

# First Exploration of “Online + Offline” Blended Teaching in “Water Quality Testing” Course

Xiaojing Li, Shuang Wang, Enfeng Chen, Qiuhua Shen, Xiaojie Wang

Naval Logistics Academy, Tianjin  
Email: xjingli@126.com

Received: Nov. 28<sup>th</sup>, 2019; accepted: Dec. 10<sup>th</sup>, 2019; published: Dec. 17<sup>th</sup>, 2019

---

## Abstract

Blended teaching is a hot topic in current education and teaching. Based on the blended teaching concept, the blended teaching curriculum design and teaching evaluation, the author analyzes the learning object and learning background, and combines the demand of the water supply post, designs the learning content of five units, and meticulously carries out the blended teaching concept, learning evaluation and the specific activities of blended teaching and learning in each unit design. Through the students' enthusiasm for participation in the teaching process and their performance in the summative evaluation, it is proved that various factors are properly mixed in the design process of the mixed curriculum, and the good effect of the blended teaching is achieved.

## Keywords

Blended Teaching, Curriculum Design, Teaching Process, Teaching Evaluation

---

## 《水质检测》课程“线上 + 线下”混合式教学初探

李晓静, 王爽, 陈恩峰, 申秋华, 王晓杰

海军勤务学院, 天津  
Email: xjingli@126.com

收稿日期: 2019年11月28日; 录用日期: 2019年12月10日; 发布日期: 2019年12月17日

## 摘要

“线上 + 线下”混合式教学是当前教育教学的热门话题。作者基于混合式教学理念和混合式教学课程设计及教学评价, 在对学习对象、学习背景进行分析的基础上, 结合供水岗位需求, 设计了五个单元的学习内容, 并就混合式教学理念、学习评价和各单元的混合式教与学的具体活动进行了精心设计。通过教学过程中学生参与程度以及在终结性评价中的表现证明: 混合式课程在设计过程中将各种因素适当混搭, 取得了良好的教学效果。

## 关键词

混合式教学, 课程设计, 教学过程, 教学评价

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

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

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



Open Access

## 1. 引言

中国正处在教育革命的关键期, 随着技术的发展, 知识的教授方式有了爆炸性突破。“互联网 + 教育”时代的到来, 各种教育教学改革及教育信息化工作不断发展与创新, “线上 + 线下”混合式教学模式成为现代教育的热点。《水质检测》课程作为我院供水专业的主干课程, 其授课质量直接影响岗位任职能力。传统课堂教学存在教学方法单一、学员学习主动性差、教学内容更新缓慢、无法实现个性化学习等弊端导致教学效果无法满足任职岗位需求。结合《水质检测》在线课程, 将“线上 + 线下”混合式教学引入《水质检测》课程教学, 同时穿插“理实一体”、翻转课堂以及同伴式教学等多种教学模式相混合, 创新教学运行模式, 实现多样化教学、针对性教学、个性化学习, 使供水保障专业学员获得“量身定做”的优质学习体验, 方便、高效地掌握生活用水和动力用水常规水质指标的分析原理、检测方法的操作技能, 最大限度地激发学生的学习热情。针对个性化学习效果, 将学员培养成具有一定知识水平和不同操作技能的专业人才, 为供水保障提供有力的数据支撑。

## 2. 教学背景分析

### 2.1. 授课对象分析

本课程的授课对象是高等职业技术教育供水专业的学员。学员的学历层次为中专或高中, 理论知识相对薄弱, 给教学效果带来一定影响。但是由于学员年龄在 20 岁上下, 好奇心强, 接受新知识新方法能力强, 且部分学员有相关专业岗位任职经历, 对新装备新技术感兴趣, 动手实操能力较强。在与学员的座谈交流过程中了解到, 学员普遍希望通过该课程的学习掌握水质检测相关知识与技能, 为岗位任职打下良好的基础。为此, 在课程教学准备与实施过程中, 我们一是要充分结合学员的来源和特点, 合理组织教学内容, 科学设计教学过程, 提高教学的针对性; 二是要充分结合供水保障的实际情况、环境监测站对水质指标的要求及供水对象水质化验的相关项目, 采取从学员的兴奋点入手, 在实际操作中贯穿知识的传授。根据供水专业课程设置安排, 该课程选择在第三学期开设。二年级的学生已经逐步适应了大学阶段的学习和生活, 随着各门专业课程的陆续开设, 学生开始对岗位需求及自身发展进行初步思考。

