·比较研究·

美国杜克大学生物统计课程中翻转课堂结合小组学习的教学分析及借鉴

钱熠[1,2,3,4]　王伟[1,3,4]　严非[1,3,4]　冯学山[1,3,4]　侯志远[1,3,4]　赵新平[1,3,4]

[1]复旦大学公共卫生学院社会医学教研室，上海　200032；[2]浙江大学医学院附属邵逸夫医院全科医学科，杭州　310016；[3]国家卫计委卫生技术评估重点实验室，上海　200032；[4]国民健康社会风险预警协同创新中心，上海　200032

通信作者：王伟，Email：wangwei@shmu.edu.cn

【摘要】 通过对美国杜克大学生物统计课程中翻转课堂结合小组学习的教学分析，总结该类教学的实践经验，并就该类教学在国内高校的应用展开探讨。研究显示，该类教学通过在翻转课堂中引入小组学习活动，建立了持续性的同伴互助机制；并遵循知识内化由浅及深过程，依次设计个人阅读测试、小组阅读测试、微讲解以及应用活动环节，着重加强学生对知识重难点的理解和实际应用能力；同时，建立公开透明的个人和课程评估与反馈机制，及时发现并解决课程中的问题。该类教学为中国高校在大班化教学中应用翻转课堂，提供了良好的参照模板。

【关键词】 翻转课堂；　小组学习；　生物统计课程

【中图分类号】 R1

基金项目：2017 年复旦大学在线课程建设和教学改革项目(2017ZX032)；2015 年国家建设高水平大学公派研究生项目

DOI：10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2019.04.006

Reference significance of the teaching model of flipped classroom combined with group learning in the course of biostatistics in Duke University

Qian Yi[1,2,3,4], Wang Wei[1,3,4], Yan Fei[1,3,4], Feng Xueshan[1,3,4], Hou Zhiyuan[1,3,4], Zhao Xinping[1,3,4]

[1]Social Medicine Department, School of Public Health, Fudan University, Shanghai 200032, China; [2]Family Medicine Department, Sir Run Run Shaw Hospital, School of Medicine, Zhejiang University, Hangzhou 310016, China; [3]Key Lab of Health Technology Assessment, National Health and Family Planning Commission, Shanghai 200032, China; [4]Collaborative Innovation Center of Social Risks Governance in Health, Shanghai 200032, China

Corresponding author: Wang Wei, Email: wangwei@shmu.edu.cn

【Abstract】 This article summarizes the experience in the teaching model of flipped classroom combined with group learning in the course of biostatistics in Duke University and discusses the application of this teaching model in universities and colleges in China. The study results show that this teaching model introduces group learning in flipped classroom to develop continuous peer-assisted learning. Meanwhile, this teaching model follows the process of knowledge internalization and designs four successive steps of individual readiness assessment, team readiness assessment, mini-lectures, and application activity, in order to strengthen the understanding and practical application of key points. This teaching model also establishes a transparent mechanism for individual and curriculum evaluation and feedback collection to find and solve the issues in this course. These teaching experiences provide a good reference for the application of flipped classroom in large-class teaching in China.

【Key words】 Flipped classroom;　Group learning;　Biostatistics course

Fund program: 2017 Online Course Development and Teaching Reform Project of Fudan University (2017ZX032); 2015 Chinese Government Graduate Student Overseas Study Program by "The China Scholarship Council"

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2019.04.006

近年来,“翻转课堂(flipped classroom)”这种创新型教学的提出,引发国内外教育研究者广泛关注,翻转课堂被认为是影响课堂教学的重大变革[1-2]。有研究发现,现有国内高校的翻转课堂主要用于操作性的实验课程,在理论课程中的开展尚处于探索阶段[1]。本文作者在美国访问学习期间,全程参与并观察了美国杜克大学生物统计理论课中翻转课堂结合小组学习的具体实践过程,总结其实施经验;并采用SWOT分析, 思考并探讨该校翻转课堂教学实践对我国医学教学方法改革的借鉴作用。

1　翻转课堂简介

传统教学通常分为知识传授和知识内化两个阶段,知识传授需要通过教师在课堂中的讲授完成,知识内化需要通过学生完成课后作业、练习或者实践完成[1-2]。翻转课堂改变了教学过程以及知识传授和知识内化的途径,知识传授由学生在课堂外完成,而知识内化则在课堂上通过教师和同学的帮助与协助完成,课堂成为师生之间及学生之间互动的场所,包括答疑解惑、知识的运用等[3]。翻转课堂教学逐渐在美国及多数发达国家的学校得到广泛应用,并获得普遍认可[4]。在实施过程中,部分国外院校开始探索将翻转课堂结合其他教学方法,提高翻转课堂的实施效果。

