

MOOC 在线课程-翻转课堂混合式教学方法的效果分析

2018 年至 2019 年，理学院有机化学基层教学组织继续丰富完善 MOOC 在线课程，尝试将新型教学模式融入农科日常教学活动中，开展了一系列教学研究工作，并选取一些班级作为试点，开展 MOOC 在线课程-翻转课堂混合式教学，结合期末考试成绩，对于混合式教学方案的成效和适用性做出评价。为平衡生源差距和教学规模造成的影响，教学效果评价分别从邵騃班和普通班级大班授课两方面进行分析，结果表明：混合式教学模式对于两类不同生源质量和教学规模的学生群体体现出类似影响，无论教学效果和学生满意度均较传统教学有一定提高，尤其是对 90 分以上的优秀成绩数量提升最为明显，这一结果打破了过去对于混合式教学方案只适合小班教学的偏见，对今后的教学安排具有积极的指导意义。

1. MOOC 在线课程——翻转课堂混合式教学的运行情况

本教研室对农科有机化学混合教学方案的设计安排如图 1 所示。

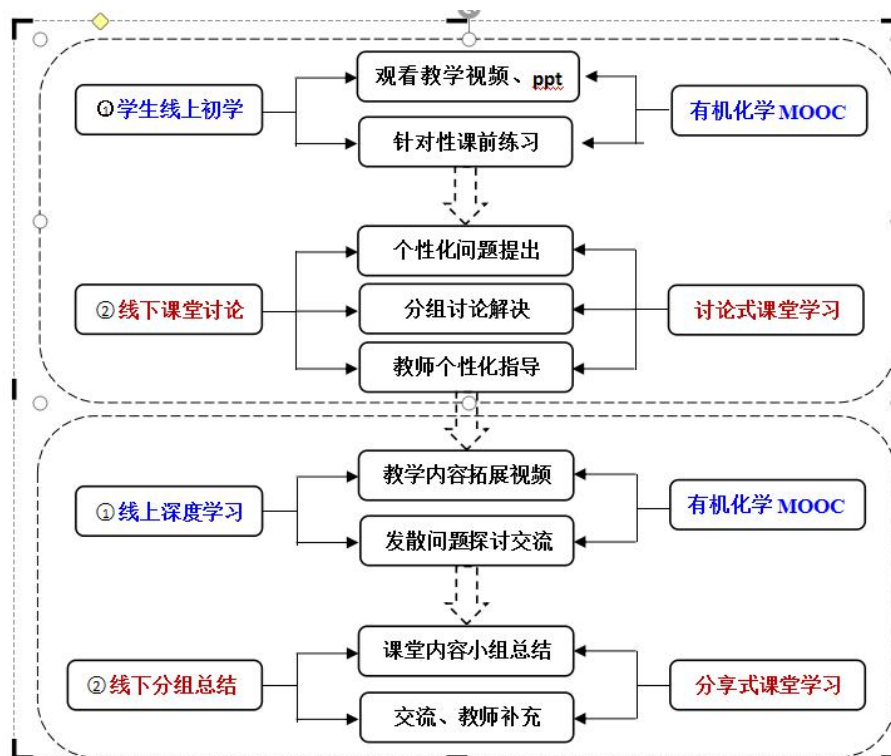


图 1. 农科有机化学混合教学方案的设计

本次参与混合式教学实践的班级为农学(邵)18、生工 SM(邵)18 两个邵騃班和制药，园艺，中药，生科，食安，动医，园艺七个专业的学生，分别对应学习成绩较好的生源的小班教学模式（班级人数小于 50）和普通大班教学模式（班级人数大于 100）。其余各专业采用传统教学模式，线上课程对于全体学生开放。

在线课程学习存在参与度随课程进展逐渐降低的问题，图 2 分别从视频、文本资料观

看数和论坛活跃度对比了混合式教学组和参照组在学习过程中对 MOOC 线上课程的使用情况。从图 2 可知，混合式教学组的 MOOC 使用活跃度，尤其是论坛活跃度，较参照组相比具有显著提升。混合式教学将传统课堂教学转换为问题导向的讨论式课堂，激发了学生的学习兴趣，而要积极参与到课堂任务中，学生就必须在课下掌握基础知识，而 MOOC 正好为学生们提供了高质量的课下自学资源。从学期开始到结束，混合式教学组均保持较高的 MOOC 活跃度，这一现象充分印证了混合式教学实现了教学活动从课堂向课下的纵向延伸，有助于培养学生思考与解决问题的能力，以及讨论与协作精神。

