

## 以《水污染控制工程》为例的翻转课堂教学实践\*

叶林顺 潘涌璋 陆钢 李彦文

(暨南大学 环境学院 广东 广州 510632)

**摘要:** 从学生对翻转课堂教学的反馈信息可知大多数学生是第一次接触这种教学方式。学生从教改中受益因而广受欢迎。难度大的教学内容不适合完全翻转课堂教学。尽管翻转课堂教学有许多长处,但是翻转课堂教学并不能完全取代大学传统教学方式。提出了大学翻转课堂不是简单地把课前-课内-课后完全向前翻转。要将翻转课堂的课前、课内、课后形成互相关联的整体。课程微信群和QQ群等互动手段在因人施教、课前跟踪等方面起着重要作用。

**关键词:** 翻转课堂;水污染控制工程;传统教学;实践;大学;教学内容

**中图分类号:** G642 **文献标志码:** A **文章编号:** 2096-000X(2016)02-0184-03

**Abstract:** It is the first time that most of the students have experienced flipped classroom according to their feedbacks. The teaching reform will benefit students therefore it is popular. The difficult teaching content is not suitable for complete flipped classroom. Although the flipped classroom teaching has many advantages, it can not completely replace the traditional teaching methods in university. The flipped classroom does not mean the flip of "before class", "in class" and "after class". It is the combination of "before class", "in class" and "after class". The course WeChat Group and QQ Group and other interactive means play an important role in individual education and tracking of students before class.

**Keywords:** flipped classroom; water pollution control engineering; traditional teaching; practice; university; teaching content

大学翻转课堂教学既有文科,也有理工科如计算机、分析化学、物理化学、程序语言等。大学翻转课堂的实践性研究和理论研究都还在方兴未艾的阶段。本文把翻转课堂的全过程看作为教学研究场所,通过分析《水污染控制工程》教学实践出现的现象和学生对翻转课堂教学的反馈,对大学翻转课堂教学的形式、教学内容的选择、培养人的功能、与传统教学方式的关系、翻转课堂的课内外的关系等问题进行了探讨。

### 一、翻转课堂教学设计

从近年来《水污染控制工程》考试卷面分析,选择难度较低的厌氧处理法内容进行翻转课堂教学。6个翻转课堂课时,与传统教学计划课时相同。翻转课堂设计是(课前微课预习+课前课堂讨论题预习+课堂讨论+课后补偿)。课前2周将课前预习8道课堂讨论题和相应的微课发到Blackboard(BB)网络教学平台,学生进行课前预习,师生互动和生生互动。在BB平台上将全班58位学生随机分8组,并保证每组有1-2位学习成绩优秀的学生,进行分组预习。通过课程微信群发布课堂讨论安排,每一小组推举一名同学主发言。在课堂上指定某一组就某一讨论题主发言,然后其他组自由发言补充,最后教师作简要总结并当场给出分数。课后由老师作总结和知识梳理等上传至BB平台。

为了评估本次翻转课堂教学,向学生进行了匿名调查,学生将填写的调查表发到指定邮箱。由于是匿名调查,反馈信息具有可信度。全班学生58人,收回调查表50份,回收率86%。

### 二、学生对翻转课堂教学的态度

为了提高教学效果要求改革教学方法,课堂教学改革的直接启动者是教师。本次调查得知92%的学生是第一次了解翻转

课堂,见表1。

表1

开始了解翻转课堂的渠道	本次翻转课堂	网络	同学	其它途径
选项百分率(%)	92	6	2	/

由此可见,翻转课堂在大学的 application 有很大的空间。学生反馈每节翻转课堂的预习用时情况如表2。

表2

用时(min)	20	30	60	90	120	不确定
选项百分率(%)	4	12	28	18	34	4

80%的学生每堂翻转课堂预习用时60-120分钟。有些学生反映上翻转课堂比上传统课堂累,调查发现82%的同学还是愿意选择上翻转课堂,这也说明学生是欢迎翻转课堂的。学生为什么会舍弃传统教学模式而钟情翻转课堂呢?学生从小学到大学基本上都是在传统教学模式下接受课堂教育的,一旦遇到翻转课堂这种教学新模式,学生对它就作出以下评价:

1. 课堂学生课前思考和有督促的预习,上课更有数,学生为中心,通过多种途径增强了学习主动性、积极性、自学精神、学习兴趣。自己参与知识的构建,将学习的主动权给予学生,更有求知欲,似乎同学都是学霸,感觉给予学生更多的学习空间。
2. 气氛活跃、新颖、灵活、有趣、参与、师生和同学互动交流甚至争论。
3. 学习效果好,对上课内容理解更深刻。感觉学到了知识。知识掌握更牢固。在复习时发现对翻转课堂的教学内容熟悉很多,被动听课只是信息流过,终究浅。自己要解决问题的全面深入理解真得要付出许多,互助和合作精神,发现平时沉默的同学也勇于说话,强化了交流意识,传统教学方式是要改一改,希望更多的翻转课堂。