大量研究已经证实,将学生分为小组后进行教与学,即小组学习(team-based learning),可以加深学生对知识点的记忆和理解,使其获得更高的考核成绩,有效降低辍学率,并加强学生团队合作能力[3]。虽然小组学习已经广泛应用于很多领域,但翻转课堂结合小组学习的教学仍处于应用初期。

2　国外翻转课堂结合小组学习的教学实践

2.1　课程简介

本文观察的是美国杜克大学生物统计理论课程的实施过程。该课程是一门面向全球卫生专业硕士的必修课,课程的主要目标是培养该专业学生的统计思维和统计分析能力,使学生能胜任全球卫生研究工作。该生物统计课的组织形式主要融合了翻转课堂和小组学习。小组学习是将若干名学生组成一个小组,通过学生之间的互相交流实现优势互补,促进知识的建构,建立探索性的个性化主体学习方式,培养学生的团队合作和创新精神[3]。

2.2　实施过程

2.2.1　学生分组

在开课之前先进行问卷调查,主要了解参加课程学生的学术背景和经历。然后据此分组,每个小组由 5~7 名学生组成,尽量保证每组成员学术背景的多样化和知识水平均衡。

2.2.2　知识前置学习

每名学生都被要求在课前完成各项相关作业并观看课程教学视频。任课教师会在教学大纲中列出每个模块的重点、难点,并提供相关的课本章节、文献,以及教学视频。教学视频主要有任课教师自己录制的教学视频和网络教学视频,以前者为主。由任课教师录制的教学视频一般针对每模块内容的重点和难点进行讲解,需要学生在完成课本或者文献学习的基础上进行学习。个别难点内容,任课教师也会提供网络教学视频来辅助讲解。

2.2.3　课堂知识内化

课堂知识内化的过程主要通过个人阅读测试、小组阅读测试、微讲解,以及应用活动四个环节来展开。

每个模块一般设计 2 课时内容。在第 1 节课上,首先进行个人阅读测试(individual readiness assessment,IRA),用于测试学生对于预习材料和教学视频的完成情况。该测试采用闭卷形式,试卷由10道单项选择题构成,测试时间为 15 min,每题回答正确即得分;由此得到每人的该次 IRA 成绩。

完成 IRA 后,进行小组阅读测试(team readiness assessment,TRA),该测试题与 IRA 完全一致,但测试方式不同;由各小组对 TRA 进行讨论,基于小组讨论,做出选择。TRA 可以帮助小组成员对该课的关键概念进行讨论。TRA 的答题纸与 IRA 显著不同,采用刮开式答题纸(scratch off cards),每题的正

确答案用五角星标注并提前打印在答题纸上；但初始答题纸的所有题目答案选项均被覆盖，需要每组根据讨论结果将确定的答案刮开。如果第一次刮开后看见五角星，表示该选项正确，可以进行下一题讨论；如果第一次刮开后没有看见五角星，表示该选项错误，则再在剩余选项中选出最有可能的答案，依此类推。因而，TRA 的评分标准根据获得正确答案所刮开选项的个数来决定；如，刮开 1 个选项即获得正确答案、得 5 分，刮开 2 个选项获得正确答案、得 4 分，以此类推。根据此标准对每组的 TRA 进行评分，组内成员的 TRA 成绩相同。

在完成 TRA 之后，课程教师针对该模块的关键概念开展微讲解（mini-lectures），并对学生的网上提问进行讲解。

在第二节课上，主要安排应用活动（application activity，AA），是以小组为基础的练习或者汇报为主。完成后，由任课教师对练习中的重点和难点进行讲解，应用活动不进行评分。

2.2.4　个人成绩与课程评估

学生的个人成绩是摸底考试、个人阅读评估、小组阅读评估、组员互评、小作业以及两次综合大作业评估成绩的总和。各部分所占总分百分比的上下限由任课教师确定后，在课程开始之前由选课学生进行讨论，最终确定他们认可的分值构成比例。

对课程的评估主要通过两次网上匿名调查完成，分别在期中和期末进行。该调查主要针对课程实施的各个环节征求学生的评价和建议，并在评价之后由任课教师将评价结果向学生公开，并就改进措施进行探讨。