自测题，单元测验题与期末测试是反应教学效果的重要指标，图 3 综述了农科有机化学各个章节的混合式教学成效，具体包含预习自测题成绩、课堂学习后单元检测题成绩和学生对翻转教学的评价。经过课堂教学讨论，学生们加强了对知识重点难点的理解，各个章节单元测试题目超过 80 分的同学人数与自测题相比均有明显提高。从测试题成绩可以反映出章节难度，其中旋光异构（第五章）、含氮含磷有机化合物（第十章）、杂环化合物和生物碱（第十一章）自测题成绩相对偏低，自学难度较大，而后两章节自测成绩偏低有一部分是因为接近期末，学生学习压力加大，部分同学没有对在线课程进行充分学习。

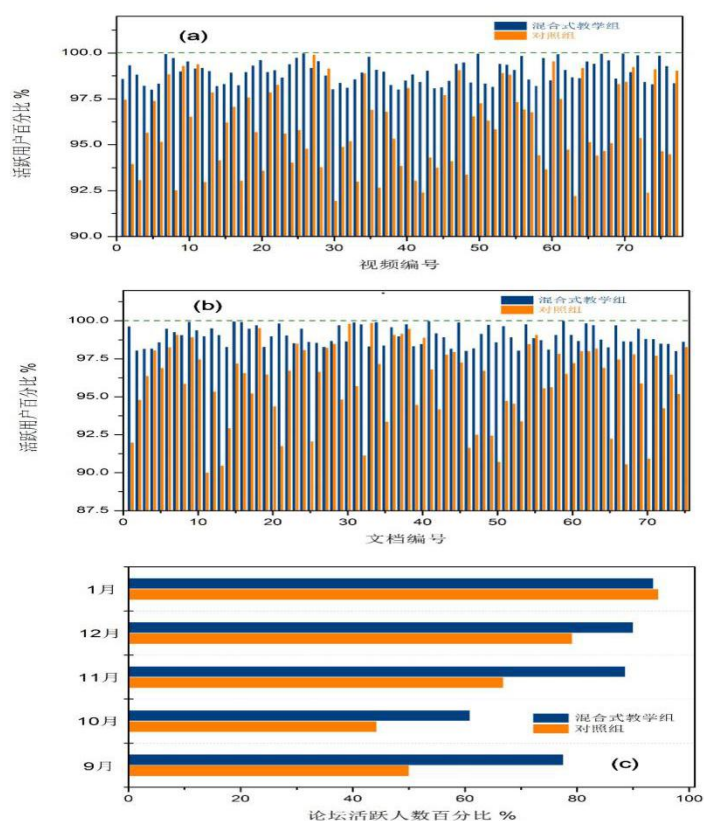


图 2 MOOC 线上课程学生活跃度
(a) 教学视频 (b) 教学文档 (c) 不同时期论坛活跃度

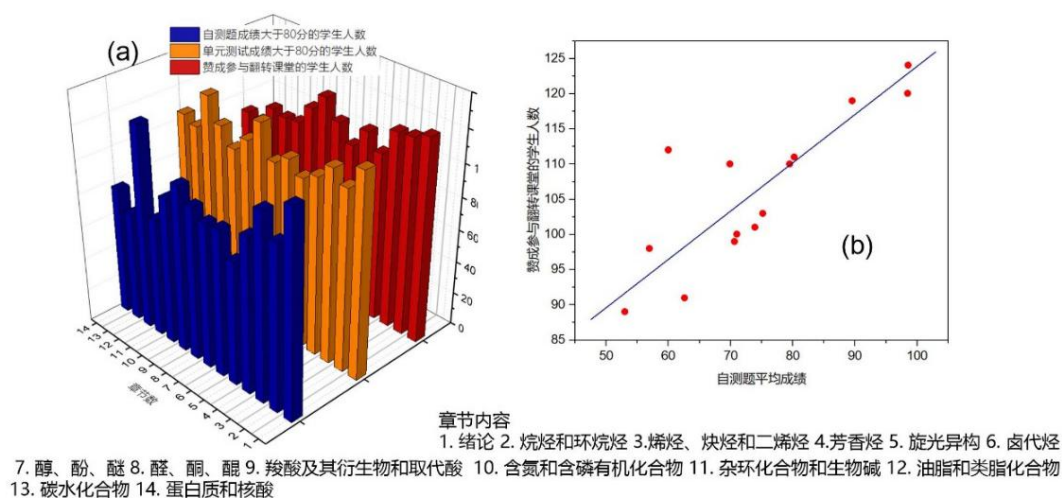


图 3. 农科有机化学各个章节的混合式教学成效 (a) 各章节学习情况 (b) 自测题成绩与赞成翻转课堂学生人数的关系

从图 3b 中可以看出学生对混合式教学改革中翻转课堂的支持程度与自学难度正相关，教材前三章与第十二章内容相对简单，学生通过在线课程即能实现知识全面掌握，可缩短课程时长或在课堂中介绍拓展内容，因此混合式教学对于课程学时不断缩短的现状和课程内涵的扩充具有积极意义；而第五章、第十章、十一章内容自学难度加大，课堂讨论时同学积极性不高，这时开展以教师讲授为主导的传统教学反而具有一定优势。值得注意的是，翻转课堂的教学效果与学生自身学习基础和学习习惯密切相关，只有能够在课前充分利用在线课程自学，对相关知识具有一定理解程度后，学生才能适应翻转课堂的节奏。