔, 马燕. 基于移动学习平台的混合学习新模式——以微

- 信平台为例[J]. 重庆高教研究, 2016, 4(6): 78-83
- [4] He KK. Looking at the new development of educational technology theory from blending learning[J]. Journal of National Academy of Education Administration, 2005(9): 37-48,79 (in Chinese)
何克抗. 从 Blending Learning 看教育技术理论的新发展[J]. 国家教育行政学院学报, 2005(9): 37-48,79
- [5] Zhao GD, Yuan S. Factors affecting students' satisfaction in blended learning: the case of Peking University[J]. Distance Education in China, 2010(6): 32-38 (in Chinese)
赵国栋, 原帅. 混合式学习的学生满意度及影响因素研究——以北京大学教学网为例[J]. 中国远程教育, 2010(6): 32-38
- [6] Pang LL, Song WJ, Xie JY, et al. Research on blended teaching model based on WeChat public platform[J]. China Modern Educational Equipment, 2017(23): 11-13 (in Chinese)
庞丽莉, 宋卫菊, 谢家焯, 等. 基于微信公众平台的混合教学模式研究[J]. 中国现代教育装备, 2017(23): 11-13
- [7] Liu YT. The application of WeChat public platform in mobile learning[J]. Software Guide, 2013(10): 91-93 (in Chinese)
柳玉婷. 微信公众平台在移动学习中的应用研究[J]. 软件导刊教育技术, 2013(10): 91-93
- [8] Li JX, Li XJ, Wei CH, et al. The application of blended teaching model based on WeChat public platform in the course of Medical Biochemistry[J]. Medicine Teaching in University (Electronic Edition), 2018, 8(1): 40-43 (in Chinese)
李嘉欣, 李晓晶, 魏春华, 等. 基于微信公众平台的混合教学模式在医学生物化学课程中的应用[J]. 高校医学教学研究: 电子版, 2018, 8(1): 40-43

征订启事

欢迎订阅《微生物学通报》

《微生物学通报》创刊于 1974 年, 月刊, 是中国科学院微生物研究所和中国微生物学会主办, 国内外公开发行人, 以微生物学应用基础研究及技术创新与应用为主的综合性学术期刊。刊登内容包括: 工业、海洋、环境、基础、农业、食品、兽医、水生、药物、医学微生物学和微生物蛋白质组学、功能基因组、工程与药物等领域的最新研究成果、产业化新技术和新进展, 以及微生物学教学研究改革等。

本刊为中文核心期刊, 中国科技核心期刊, CSCD 核心期刊, 曾获国家优秀科技期刊三等奖, 中国科学院优秀科技期刊三等奖, 北京优秀科技期刊奖, 被选入新闻出版总署设立的“中国期刊方阵”并被列为“双效”期刊。

据中国科学技术信息研究所信息统计, 本刊 2012 年至今以国内“微生物、病毒学类期刊”综合评价总分第一而蝉联“百种中国杰出学术期刊奖”, 并入选“中国精品科技期刊”, 成为“中国精品科技期刊顶尖学术论文(F5000)”项目来源期刊。

欢迎广大读者到邮局订阅或直接与本刊编辑部联系购买, 2019 年每册定价 80 元, 全年 960 元, 我们免邮费寄刊。

邮购地址: (100101)北京朝阳区北辰西路 1 号院 3 号中国科学院微生物研究所《微生物学通报》编辑部

Tel: 010-64807511; E-mail: bjb@im.ac.cn, tongbao@im.ac.cn

网址: <http://journals.im.ac.cn/wswxtbcn>

国内邮发代号: 2-817; 国外发行代号: M413