\* 暨南大学第16批教学改革项目(55610083)

作者简介:叶林顺(1961-),男,江西,暨南大学环境学院副教授,硕士,研究方向:水处理理论和技术。

这个认识是非常可贵的,是改进课堂教学效果的内在力量。从期末考试试卷分析,厌氧处理法这一章考试的内容有:1.对有机废水的厌氧消化的控制步骤的理解;2.解释良好的上流式厌氧污泥床(UASB)中的污泥浓度很高的原因;3.有一种工业废水含有细小悬浮物SS、COD为2600mg/L,其中比较多的难降解有机物。在气浮法、沉淀法、厌氧水解酸化和絮凝法中选用预处理方法,并叙述你的理由。这三道题中等偏难,卷面正确率为74%,教学取得较好的效果,尽管教学效果还与其它方面的因素有关。

### 三、本次翻转课堂的策略

#### (一)课程内容处理

中小学和大学的翻转课堂教学呈现明显不同的面貌,前者比较热,出现这种现象原因是多方面,如大学课程教学内容与基础教育的教学内容在认知属性上很不一样,大学的主要功能不只是教学,也可能是认识上的差别<sup>[1]</sup>。大学的翻转课堂既有其一般规律,也有其特殊规律。是不是所有大学课程及其教学内容都可以翻转到课前?翻转教学应该考虑教学内容的难度<sup>[2]</sup>。课前教师将教学新内容以视音频形式在学习平台上呈现给学生,学生必须良好地完成微课学习。假设传统课堂里老师讲授45分钟的教学内容,在制作10分钟左右的微课怎么处理这些内容?做法是不把陈旧的或一般性内容纳入微课,作为一般性阅读,比如有机物废水厌氧接触法应用的不多,缩减描述性内容、保留重要冗余信息,快入核心主题。厌氧水解酸化法很重要,先提出问题链:有机物厌氧处理法的基本原理;三阶段→产甲烷菌和产甲烷阶段对条件变化敏感,容易出问题→如何克服这个问题→厌氧消化的作用和应用价值→怎么应用。微课不只是知识呈现,也需要给学生呈现刺激性的提问、逻辑链话题,把握对理解知识的深度。如果把课内看作大餐,微课视音频则是第一道鲜汤。

按布鲁姆(B·S·Bloom)认知目标分类学<sup>[3]</sup>,人的认知有这几个不同层次,课前的学生认知主要处于最低两个层次:记忆和理解。认知对象的属性肯定影响到学生自学微课的效果。教学内容尽管可以有多种载体,比如声、光、电、形或文字,但是与认知度相关的性质不变,如难度、抽象度、复杂性、与背景课程关联度。教学内容越难、越抽象、越复杂,学生对之要记忆和理解就越难。做不到这一点就意味着翻转课堂在这些学生上的失败。因此对难度大的教学内容比较合适的做法是部分翻转或者是侧面翻转,否则很难开展更高层次的认知活动。比如这一章的上流式厌氧污泥床反应器中污泥浓度很高,为什么会是这样的?这可以运用思考问题方法和问题链进行课前诱导学生思考,在这里称作为侧面翻转。把理解延伸到课堂的交互式讨论、分析、测试等活动中。

理工科课程有纯理论课、理论和技术课、纯技术课,翻转这些课有什么不同。比如电磁学理论中的麦克斯韦方程组是最核心的公式之一,这部分如果完全翻转,要让学生在课前微课学习达到课内进行更高级认知的活动要求,这很难达到。

#### (二)学生的个体差异必须个性化教学

调查也发现如果教学内容相同,有14%的学生偏向传统教学模式,还有4%的学生偏向混合式教学模式。这部分学生课前微课学习用时大部分是20-30分钟,课前用时少。进一步通过电子信件来往了解到这些学生以往成绩较差。这也说明本次翻转课堂在这些学生上是不够成功的。

翻转课堂里教师和学生的行为与传统教学模式下的行为比较,发生反转变。全过程老师和每个学生都可以成为主动者。传统课堂下学生没有预习或很少,因为课堂里老师是主角。

课前微课自学是必须的、自由的、有目标设定的。学生感知有更多的责任感。责任意味着付出,课前用时不够反映了学生的责任意识不足。学生在掌握每门课程的先修课程的背景知识可能参差不齐。毕竟学生课前微课学习是归于自学范围。我们知道自学难,做好自学就更难。而做好自学将是人生一大财富,因此自学成功的佼佼者被人们奉为典范,如爱迪生、高尔基等。