在课程结束后，网络交流和单独答题为无法跟上课程节奏的学生提供了进一步强化学习的手段，与面对面辅导相比，在线课程附带的网络平台拉近了同学与老师，同学与同学之间的距离，有时一个问题会伴随不同角度的回答，教师在讨论中作为指导者做出判断并给出建议，除了能针对学生基础提供多层次的教学帮助之外、也有助于提升学生的思辨能力。

在学期结束前，教研组在 MOOC 线上课程中开放了期末考试环节。本次考试题型为选择题，共计 200 分，其结果列于图 4 中。从整体看接近半数的学生获得满分，对比高于 190 分学生百分数可以发现，混合式教学组中高分学生所占比例较对照组略高。

通过多种表现形式连用促进知识掌握是混合教学方案的又一优势。旋光异构是有机化学中的重要教学内容，该章节对于空间思维的要求较强，异构体结构仅凭图片往往无法进行充分表达。除了提供课件等相关资料外，本教研室在网络课程平台上还提供了大量相关化合物可以自由转动的三维模型，将内容化繁为简纳入预习过程，在学生中反馈良好。尽管本章节自学难度较大，但同学们参与翻转课堂的积极性仍然较高，课堂以疑难问题的讲解为主，对比课后单元测试和自测题的结果，可以发现经过课堂学习与讨论，同学们的知

识掌握程度有了显著提高，平均成绩从 59.9 提高到 83.4，证明无论基于在线课程的课下预习复习环节还是基于翻转课堂的课上学习环节均起到了良好的效果。

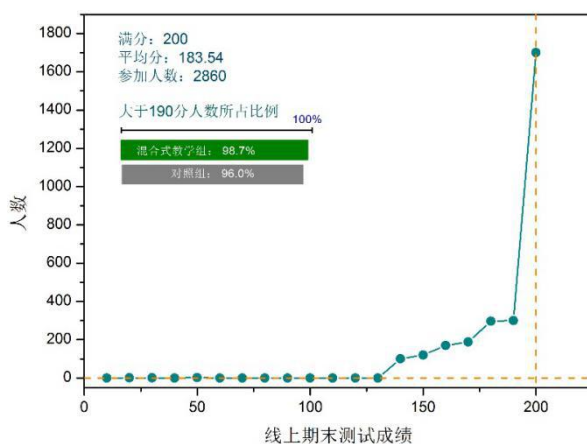


图 4 MOOC 线上期末测试成绩汇总

2. 2019 年农科有机化学期末考试情况总览

2019 年第二学期共有 3076 位同学参加农科有计划学考试，平均成绩 66.7 分，各分数段学生人数分布如图 5 所示。与 2018 年相比，成绩优秀（大于 90 分）的学生数量提高 7.1%，不及格学生比例下降 1.7%。