3　国外翻转课堂结合小组学习的教学实践经验总结

3.1　巧妙结合翻转课堂与小组学习的优点

翻转课堂的知识内化过程是通过师生、同学之间的互动来实现的。在该门课程中，通过课上个人阅读测试、小组阅读测试以及应用活动，有效提升了知识内化过程的效率和深度。个人阅读测试——小组阅读测试——应用活动的结构，遵循知识内化由浅及深的过程；其中个人阅读测试和小组阅读测试中的练习题，可以有效促进学生对知识重点和难点的理解；应用活动进一步促进了知识的实际应用，而穿插的小讲解有助于对疑难问题的思考和理解。这充分利用了有限的课堂时间，提高了知识内化效率，帮助学生真正掌握统计学理论和方法。个人阅读测试和小组阅读测试的内容一致，但小组阅读测试可以充分发挥小组学习的优势，通过小组讨论加深学生对知识的理解，并可以帮助学生查漏补缺。

同时，结合小组学习形式，为学生课下学习建立了持续性的同伴互助机制，弥补了单纯翻转课堂课下个人学习缺乏互助的缺点，更利于知识传递。生物统计理论课大多以大班教学为主，该课堂参与的学生有 40 人；结合小组学习，可以改善大班翻转课堂实施过程中教师无法兼顾每名学生的情况，为翻转课堂应用提供了新的可能性。上述教学实践对国内的生物统计理论课程授课和大班教学中实施翻转课堂提供了较好的模板，有较高借鉴意义。

3.2　充分激发学生的学习能动性和自主性

在该门课程教学过程中，从以下方面加强了学生的学习能动性和自主性。首先，在课程开始前，对学生进行摸底考试和问卷调查，全面了解学生的背景和知识水平，且以此为依据分组；利于在小组内平衡各背景和知识水平的学生，建立同伴互助的环境，有助于消除部分基础较差学生在学习过程中的挫败感，促进团队的共同进步。其次，由学生来决定各评估项分值占个人总成绩的百分比，尊重学生的意愿，加强了学生在课程中的主导角色，也进一步激发了学生在学习过程中的能动性。另外，丰富的课前学习资料、多种形式的课堂练习、小组学习的互帮互助以及强大的教学团队，为学生自主学习提供了良好的支持环境。还值得注意的是，小组阅读练习的答题卡设计巧妙，充满趣味性，减少了课堂测试的枯燥感和紧张感，有助于学生保持专注力和学习兴趣。

3.3　强大教学团队的支持

从教学团队来说，杜克大学生物统计课程的任课教师虽只有 1 名，但是在课程设计时，有多位统计学家、流行病学专家与全球卫生专家一起参与。在课程实施过程中，除了任课教师外，还配有 1 名统计学教师和 2 名助教为学生解答问题。正因为有如此强大的教学团队，课程各环节的设计可谓独具匠心。首先，课程在内容上除了讲解统计学知识外，融入了部分流行病学知识，这种结合更符合实际的研究工作。另外，课程非常注重理论与实践的结合，通过大量真实的全球卫生研究案例，帮助学生建立实际研究工作的概念，强化学生对理论知识的应用。例如，在每次课堂开始之前，任课教师会先介绍数个现有研究的真实案例，而且这些案例常来自最新的文献或者研究成果；在小作业和两次综合作业中，均以高

质量的发表文献为基础,设置一系列问题,要求学生重新对文献中的数据进行统计分析并回答问题。这种测试方式为学生创造了真实的问题情境,切实培养了学生的问题解决能力。

教师的角色和作用在翻转课堂中发生转变,但实际需要投入更多的工作才能有效地开展翻转课堂,对教学团队的要求更高。课堂的翻转从表面上似乎减轻了教师的知识讲授工作量,但却赋予了教师更重要的教学责任,需要其承担更多的课下教学任务和投入大量的课余时间。

3.4 有效的个人评估和课程评估

该课程通过一系列测试建立了多项个人评估环节,全方位评估个人知识掌握程度,较传统的考试更为系统。阅读测试和小组阅读测试的答案会当堂反馈,配合一定讲解,帮助学生了解自己对每个模块的掌握情况。两次综合作业由学生在课后完成并上交,教师批改后,会和每名学生进行讨论,具体分析其答题情况。