个性化教学是翻转课堂的特征之一,它贯穿在课前课内课后全过程,特别是课前。充分的个性化教学必须有良好的互动。当代的个性化教学必须依托现代即时在线互动技术平台,从学生互动工具偏向就可见一斑,见表3(表中数据是多项选项)。

表 3

你偏向的互动交流方式	微信群或qq	面对面	电话	电子邮件
选项百分率(%)	92	64	36	14

由于有了这些手段才能使课前个性化教学得以充分实现。老师对学生微课自学绝不是放任学生自学。课前师生的有效互动,实现对学生的课前预习的提示、辅导、对学生学习的激励和通知发布。每个个体微课自学时,教师、同学随时随地都能找到彼此,使个体在思维挫折时获得鼓励、在遇到困难时可以寻求到帮助,在情感上获得心理陪伴,这是个体的主观需要。现代交流工具为针对性地因人施教提供了工具,特别是对背景知识基础薄弱和学习积极性欠缺的学生,更需要通过现代交流工具与其进行互动。课前师生互动更需要教师的主动。调查发现同伴之间的互动占94%。因此,分组学习是必要的,让学生学习不再孤单,而且每一组一定有学业优秀的学生,这样有助于生生的面对面和在线互动。

#### (三)建立翻转课堂的课前与课内的互相联系

教学内容知识是课前和课内关联的线条。课堂里学生与老师一起对教学内容进行应用、分析、评价和创造活动,是知识点和知识群的布鲁姆认知的更高层次,当然在这些活动里可以多维度和广度加深记忆和理解。

微课自学时学生会有许多问题和疑惑,教师在与学生互动中寻找课内素材。学生作为学习的主体预先知晓课内的教学形式和内容,如问题讨论、课堂作业、追问、案例、习题讨论,使课前预习有方向感。预知课内当场给分机制和表扬,有效地刺激了学生课内参与和微课自学的积极性。

课前的微课自学对难度大的教学内容可能达不到记忆和理解的要求,这就需要课内的讲解来弥补,讲解是必要的。

学生觉得课内教学效果越好,就会暗示这堂课的课前预习做得好,就会对下一堂翻转课堂的课前学习产生激励,形成课前学习和课内教学良性互相作用。

本次课内互动还采用了课内微信群互动,在课堂内教师发送课堂作业到课程微信群,学生当场完成课堂作业,定时上传到教师的微信,课堂不再是手机的禁区。

#### (四)翻转课堂的课后补充

按一般翻转课堂的看法,课后只与后续课堂有关,深入分析其实不然。课后在回顾和梳理知识、弥补课前和课内没有的功能还是有作用的。学生毕竟是初学者,经过课前和课内的活动在知识的信息量和系统性可能还没有完成。翻转课堂的课后内涵和作用也引起人的注意<sup>[4]</sup>。翻转课堂课内行为主体是学生,课堂内呈现出来的信息源主要来自学生。教师没有更多的课堂时间对教学内容做更多的讲解、梳理和总结。借助Blackboard(BB)网络教学平台上传这部分课内教学的总结可以弥补这方面的不足。学生也有对翻转课堂的课后补充的要求。这样来看

(下转 187 页)

目标,但是在实际的房地产专业课程教学中,教师利用大量的时间为学生讲授课本知识内容,将学生可能在实践中遇到的问题以语言形式为学生解答,学生只能按照教师讲授的内容思考在今后可能会遇到的问题及解决办法,无法从真正意义上提高学生房地产市场调研分析的能力、房地产市场定位的能力、房地产营销策划等相关实践能力,导致房地产专业的理论教学脱离的实践教学。

#### (二)缺少实训的场所

部分高校对于房地产专业实践教学投入的资金较少,使得学校缺少大量的实训场所,房地产专业的教师无法带来学生进行各方面能力的实训,学生的实践能力得不到提高,并且高校与企业之间的合作和联系较少,相关的房地产企业大多不愿意接纳高校的实习生,使学生不仅缺少实践的场所,也缺少专业的实践指导。

#### (三)教学能力有待提高

高校房地产专业的教师能力和素质直接影响了教学的质量,但是部分房地产专业教师的教学能力有待提高,教师的教学能力和教学内容不符合学生的实际心理特点和发展需要,一些房地产专业的教师甚至是从其他专业调派过来的,相关的房地产知识掌握的不够全面,缺少实践教学的经验,对于学生的教学仍然停留在传统的教学模式上,无法及时解决学生在房地产专业学习中遇到的问题,造成学生的房地产专业知识掌握的不扎实,房地产专业相关的实践能力较低。