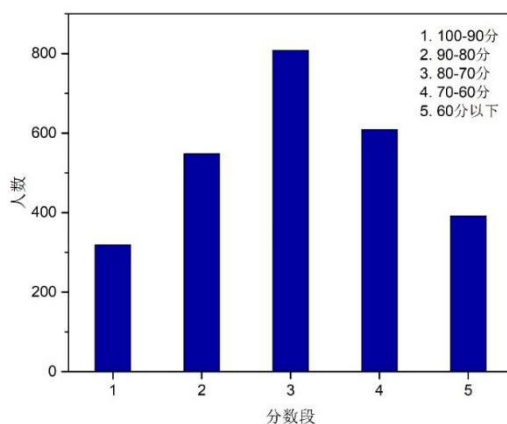


图 5 2019 年农科有机化学期末考试成绩分布

通过分析试卷结构和考生得分情况可以发现，有机化合物的异构现象分析、鉴别、合成与推导等主观性题目是主要失分点，反映了不少学生在化学基础理论和反应特征方面的掌握还有待加强。对试卷各试题进行分析，发现学生失分最多的题目集中在选择、填空与合成题中，失分率超过 40%的题目与其对应章节如图 6 所示。

结合平时课堂练习与线上评测可以发现，学生失分点与平时测试成绩分布相吻合，尤其是面对抽象性较强的异构现象和需要综合多章节知识进行解答的合成类题目时，往往在解题思路存在失误。此外，化合物命名题也是本次考试失分较多的题目，这反映出学生

对于基础知识的掌握还不扎实，对于化合物名称书写规范和次序法则等知识存在混淆、遗忘。有机化学具有课程内容多，知识点繁杂等特点，传统课堂教学往往使教学效果流于表面，如何进一步发挥混合式教学方案的优势，在教学过程中应不断督促学生进行归纳总结，促使学生自己主动对相似相近知识点进行重点区分记忆，充分发挥学生在学习活动中的主动性，是教研组未来教研工作的重点内容。

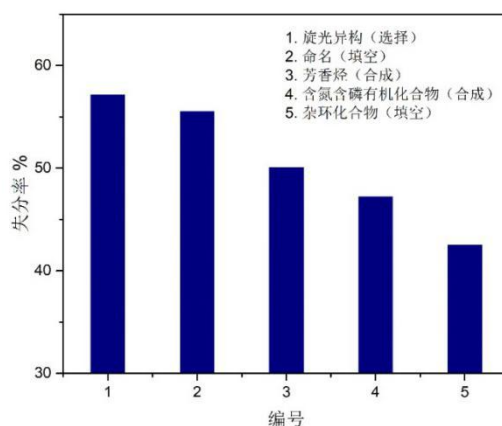


图 6 试卷失分率超过 40%的题目与其对应的章节

3. 混合式教学对绍騃班的授课效果评价

绍騃班选取园林(绍)18、农学(绍)18、动医(绍)18、生工 SM(绍)18 四个班级共计 99 名学生为研究对象，其中农学(绍)18、生工 SM(绍)18 两个班级采用翻转课堂教学模式，园林(绍) 18、动医(绍)18 沿用传统教学方式，MOOC 线上课堂资源同时对四个班级开放。图 7 对比了两种不同教学模式的绍騃班学生考试成绩分布情况，四个绍騃班学生的不及格率均低于 10%，优秀率总体达到 24%，相比其他班级均有明显优势，可见学生自身素质对于成绩分布的影响不能忽略。