这种思考,使他们在学习过程中体现出一定程度的自发性、选择性和主动性。涉及到岗位任职深层问题的探讨,以及可能与他们未来岗位相关联的问题往往能激发起他们的学习热情,从而愿意付出努力并积极关注学习过程。

## 2.2. 《水质检测》课程分析

《水质检测》是一门实践性很强的课程。其目的是通过对供水对象涉及的化验项目的学习,使学员掌握水质检测的基本知识和实践技能,培养学员在水质检测工作中各种分析仪器的使用能力、主要污染指标的测试能力,以及质量控制和数据处理能力,为岗位任职需要奠定坚实的专业基础。

课程的教学目标为:1)了解与水质检测相关的基本化学理论知识,了解部分精密仪器在水质检测工作中的应用,熟悉水质检测的基本程序;2)掌握生活饮用水、舰用纯水的水质指标,掌握常规水质指标检测实操方法,能够对一般的水样进行检测分析;3)通过灵活运用所学的水质检测基本知识和基本操作,掌握水质检测工作的基本业务技能;4)能够对生活饮用水常规指标进行检测分析,能够对舰用纯水进行检测分析;5)能够对检测结果进行分析,协助做好供水保障工作。

## 3. 混合式教学活动设计[1]

### 3.1. 混合式教学总体设计

为实现课程教学目标,在总体设计环节中,作者根据课程学习目标对课程学习活动做出如下规划:在课程框架设计上将教学过程分为基本理论教学和实践教学两部分,以实践教学为主。在内容安排上,本着打牢基础、强化应用的思路,坚持精讲多练的原则,贴近实际,遵循人才培养需求,引入大量部队及地方有关水质化验的实例,充实完善教学内容。基于上述原则,以李晓静主编的《水质检测技术》教材为依据,作者对教学内容进行调整。专业理论知识主要包括:水质分析基础、酸碱滴定法、络合滴定法、沉淀滴定法、比色分析和分光光度法、电化学分析法。专业实作内容根据岗位任职需要针对性的开设水中碱度、硬度、氯化物、PH、电导率等技能实训项目。将课程学习分为以下五个单元:

学习单元一:水质检测基础。学习目标:了解水质分析所涉及的试剂、玻璃仪器及电化学设备,熟悉常用仪器设备的使用方法,掌握水质分析的基本程序、基本方法以及标准溶液及缓冲溶液的配制方法。

学习单元二:酸碱滴定法与碱度的测定。学习目标:了解酸碱反应的基本理论知识,熟悉酸碱指示剂的变色范围,掌握碱度的测定和分析方法。

学习单元三:络合滴定法与硬度的测定。学习目标:了解络合滴定法的基本原理,熟悉、掌握硬度的测定原理及方法。

学习单元四:沉淀滴定法与氯化物的测定。学习目标:了解沉淀滴定法的基本原理,熟悉、掌握氯离子的测定原理及方法。

学习单元五:电化学方法。学习目标:了解电位分析和电导分析的基本方法、基本特点,掌握PH计和电导率仪的使用与保养。

### 3.2. 单元活动与教学设计

单元活动教学设计是从一章或者一单元的角度出发,设定教学目标与教学内容,并按照课程开展的时间序列确定教学活动,从而形成具体的、可操作的教学方案。以单元三为例的教学活动如表1所示。

## 4. 混合式教学过程

培养学生自主学习是混合式教学成功的关键[2]。线上资源是开展混合式教学的前提。线上资源从激

发学生的积极性入手，目标是使学生掌握基本知识点。线下活动则是在教员根据线上活动之后的查缺补漏、重点突破、知识巩固与延伸进而灵活、个性实现更高级的教学目标。以第二单元“酸碱滴定法与碱度的测定”为例。在传统的教学中首先进行基本知识的讲解，待所有知识点讲授完之后再行实训项目的操作。由于学生理论基础较差，理论知识的接受是他们的软肋，这样很可能在学习之初就受挫从而丧失学习热情。通过“线上 + 线下”混合式教学，基本教学内容围绕“水中碱度测定”实训项目展开，从线上内容实操视频中所观察到的现象引发学生进行主动的思考，所涉及的知识如图 1 所示。针对教学内容开展的单元学习过程的活动序列如图 2 所示。

