

以学生为中心的“水质检测”课程混合式 教学设计与实施

李晓静, 申秋华, 王 爽

海军勤务学院, 天津

收稿日期: 2022年3月30日; 录用日期: 2022年4月30日; 发布日期: 2022年5月16日

摘 要

混合式教学是将在线教学与课堂教学优势相结合的一种“线上”+“线下”的教学模式。混合式教学整合在线教育与面对面教学的优点,越来越多的被推广应用。“水质检测”课程作为供水专业学员必修课程,存在课时少、学员基础知识参差不齐、学习积极性主动性不高等问题。为解决上述问题,将混合式教学引入本课程,从在线课程设计、线下教学方法、手段与实施等方面探讨了“水质检测”课程混合式教学的开展。

关键词

混合式教学, 课程设计, 教学实施, 以学生为中心

Design and Implementation of Blended Teaching in “Water Quality Testing” Course Based on Student-Centered

Xiaojing Li, Qiuhua Shen, Shuang Wang

Naval Logistics Academy, Tianjin

Received: Mar. 30th, 2022; accepted: Apr. 30th, 2022; published: May 16th, 2022

Abstract

Blended teaching is an “online” + “offline” teaching mode that combines the advantages of online teaching and classroom teaching. Blended teaching integrates the advantages of online education and face-to-face teaching, and is more and more popularized and applied. As a compulsory course

for students majoring in water supply, the course of “water quality detection” has some problems, such as few class hours, uneven basic knowledge, low learning enthusiasm and initiative. In order to solve the above problems, blended teaching was introduced into this course, the blended teaching development of water quality testing course was discussed from the aspects of online curriculum design, offline teaching methods, means and implementation in this paper.

Keywords

Blended Teaching, Curriculum Design, Teaching Implementation, Student Centered

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

混合式教学是将在线教学与课堂教学优势相结合的一种“线上”+“线下”的教学模式。混合式教学突出学生的主体地位，全过程调动学生的积极性、主动性、与创造性，可以充分发挥教师和学生的自主性，从而获得更佳的教学效果[1]。自 21 世纪初提出混合式教学概念至今，经历近二十年的混合式教学探索，混合式教学取得的成果令人瞩目。2017 年，美国教学学家莉兹·阿尼称混合式教学为“一场风靡全球的教育革命”[2]。2018 年，翻转课堂先驱乔纳森·伯格曼和亚伦·萨姆斯出版《翻转课堂与混合式教学》一书，并称翻转课堂与混合式教学为互联网 + 时代教育变革的最佳解决方案[3]。《2018 年中国在线教育行业白皮书》中的数据显示，预计 2020 年中国在线教育用户规模达 2.96 亿，这种线上线下混合式教学模式，的改革对传统课堂教学产生了极大的冲击，也为以学生为中心的教与学提出了一种全新的设计思路和方法[4]。“水质检测”课程是我院供水专业学员必修课程，将“线上”+“线下”混合式教学引入该课程，目的是解决课时少、学员理论基础参差不齐、学生主动学习能力差及学习热情低等问题。为提升教学效果，本论文重点探讨以学生为中心的“水质检测”课程混合式教学设计及实施。

2. 在线课程的设计

2.1. 设计思路

借鉴其他在线课程的建设经验，结合建设目标及规划，本着激发学生学习热情、提高学习效果为出发点，注重从以下几个方面进行建设。

1) 分解课程知识点

内容个性化、时间灵活性是在线课程学习的优势之一，学生可根据自己的时间与知识背景进行选择学习，因此将课程的知识体系分解成相对独立的知识点。在分解知识点后，每个知识点的学习变得可控，提高了学生学习的灵活度。同时学员可以重点选择自己薄弱或对自己有帮助的知识点进行学习，针对性更强。由于知识点分解后学习时间比较短，能够保持学习兴趣，吸收效率会有所提升。

2) 图文并茂、素材丰富

兴趣是调动思维、探究求知的内动力。在教学活动中，运用多种教学素材(图片、短视频)，采用流动的画面、声情并茂的情境来体现教学意图，激发学生的学习兴趣，最大限度的避免文字过多导致学生注意力不集中的现象。

3) 加强互动环节

长时间的在线学习对学生的耐心是很大的考验。根据课程内容创设吸引学生注意力的教学情境，是学生保持兴趣的有效手段。在某个时间段可实时设置互动问题、互动习题，或结合案例和实践让学生对前面所学知识进行运用，既防止学生在不受监督的情况下不认真学习，也可以让学生重温前面学习过的知识。

4) 注重教学反馈

教育心理学家指出：学习者对学习效果的及时了解对其学习积极性有很大的强化作用。在课程建设中，教师能够及时通过问答、练习、课后测等形式对学生的实际学习状态(效果)进行了解，并与预设的教学目标进行对照比较，进而通过信息反馈调整线下教学计划或进行针对性的线上学习指导。