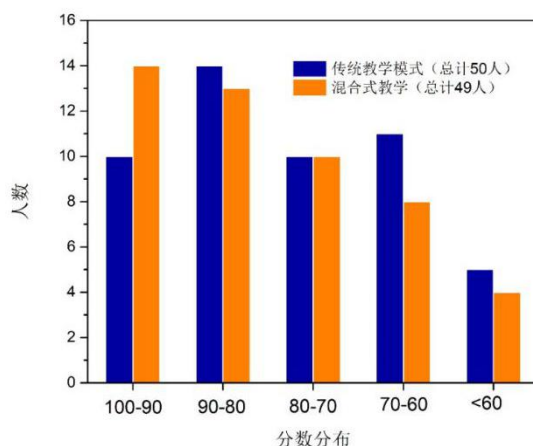


图 7. 绍騃班期末考试成绩分布简图

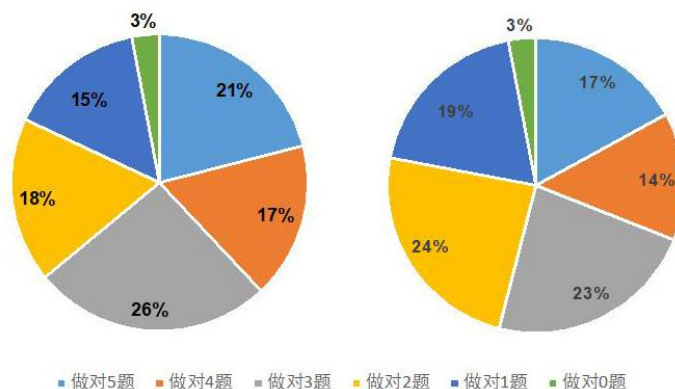


图 8 绍騃班试卷难点答题正确率对比 (左) 混合教学实践组: 农学(绍)18、生工 SM(绍)18 (右) 参照组: 园林(绍) 18、动医(绍)18

对比四个班级的平均分可以发现, 参与混合教学实践的两个班级平均分分别为 88.3 (农学(绍)18) 和 83.2 (生工 SM(绍)18), 相比其他两个班级 (75.1 和 73.6) 显著偏高。对比图 3 中不同分数阶段的学生人数还可以发现, 参与混合式教学的邵培班学生成绩达到优秀的人数比例与常规教学模式相比提升了约 8%, 而在 70-60 分段, 参与混合式教学的学生人数显著较少。这一现象表明, 混合式教学对于邵騃班大多数学生均有效果, 对比往届学生的成绩分布和相同班级学生在同大类其他科目 (普通化学) 的成绩表现, 其作用形式可以概括为 “浪潮式”, 以 70-60 分段为例, 混合式教学将该分段的部分学生成绩提升至 80-70 分段, 而常规教学中集中在 80-70 分段的同学生, 则有一部分通过混合教学提升至 90-80 分段, 以此类推, 伴随 “浪潮式” 递增, 最终成绩达到优秀的学生数量在多重积累作用下大幅提高。而从不及格率看, 参与混合式教学和常规教学的学生仅有微小差距, 该现象证明混合式教学模式对于基础较差、学习习惯欠佳的学生促进作用有限, 如何建立高效激励机制提升这部分学生的参与度和学习热情, 是未来必须重视的课题。

图 8 总结了试卷上失分率最高的 5 道题目的得分情况。将试卷结构和考生得分情况相对比可以发现, 失分率最高的五道大题中, 参与翻转教学的学生答题正确率相比传统教学模式的学生较高, 可见混合式教学模式对于强化教学过程中的难点、重点, 提升学生对理论知识的掌握水平和认识深度具有积极作用。

4. 大班授课中混合式教学的效果

本学期, 在 “以本为本” 的工作方针指导下, 本教研组秉承教学创新理念, 将农口专业的公共课——《有机化学》进行教学模式改革。为保证稳中求进, 本学期选定 30% 的农科专业采用混合式教学模式, 其余 70% 的专业依然保持课堂讲授的传统教学模式。

在期末考试结束后, 我们对《有机化学》期末成绩进行统计, 如图 9 所示, 制药, 园艺, 中药, 生科, 食安, 动医, 园艺 (2) 七个采用混合式教学的专业班级及格率相对较高, 达到或接近 90%, 而采用传统教学模式的专业, 及格率略低于改革专业。此外对比

90 分以上的学生百分比可以发现 ,采用混合式教学的七个专业班级其成绩达到优秀的学生所占比例均位于前列。这个数据说明了教学模式的创新对提高学生成绩，尤其是提升成绩优秀学生所占比例起到了至关重要的作用。