Table 1. Design of teaching activities

表 1. 单元教学活动设计

教学单元	单元活动	教学资源	评价设计
单元三	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 检查任务完成情况(面对面学前测)</li> <li>■ 面对面教学：根据线上学习情况查缺补漏并进一步讲授重、难点</li> <li>■ 小组练习：两人一组进行实操练习，一人做一人进行评价，如此轮换</li> <li>■ 小组讨论：如何判断水样中硬度是否超标？为何将体系 pH 调整到 10？</li> <li>■ 发布下节课线上学习任务</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 在线课程(络合滴定部分)</li> <li>■ 多媒体教学课件</li> <li>■ 硬度测定相关视频</li> <li>■ 题库</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 单元自测题</li> <li>■ 实验报告</li> <li>■ 依据评价标准对小组讨论结果进行自评和组间互评</li> <li>■ 教员点评</li> </ul>

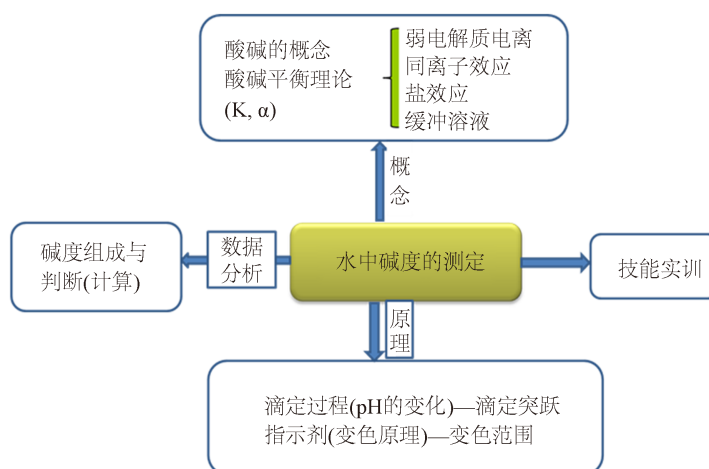


Figure 1. The teaching content of “determination of alkalinity in water”

图 1. “水中碱度的测定” 教学内容

导入环节通过碱度超标的危害实例使学生理解碱度测定的必要性，通过观看碱度测定的视频使学生了解学什么，通过单元目标与学习安排使学员对学到什么程度有个清晰的认识。任务 1 结合关系到每个人的生活用水与岗位实际引发学员的学习热情，同时也对任务 3 和任务 5 进行了铺垫。任务 4 通过小组讨论以及分组协作的过程既可以对知识进行巩固，又可以引发更深层次的思考，同时又培养团队协作精神。任务 5 鼓励每名学生出一道题，学生通过扮演教师的角色获得满足感，可以激发学生的学习热情，提高学习兴趣，同时也可以通过知识梳理有助于学生更好地理解知识，培养学生综合知识运用的能力[3]。在混合式教学实施过程中更加注重师生互动、生生互动，更有利于激发学生的灵感与创造力，这种能力的提高是传统教学不可比拟的。