5) 注重过程性考核

学生能够主动去学并非老师所能控制的。因此在课程设计过程中，要体现并驱动学生去主动的学，如可以在每个知识点学习结束后设置小测，将对每个知识点后的讨论及学习时长纳入考核评估的一部分，弱化期末成绩比重，强调自主学习的重要性。

6) 设置微课

为使学生更好的掌握知识点，拓宽思维，修正知识盲区，对某些专题可设置微课。如水中总硬度是供水保障中非常重要的一项指标，饮用水和舰艇动力用水在供水前均需进行硬度的测定。总硬度超标不仅关系到身体健康，对装备的使用寿命和安全性也有着重要影响。为使学员掌握快速、准确地测定水中总硬度我们制作了微课《水中总硬度的测定与常见问题分析》。

2.2. 知识点具体设计

水中总硬度的测定是生活饮用水和动力用水水质评价中的一项重要水质指标。知识点具体设计以水中总硬度测定中硬度的测定原理与方法知识点为例，如表 1。

Table 1. Knowledge points design of online course

表 1. 在线课程知识点设计

知识点内容	以 EDTA 为络合剂、铬黑 t 为指示剂进行水中硬度测定的原理、硬度测定的条件、实验所需仪器与试剂、操作过程的注意事项。
教学设计	以向某舰艇供给动力用水为例，围绕舰用动力用水所检测的水质指标之一——硬度及其测定所涉及的实验原理与操作方法知识点进行逐步深入介绍。首先展示舰用纯水码头快速检测与周期性检测项目与水质标准，指出该项水质指标测定的必要性；由此切入硬度测定的操作方法，明确测定过程所需的仪器与试剂以及整个操作过程各环节要注意的问题，此过程采用实际操作和旁白介绍相结合；通过实际操作过程中表现出来的现象，引发学员对产生此现象的原因进行思考，从而引入硬度测定的原理知识点，为使抽象问题更易于了解，此部分通过二维动画展示。
媒体形式	图片展示(舰艇)、二维动画(铬黑 t 指示剂变色原理)、PPT(其他形式，如视频展示、教具模型展示、实操展示等)
教学手段	项目驱动、全程贯穿；设问启发，循序渐进；归纳总结、汲取要点
测试试题	每个知识点视频结束后有 3~5 道测试题，以客观题为主(判断、选择)

3. 线下课程的设计

线上学习有诸多优点，但由于线上学习在知识难度和宽度方面受限，因此线下课程设计主要以分析解决问题为主。教师需要将教学内容转化为一系列的教学问题，从知识传授者变为问题提出者，引导学

生在解决问题过程中学习知识[5]。

基于《水质检测》课程的特点,采用理论讲授和实际操作相结合的原则,理论教学上不断改进传统的教学模式,实际操作以提高学员操作能力为宗旨,突出学员在实验教学中的主体地位,把学员实际操作的技能和分析问题的能力作为重点。

针对不同的教学内容,灵活运用多样化的教学方法。主要包括以下几种教学方法。1) 案例教学法:讲授过程穿插讲解水污染事件及水质超标造成的事故,共同分析探讨,增强与学员的互动,锻炼学员独立思考和处理问题的能力。2) 线上 + 线下混合式教学法:灵活运用时间主动获取相关知识,弥补课堂教学授课学时的不足,针对线上学习的效果,课堂教学可以针对性的进行查缺补漏、重点突破以及知识的巩固和延伸。3) 角色互换教学法:鼓励学员走上讲台,不仅可以培养学员学习、思维与表达能力,同时对岗位任职能力的培养也是至关重要的。另外,通过倾听学员们的讲解也可以了解对知识点的掌握情况,从而有利于改进教学。4) 学案教学法:学案内容包括课程知识点、知识点相关预习复习内容、前沿知识拓展及探究性课题设置。授课前将学案发到学员手中,能让学员预先了解教员的授课内容,让学员有知情权、参与权,突出学员在教学活动中的主体地位并加强教学互动性。5) 分组协作教学法:建构主义理论重视学习者之间的协作和对话。通过实验分组来培养团队协作能力,通过学员互评加深知识的巩固,提高竞争意识及学习热情。

4. 混合式教学实施

“线上 + 线下”混合式教学实质是将线上资源与课堂教学有机结合,借以翻转课堂教学流程,变更教学结构,提升教学质量,从而有效的弥补传统教学的不足。职业教育平台为线上教学活动提供技术支持,混合式教学实施分为课前导学、课中研学、课后练学三个部分[6] [7] [8]。课前重在督促线上实施,课堂授课重在互动及时了解知识点的掌握程度,课后重在反思和总结并酌情通过探究性活动进行知识拓展。