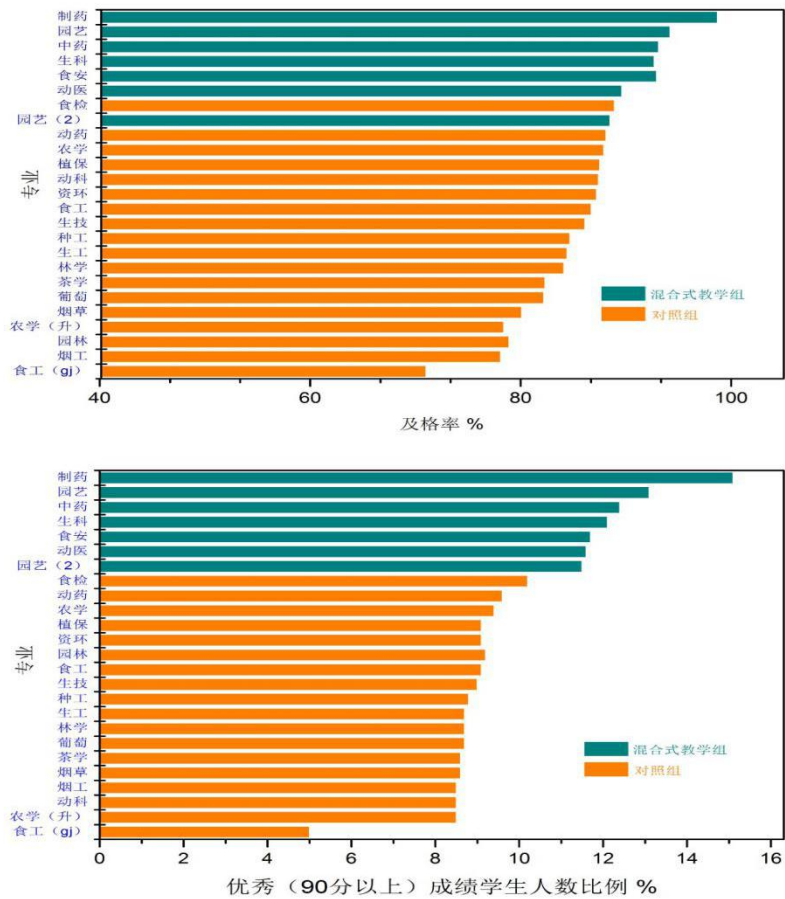


图 9 各专业《有机化学》期末考试及格率统计结果

对比邵麟班小班授课模式和上述大班授课模式可以发现，混合式教学对学生的考试成绩起到了类似的促进效应。混合式教学改变了以往单调的“学生听，老师讲”的传统教学模式。首先，我们在课堂上对重点内容进行翻转课堂，让学生成为课堂的主人公，在课堂上以小组为单位，对该部分内容进行讲解和阐述。此模式重点在于鼓励和要求学生课下认真预习知识点并且搜集学习资料，激发了学生浓厚的学习兴趣，使得学习效果显著提高。本教研组经过团队的努力，在慕课上面提供了丰富的学习资料，包括课堂教学视频，实验视频，有机化学生活小知识，章节练习题，知识点分块练习题，综合考试题等，题材丰富。极大的丰富了学生课下的学习内容，增加学生的学习兴趣，做到有的放矢，学生可以根据自身情况，查漏补缺。教研组还安排了多个老师负责线上答疑，学生在学习过程中遇到任何问题，都可以在慕课讨论区进行提问并且及时得到回答，提高了学习效率。在平时课堂

教学过程中，我们还使用了“学习通”“雨课堂”等教学 app，丰富了教学的互动环节，使学生积极的参与进来，调动学生的积极性。学生普遍评价在新的教学模式下，告别了“上课犯困，下课精神”的学习状态，非常有参与感，并且模式多样，学习兴趣浓厚，知识点不仅仅在课堂上能学到，在课下同样能学到，真正的做到了“随时学，随地学，随时问”的状态，对学习成绩的提高，学习兴趣的提高帮助极大，并且希望未来有更多的课程能够采用新的教学模式。

5. 混合式教学的师生反馈情况

为了更加全面的衡量反转课堂的效果，本教研室对 2019 年度全校 3000 多名参与课程的同学的课程评价进行了广泛调研，在全学期积极收集学生反馈意见，并用于及时调节教学进度、教学重点和线上资源建设。基于抽样问卷调查可以发现，采用混合式教学模式的班级学生满意度约为 98.8%，比常规教学方式的学生满意度高 3.1%，大部分同学都能迅速适应教学方式的变化。对比 MOOC 参与时间可以发现，混合式教学每周 MOOC 学习时长 2 小时以上的学生比例为 67.8%，比常规教学高 10.6%，可见混合式教学模式促进了同学们在 MOOC 平台线上学习的参与度。在针对线上环节，参与问卷的师生最多的建议是增加思考题和思考环节，用于巩固理论知识，培养解决问题的能力；针对线下翻转课堂，师生普遍反映的问题主要集中在网络、教室教具等硬件问题，少数同学反映教学进度偏快，翻转课堂要求的课下学习时间过多。

无论从考试成绩分布还是师生认可度来看，翻转课堂混合 MOOC 教学均取得了良好的教学效果，该模式有利于解放学生的思维能力和创造力，对于学习态度端正的学生的学习效果均有促进作用，降低了不及格率，并极大提高了成绩优秀率。