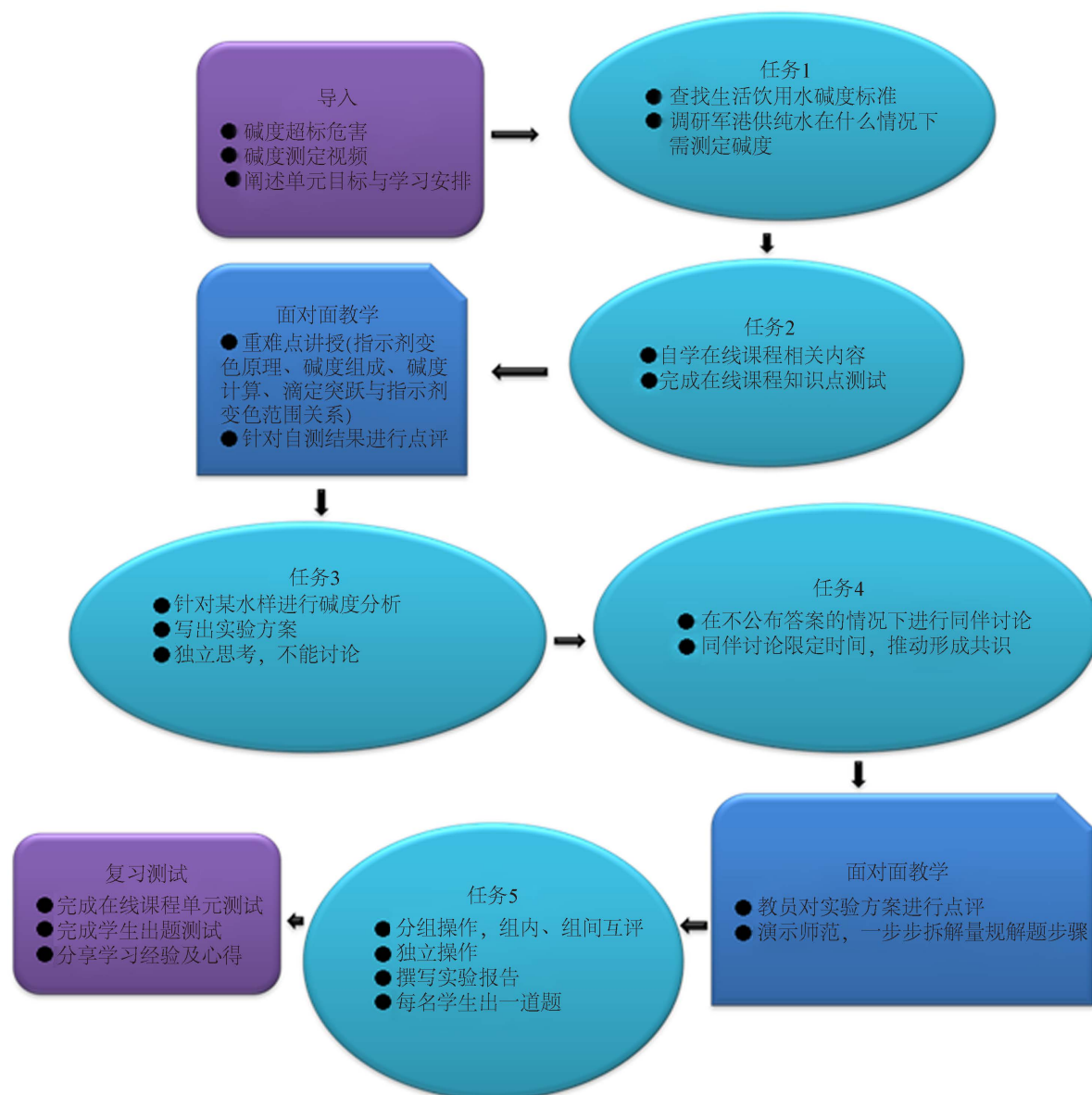


Figure 2. Activity sequence of unit learning process

图 2. 单元学习过程活动序列

### 5. 教学评价设计[4]

将传统课堂授课与在线学习两种教学评价体系融合, 构建科学、合理、具有可操作性的高效混合式教学评价指标体系。结合《水质检测》课程的特点和设计要求, 课程考核评价突出对学员知识运用能力和实际动手能力的考核, 采取“形成性考核” + “终结性考核”相结合的考核方式。形成性考核主要侧重日常表现, 包括: 知识点自测与单元自测、平时作业及回答问题交流情况、小组协作情况以及实验报告的完成情况等。终结性评价在学期末进行, 包括闭卷笔试与实操技能考核两部分组成。笔试主要考查学生对课程的基本知识和原理的掌握情况, 技能考核让学生在规定的时间内, 随机抽取一个实训项目进行实验操作, 教师根据学生整个实验过程中的表现及实验结果进行评分。在考核评价中既包括了基础知识又涵盖操作技能, 既有线上学习效果的考察又有线下学习效果的衡量, 符合混合式教学评价体系。

## 6. 结语

根据职业教育特点,立足岗位实际,开展《水质检测》混合式教学探索与实践。通过“线上+线下”两种教学组织形式的有机结合,立足学员、教员、课堂实际情况,秉承“学生为主题,教师为主导”的教学理念,最大限度发挥混合式教学的灵活性,充分调动学员积极性,提高学员时间利用率,课程的教学改革取得了初步成效。由于在线课程建设还刚刚起步,相信随着线上资源不断完善,混合式教学会取得更好的效果。另外,“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师资队伍也提出了新的挑战,教学改革与探索仍有很大的提升空间。

## 致 谢

感谢各基金项目对本文研究工作的资助!

## 基金项目

海军院校教育项目重点学科实验室建设项目;军事职业教育课程资源建设项目;学院教学成果立项培育项目。

## 参考文献

- [1] 武希迎. 基于混合式学习的《教育电声系统》课程设计[J]. 现代教育技术, 2010, 20(3): 44-48.
- [2] 利兹·阿尼. 混合式教学[M]. 北京: 中国青年出版社, 2017.
- [3] 韩志茶. 探讨同伴教学法在大学物理力学教学中的应用[J]. 课程教育研究, 2018(48): 171-172.
- [4] 管恩京. 混合式教学有效性评价研究与实践[M]. 北京: 清华大学出版社, 2018.