在整个课程中,教师会及时将个人评估和课程评估的结果反馈给学生,并总结进展和存在问题,拟定进一步解决的方案。这种公开透明化的评估体系有助于发现与解决实施过程中的问题。

3.5 存在问题

该翻转课堂在实施时也面临一些问题。首先,由于部分来自非洲国家的学生没有任何统计学基础,即使有同组同学帮助,他们在学习过程也面临较大的困难。另外,由于课程内容多,部分课上活动安排过于紧凑,尤其是应用活动环节,缺乏充足的课上时间来完成。同时,小组学习过程中部分组员之间的贡献差别较大,导致部分基础薄弱且不善于表达观点的学生参与度减少。

4 国内应用翻转课堂结合小组学习的探讨

4.1 国内应用该类教学的 SWOT 分析

从外部环境来看,机遇首先在于,国内大多数高校都在开展教学改革,需要不断引入国外的创新型教学方法与经验。以小组学习为基础的翻转课堂在国内高校的应用符合高校发展需要,具有较广的应用空间。其次,现高校学生对新型教学也有迫切需要。另外,现有优质的网络教学资源为翻转课堂的开展提供了一定条件基础。

从外部环境的挑战来看,首先,国内引入翻转课堂的时间较短,尤其是高校开展翻转课堂尚属于探索阶段,经验仍较为缺乏。其次,翻转课堂诞生于美国,基于一定的文化背景和教育情境,如何本土化(契合中国的教育环境),需要经过不断打磨。另外,翻转课堂中需要任课团队在课下投入大量的时间和精力,高校现行的教师绩效考核体系无法有效评估这类隐性工作量,对教师进行教学创新的激励作用不足。

从优势来看,国内部分高校学生具备较好的独立学习和网络应用能力,具备进行课下独立自学的能力。再次,部分高校教师有深厚的理论基础和较高的教学水平,具备开展翻转课堂的能力。另外,国内多数高校的教学设施较齐全,具备开展翻转课堂的硬件条件。

同时,也要认识到,在国内高校开展翻转课堂结合小组学习存在一定劣势。首先,翻转课堂的课程设计要求较高,需要任课教师较传统教学投入更多的时间和精力。最后,从杜克大学实施经验来看,并不是每名学生都能适应翻转课堂,学生知识背景和个性特质会影响学习参与度和效果。

综合分析,可考虑在研究生教学中,尤其是学生基础背景比较一致的班级,以及多媒体网络资源与信息技术较完备的高校尝试应用。

4.2 对国内现有翻转课堂教学的反思

第一,未体现翻转课堂的内核。有研究发现,部分翻转课堂只具备了“形”,但未能真正实现“翻转”目的[5]。部分国内教师将翻转课堂的实施重点放在教学视频录制,而忽略了对整体课程的把握;更有教学人员认为应用了微课就是翻转课堂[6-7]。“翻转课堂”改革的先锋者之一 Aaron Sams 提出,翻转课堂并不只是视频制作,而是有效的课堂管理[8]。翻转课堂的内核在于,知识传授的提前发生和知识内化的真正实现[6]。翻转课堂的核心结构在于“学、测、研”三个部分:学生自主学习,通过视频助学,自主控制学习节奏和思考问题;通过各类测验诊断知识掌握情况,做到测练一体化,以测促学;师生和同学之间共同研究疑难问题,互动互助开展协作、解决问题[7,9]。

第二,翻转课堂的实施条件。非营利性组织翻转学习网络(flipped learning network,FLN)认为翻转课堂实施的四大支柱包括:灵活的教学环境、学习文化、精心编辑的课程内容以及专业的教师[10]。国内祝智庭等学者认为,翻转课堂的有效实施依赖于具备信息化教学能力的教师、具备数字化学习力的学生、便捷的学习平台、优质的微课开发、启发式问题

设计、针对性测验、课堂活动设计、多样化学习评价、个性化学习干预等[6]。只有具备了这些实施条件，翻转课堂才能得到真正落实。

5　总结

杜克大学生物统计理论课程中的翻转课堂结合小组学习，充分融合了两种教学的优点，有效促进了知识传授和知识内化过程，并能激发学生的学习能动性和自主性；为翻转课堂在大班化教学中的应用提供了较好参照模板，是一次重要的教学改革实践，具有较高的应用意义。在国内高校引入这种新型教学，既具备一定机遇和优势，也面临严峻的挑战和劣势。需要在设计与实施时“因材施教”，不能“照搬照抄”，可挑选合适的课程进行相关教学改革，并不断调整，以适应国内高校的教学环境。翻转课堂结合小组学习的本土化实践是一个不断深入的过程，既需要教学改革实践者共同努力，也需要各方良好的条件支持。