#### 四、理论与实践教学一体化的措施

##### (一)增加现场教学内容

房地产专业学生需要具备房地产市场营销策划、房地产项目的经营管理等知识,这些方面的教学内容相对比较抽象和复杂,仅仅凭借高校房地产专业教师对学生进行书面上的教学不能达到很好的教学目的,因此高校房地产专业理论与实践一体化的教学中需要增加现场教学的内容,在教学开始前教师可以为学生设置一些学习的目标,让学生预先查找一些资料,在课堂布置上为学生营造出实践的氛围,通过教师现场模拟实际房地产项目的操作,使学生能够更加直观的学习到知识,并通过自己的观察分析问题、解决问题,促使学生在教师现场教学过程中,将理论联系实验,及时发现学生课程中薄弱的方面,为学生增强薄弱方面的知识,增强学生利用理论解决实际问题的能力。

##### (二)鼓励学生参与实训

高校房地产专业的教师应当及时为学生宣传最新的房地产相关信息,使学生能够第一时间掌握房地长市场发展的方向,丰富房地产专业教学中的内容,通过邀请房地产企业的负责人等来校讲座,不仅能够让学生了解到最新的房地产管理知

识,还能够使学生房地产相关知识的学习不脱离社会实际发展的情况。高校房地产专业的教师还应当积极鼓励学生参与到实训中,这也是房地产专业理论与实践一体化教学的重要内容,利用实训模式,最大程度的发挥学生学习的主动性,使学生能够积极主动的投入到教师的教学中,开发了学生的潜能,提高了学生的交往能力和沟通能力,也提高了高校房地产专业学生的学习效率。

##### (三)提高教师教学能力

为更好的实现房地产专业理论与实践教学一体化,房地产专业的教师应当提高自身的教学能力,完善教学内容,转变传统的教学模式,在实际的教学中将最新的知识传授给学生,使学生能够随时掌握房地产行业发展的动态,树立正确的择业观念,通过教学计划、教学目标、教学实施的调整,促使学生提高实践操作能力。在这一过程中,高校房地产专业的教师应当及时了解国家和地方法律法规,不断丰富自己的知识涵养,使自身的教学方式符合学生的实际发展要求。例如,某高校房地产专业的教师,为了更好的给学生讲授课程,在课余时间经常上网查阅一些最新的房地产相关法规和政策,敏锐的分析了房地产市场最新发展的趋势,并在节假日亲自到企业中参与了房地产沙盘、户型模型、楼书等制作的过程,增强了自身的实践能力,积极参与教学讲座和其他优秀的教师进行经验交流,从而在日常的课程教学中实现了理论与实践一体化的教学模式,提高了学生的知识水平和实践能力。

#### 五、结束语

实施房地产专业理论与实践教学一体化模式能够激发学生对于房地产专业知识学习的热情,拓展学生的知识层面,增强学生的创新能力,提高学生发现问题和解决问题的能力,促使学生各方面能力的发展。房地产专业应当结合学生的实际心理特点和发展要求,转变传统教学模式,增加现场教学内容,鼓励学生参与实训,不断提高教师的教学能力,调整教师的教学内容和教学形式,使学生能够理解并接受教师的教学,各高校还应当加强与企业之间的联系和合作,为学生提供更多的实训场地,为学生今后更好的步入社会打下扎实基础。

#### 参考文献

- [1]刘红萍,李剑峰,彭红.房地产专业教学效果调查与分析[J].高等建筑教育,2013(4).
- [2]张茜.房地产开发与经营课程教学改革探讨[J].科技视界,2014(30).
- [3]牛鸿蕾.创新型应用型人才培养的实践教学探索与改革——基于房地产专业[J].建筑经济,2015(4).
- [4]Kerry D. Vandell,曹文文,王建中,等.房地产评估学科的展望——在对历史的回顾中预测未来[J].经济资料译丛,2011(4).

(上接 185 页)

大学翻转课堂不能简单地将课后全部翻转到课内。

#### 四、结束语

本次翻转课堂基本上是成功的,之所以如此,原因是多方面的。在翻转课堂里知识似乎不再是静止的,而是在运动的。学生在课前、课内和课后经历多种形式的思维碰撞、刺激、主动探索和建构知识等等这是传统教学中都没有的。通过这次翻转课堂,得出以下几个认识:1. 教学内容的难度是影响翻转课堂重要因素,这部分教学内容不适合全部翻转;2. 翻转课堂强调学生学习行为的主动性和自主性,教师需要在教学内容筛选、互

动和因人施教等方面下功夫,才能对此更好地实现;3. 翻转课堂的课前、课内、课后要形成互相促进的整体。

#### 参考文献

- [1]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,2015,7:108-11.
- [2]赵兴龙.翻转课堂中知识内化过程及教学模式设计[J].现代远程教育研究,2014,2:55-61.
- [3]<http://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/flipping-the-classroom/>.
- [4]王莉莉,陈德运,唐远新.计算机程序设计课程翻转课堂的探索与实践[J].计算机教育,2015,16:53-62.