4.1. 混合式教学法在课前的组织实施

深入的课前学习,是课堂内展开面对面的思想碰撞、充分交流的前提。混合式教学强调学习者主动性的激发,学习过程不是被动接受信息刺激的过程,知识不是通过教师传授获得,而是学习者借助其他人的帮助,利用必要的学习资料,主动构建知识的过程。

1) 有助于培养和提高学员自学能力

校内教员能教给学生最基本、最基础的知识。大量的新知识还需要学习者在以后的学习工作中不断去探索。因此,学员自学能力的培养至关重要。课前安排学员学习在线课程,正是学员自主学习的一个主要途径。捷克教育家夸美纽斯说过:一切后教的知识都要根据先教的知识,理解新知识需要旧知识作根底。通过课前的线上学习,可以使学员发现自己在旧知识构造中的薄弱环节,在课堂教学前或自己主动解决心中的疑惑,或将薄弱点作为听课重点。长此以往,学员的自学能力就会得到提高。

2) 有助于提高课堂授课效率

教员借助在线课程等线上资源安排学员课前自主学习,主要是学习基础知识,这样可以提前弥补学员知识背景参差不齐,有助于课堂教学的进行。根据学员提出的问题针对性地设置教学重点与难点,弄懂这些问题恰是学习目的所在。在授课过程中,教员和学员可以形成良性的互动,教员轻松授课,学员主动求知。这样授课教学内容明确,学员听课目的明确,可有效提高授课效率。

如在水中总硬度的测定实训项目中会用到铬黑 T 指示剂。该指示剂在硬度测定过程中会发生颜色的改变。通过学员线上学习(知识点学习、操作视频观看)反馈发现,多数学员对铬黑 T 指示剂变色、以及

为何变色产生疑问并激发了学员的学习兴趣。这说明此知识点是学员理解的难点，教员将这些问题作为线下课堂教学的重点。

3) 有助于教师的课堂导入与深入

安排课前在线学习，教员提问帮助学员回顾旧知识，引发学员对本知识点的深入思考。“学而不思则罔，思而不学则殆”，复习旧知识可以得到新的理解和体会，思考才会更加深入。在教员的引导下，学习与思考结合，从而使学员深入思考所学知识，达到学习效率显著提高。

4.2. 混合式教学法在课堂中的组织实施

1) 课堂前测

课堂前测是对学员课前线上学习及知识水平检测的一种有效方式，根据检测结果对知识进行讲解或延伸。

2) 线上 + 线下相结合的理实一体教学

《水质检测》课程实践性很强。实践教学活​​动既是对理论教学内容的巩固，更是对理论教学内容的升华。结合该课程及授课对象的特点，课堂授课主体思路为：以技能实训项目为主线，由点到面铺开理论知识的讲解，使学员在实操训练过程中达到知识水平与技能水平共同提高。授课在多功能教室进行，该教室可以进行理实一体教学同时具备线上教学的功能。以溶液的配制为例，具体实施过程如下：①分组。混合式教学符合社会性原则。教师将同学们分成几个学习小组，组内特性互相帮助，协作完成任务，可大大节省学习时间。②在线上学习的基础上，每组学员可选派一名代表进行溶液配制操作。操作过程可参考线上资料，本组学员可进行讨论，要求在规定的时间内完成。③就操作过程出现的问题进行自评与互评，整理问题，教员进行点评并展开知识点的讲解。④设置操作过程中常见的问题，剖析问题的产生原因及对结果可靠性的影响。此过程可考查学员对知识的内化程度，并促使学员积极思考，培养分析问题解决问题的能力。⑤教员对知识点进行总结，发送课后任务。

3) 课堂翻转实现角色互换

翻转课堂，突出学生的主体性，启迪思维，是近年来非常普遍的一种教学方式[9][10][11]。采用自主报名与教员指派的方式，由教员选择知识点，通过学员自主学习制作 PPT 演示稿，由学员在课堂进行知识点讲解。鼓励学员走上讲台，作为学生为主体，教师为主导，变教为诱导，变学为思的新型教学模式，极大的调动了学生学习的积极性，做到了学员全员参与。通过学员的讲解，不仅可使学员理清知识结构，掌握知识内容，还可使教员了解学员对线上学习的掌握程度，为课堂教学提供方向。此外，对激发学员的学习潜能，培养学员自主学习、思维和语言表达及岗位任职能力均有有良好的促进作用。

4.3. 混合式教学法在课后练习中的应用

课堂学习结束后，课后线上、线下学习既是课堂学习的复习与巩固，也是兴趣与爱好展开的开始。课后教师根据课堂教学实施情况进行教学反思，及时优化教学设计。发布线上作业，如某个单元或知识点小测验，可以及时、有效地检测学生对教学重难点知识的掌握情况。经过课堂讨论后，学生对所学知识有了一定的理解，课后的学习应该是以学以致用，知识面的展开为主。如在水质分析方法授课结束，布置课后作业(表 2)，题目包括线下学习内容(题目 1)、学员知识面考查(题目 2)及知识的综合运用(题目 3)。在综合知识运用方面，线上教育又能体现出其灵活方便的优势。教师还可以根据不同层次学生的自主学习需求，上传学习拓展资料(包括视频、案例、相关文献)，启发学生更深入地思考问题。