利益冲突　所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明　钱熠：全程参与并观察该课程的具体实践，提出文章思路，并负责撰写文章；王伟：提出并指导文章思路，修改文章；严非：指导文章思路，修改文章；冯学山：修改文章；侯志远：修改文章；赵新平：修改文章

参考文献

[1] 彭小青，李颖，姚晨姣，等. “翻转课堂”混合式教学模式在医学诊断学见习教学中的应用初探[J]. 教育现代化，2016(1)：87-89. DOI: 10.16541/j.cnki.2095-8420.2016.01.039.
Peng XQ, Li Y, Yao CJ, et al. Application of flipped-classroom blending learning in the probation teaching of medical diagnostics [J]. Modernization of Education, 2016(1): 87-89. DOI: 10.16541/j.cnki.2095-8420.2016.01.039.

[2] 杨淑改. 翻转课堂教学模式在预防医学教学中的应用效果评价[J]. 中国医学教育技术，2016(5)：577-580. DOI: 10.13566/j.cnki.cmet.cn61-1317/g4.201605022.
Yang SG. Evaluation of the flipped classroom model applied in preventive medicine teaching [J]. Chinese Medical Education Technology, 2016(5): 577-580. DOI: 10.13566/j.cnki.cmet.cn61-1317/g4.201605022.

[3] Sharma A, Janke KK, Larson A, et al. Understanding the early effects of team-based learning on student accountability and engagement using a three session TBL pilot [J]. Currents in Pharmacy Teaching and Learning, 2017, 9(5): 802-807. DOI: 10.1016/j.cptl.2017.05.024.

[4] Lage MJ, Platt GJ, Treglia M. Inverting the classroom: a gateway to creating an inclusive learning environment [J]. The Journal of Economic Education, 2000, 31: 30-43. DOI: 10.1080/00220480009596759.

[5] 王紫微，李逢战. 以虚拟现实技术为工具的翻转课堂模式[J]. 中华医学教育探索杂志，2017，16(12)：1249-1254. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2017.12.013.
Wang ZW, Li FZ. The teaching model of flipped classroom by means of virtual reality technology [J]. Chin J Med Edu Res, 2017, 16(12): 1249-1254. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2017.12.013.

[6] 祝智庭，管珏琪，邱慧娴. 翻转课堂国内应用实践与反思[J]. 电化教育研究，2015(6)：66-72. DOI: 10.13811/j.cnki.eer.2015.06.012.
Zhu ZT, Guan JQ, Qiu HX. Practice and reflections on the application of flipped classroom in China [J]. E-Education Research, 2015(6): 66-72. DOI: 10.13811/j.cnki.eer.2015.06.012.

[7] 唐晓露，高路. 翻转课堂与 CBL 在八年制基础医学整合教学中的运用[J]. 基础医学教育，2016，18(8)：619-621. DOI: 10.13754/j.issn2095-1450.2016.08.08.
Tang XL, Gao L. Application of the teaching model of flipped classroom combined with case-based learning in eight-year basic medicine teaching [J]. Basic Medical Education, 2016, 18(8): 619-621. DOI: 10.13754/j.issn2095-1450.2016.08.08.

[8] 容梅，彭雪红. 翻转课堂的历史、现状及实践策略探析[J]. 中国电化教育，2015(7)：108-115. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9860.2015.07.019.
Rong M, Peng XH. A study on the history, current status, and practice strategy of flipped classroom [J]. China Educational Technology, 2015(7): 108-115. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9860.2015.07.019.

[9] 缪静敏，汪琼. 高校翻转课堂：现状、成效与挑战——基于实践一线教师的调查[J]. 开放教育研究，2015(5)：74-82. DOI: 10.13966/j.cnki.kfjyyj.2015.05.009.
Miao JM, Wang Q. Current status, effectiveness, and challenges of flipped classroom in colleges and universities: An investigation of front-line teachers of practical courses [J]. Open Education Research, 2015(5): 74-82. DOI: 10.13966/j.cnki.kfjyyj.2015.05.009.

[10] Bergmann J. Flip your classroom: reach every student in every class every day [M]. Washington, DC: International Society for Technology in Education, 2012.

（收稿日期：2018-12-13）
（本文编辑：蔡骏翔）