Table 2. Homework assignments after class**表 2.** 课后作业

姓名	班次	2020 级港管(供水)
授课时间	2021~2022 学年第一学期	2 学时
授课内容	水质分析方法	
课后作业	题目 1	实验室查找各等级化学试剂标签的颜色
	题目 2	你所知道的水质指标中哪些指标采用滴定分析法检测?
	题目 3	查找水污染实例, 分析水污染的原因, 给出超标水质指标的测定方法。

5. 结束语

混合式教学整合在线教育与面对面教学的优点, 被公认为是提高教育教学效果的一个机遇。经过 20 年的发展, 这种模式已经得到了国内外的基本认可。国内相关研究虽起步较晚, 却受到越来越多的关注, 并迅速在各学科领域应用。通过查阅混合式教学研究现有资料发现, 研究集中在混合式教学理论、教学模式、教学实施与混合式教学评价等方面[12][13][14][15][16]。学者们对混合式教学模式的构建非常的重视, 且具有较高的理论高度, 但是对于混合式教学过程、教学实施、教学评价等方面的研究还不深入。大量的课程使用混合式教学仅仅停留在表面, 没有延伸到课程之外。对混合式教学的专项研究中, 针对思政课如何实现混合式教学的研究还比较少。混合式教学探索和实践是一个长期的过程, “混合”作为教与学相关所有要素的有机结合, 在交互学习的过程中对方方面也提出了新的挑战。

致 谢

感谢各基金项目对本文研究工作的资助!

基金项目

海军训练条件建设项目; 军事职业教育课程资源建设项目; 军队重点学科专业建设中教学成果培育项目。

参考文献

- [1] 李晓静, 王爽, 陈恩峰, 等. 《水质检测》课程线上 + 线下混合式教学初探[J]. 创新教育研究, 2019, 7(6): 759-800. <https://doi.org/10.12677/CES.2019.76135>
- [2] 莉兹·阿尼. 混合式教学: 技术工具辅助教学实操手册[M]. 北京: 中国青年出版社, 2017.
- [3] 乔纳森·伯格曼, 亚伦·萨姆斯. 翻转课堂与混合式教学[M]. 北京: 中国青年出版社, 2018.
- [4] 中教全媒体主办. 一流课程建设“双万计划”与打造混合式教学金课[C]//MOOC 发展大会. 2019(第六届)MOOC 发展大会. 北京, 2019.
- [5] 文晓棠, 许丽娟, 陈艳. “金课”背景下线上线下混合教学模式研究[J]. 软件, 2020, 41(7): 292-296.
- [6] 李湛, 赵瑛. 线上线下混合式教学模式研究与实践[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2020.
- [7] 林佳, 曹蕾, 王莉. “探究式-混合式”相结合的《生物化学》教学模式与实践[J]. 高教学刊, 2026(16): 110-118.
- [8] 葛媛, 王登武, 张翠红, 等. 基于线上线下混合式教学的“仪器分析”课程教学模式创新研究[J]. 教育教学论坛, 2020(43): 173-176.
- [9] 徐泉, 周洋, 张瑛媛. 线上线下混合式教学结合翻转课堂的探索[J]. 科教论坛, 2020(10): 30-31.
- [10] 包林霞, 史二颖, 盛昀瑶, 等. 线上线下混合式教学结合翻转课堂的探索[J]. 教育与教学研究, 2015, 29(6): 87-90.
- [11] 李丁, 陈莎, 江剑兵. 基于翻转课堂的《生物化学》混合式教学改革研究与实践[J]. 化工时刊, 2020, 34(10): 55-56.

- [12] 张治勇, 李欢. “互联网+”视域下混合式教学模式的探索研究[J]. 阜阳师范学院学报, 2018(3): 146-151.
- [13] 韩俊华, 高文惠. 《食品化学》课程教学中混合式教学模式的组织实施[J]. 教育教学论坛, 2018(18): 170-171.
- [14] 郑震, 朱金霞. 高校研究生课程混合式教学质量评价体系的构建探索[J]. 江苏科技信息, 2020(34): 54-56.
- [15] 王全亮, 张月芬, 左继蓉, 等. MOOC 环境下的混合式教学模式教学效果研究[J]. 高等教育研究学报, 2017, 40(3): 45-52.
- [16] 陈龙, 乔秀文, 王自军. 不同学科背景下化学类公共基础课混合式教学模式研究[J]. 云南化工, 46(1): 173-174.