

Application of Hybrid Teaching in Biology Laboratory Courses

Liu Wen, Beijing Xifu Guanhua School

Abstract: Valuable lessons have been learnt from large-scale online teaching during the pandemic. In the post-pandemic era, hybrid teaching, which benefits from both online and in-person teaching, brings new possibilities to biology laboratory courses. The introduction of digital teaching methods can effectively address many challenges faced in traditional in-person lab classes. This study explores the application of hybrid teaching in biology laboratory courses, focusing on instructional design, usage of interactive software, and classroom implementation. By analyzing practical cases, the research aims to develop templates and provide a reference framework for future studies.

Keywords: Hybrid teaching; Biology laboratory courses; Digital teaching methods; Core competencies

混合式教学模式在生物实验课中的应用

刘雯 北京市昌平区西府冠华学校

摘要：“后疫情”时代吸收了大规模在线教学的宝贵经验，混合式教学以其独特的线上、线下混合交互的特性，赋予了生物学实验课程更多可能性，信息化教学的融合能解决现行实验课遇到的诸多问题。本研究针对混合式教学在生物学实验课的应用展开研究，从其教学设计、交互软件组合、课堂实施等方面探索其可行性，并以实际案例出发尝试总结出相关模版，为后续研究作出一定参考。

关键字：混合式教学；实验课；信息化教学；核心素养

2020年初，教育部面对肆虐的疫情提出“停课不停学”政策，加快教育现代化发展的需求比以往更加迫切，在线教学被广泛应在中小学课程教学当中，为未来的教学变革提供了宝贵经验。同时，大规模在线教育的实施也为自然学科带来了新的机遇，拓展了传统实验课的体量，也为实现个性化教学带来新思路。身处“后疫情”时代，学生已适应传统教学和线上教学之间的转换，借由这一特征，能够结合线上和线下教学的混合式教学热度攀升，并迎来了大规模实践，有学者预测其可能成为一种教育“新常态”^[1]。本研究基于以上教育发展的现实状况，充分利用混合式教学模式，以生物学实验教学案例为主体，挖掘信息技术与学科教学的深度融合。

一、生物实验课开展的现实状况

新课程改革着力发展学生的核心素养，生物学学科素养包含着科学思维、科学探究等重要内容。在义务教育《生物学课程标准（2011年版）》中，要求初中学生初步用实验法解决科学探究问题，通过科学探究发展合作、实践和创新能力。生物以科学实验为基础，京版生物学教材中包含了丰富的学生活动，以探究实践引发概念形成，发展生物学核心素养。但实验课在实际教学的功能性却被逐渐弱化，面临教学困境和诸多亟待解决的问题。

（一）初中生物学实验教学形式单一

自2018年起，北京初中学考改为全科开考，生物学科迎来了中考和学考的两考合一，这意味着教学内容不变的前提下，学程缩短了一年，要在两年里培养学生的科学探究能力，则需有效落实每一堂实验课。绝大多数学校和生物教师也认同科学实验具有不可替代的学科地位，但实际开展实验课时教学形式单一，难以保证实验教学效果，导致学生停留在动手能力的提升，而非思维和素养上的提升。实验教学遇到如此困境，一方面是生物专职实验教师配置不充分，很多学校没有专职实验员，多数是生物教师兼职^[2]，兼职实验员的精力有限，完成繁重的教学任务后，还需要准备实验课需要的诸多实验器材和材料。另一方面，现行实验课程多半是教师演示，学生模仿实验，实验完成后填写学案或者教材上相关问题，总体偏重于知识

传授。

（二）生物学实验课不能满足个性化教学需求

《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020）》中指出教育应当尊重人的成长的客观规律，也要关注学生的个性差异，发展每一位学生的优势潜能。每一位学生都有独特的学习风格和习惯，这提示教师在备课和评价环节中要给学生更多维度的学习空间来发挥其优势。但初中常规实验课中，只简单要求学生完成同样实验任务，达成既定教学目标。即便实验课程已经简化至此，课时仍旧紧张，许多学校选择省略部分实验。这样同质化的课堂，会让学生认为实验课就是按照步骤完成，导致学生缺乏必要的情感态度价值观的注入。

（三）实验课对生物学核心素养提升的效果有限

实验课形式特殊，学生在当堂课中掌握实验器材使用、操作流程，得出实验结论，学生思考时间短暂，教师不能针对每一位同学实施指导，给出学习支持不足。学生在课程结束后就脱离了实验室环境，不论是预习还是复习都只能选择具象低的方式进行，比如观看文本或者演示视频等。因有上述条件的限制，促使实验内容变的简单、快速、易于达成，让实验课脱离了科学探究最基本的连续性，长久以来就会疲于用科学思维来解决学问题^[3]，与发展学生核心素养的方向相悖。

二、混合式教学概述

（一）混合式教学理论基础

混合式教学在当下“互联网+”的背景下呈现良好发展态势，其在发展的20余年里经过了三个阶段的变革。2000年左右，混合式教学处于早期萌芽发展阶段，指面授教学和在线教学这两个过程的混合，在线教学补充面授的留白，此时凸显技术应用对教育教学的改良，更多关注于信息技术的核心作用。2007年后的近5年时间里，混合式教学不再将面授和在线教学割裂开，而是将着眼点放在交互上，在教学设计中强调学生和外部空间资源的交互，以多种评价形式来衡量是否达到教学目标。2013年开始，互联网和信息技术高速发展，混合式教学正式演变为“基于移动通信设备、网络学习环境与课堂讨论相结合的教学情境”^[4]。这意味着混合式教学把课外空间变成为了真正能支持学生学习的资源，原本教师讲授的课堂变成学习活动、科学探究和综合提升的空间，这样能容纳更多个性化学习者，增强学习者为中心的学习体验。综上所述，混合式教学的概念可以定义为：基于现代信息化教学技术，将传统课堂和网络学习相结合，旨在达成共性知识习得和个性素养发展发展，形成以学生为主体的交互式教学新模式^[5]。

（二）混合式教学与生物实验课的兼容性分析

混合式教学具有灵活性、个性化和融合性的特点，学习空间的混合是其开展的大前提，即融合了课堂空间和课下网络空间，教学策略和教学内容的混合是新范式，即教学不再拘泥于讲授新知，课下也不必只用来完成纸笔作业^[6]。混合式教学模式兼备如此优势，在基础教育中铺开仍需较长时间，但可以解决生物学

实验课面临的实施困境。学生对实验课兴趣浓厚，喜爱科普探究活动，较学习其他内容更具有主动性，在网络空间中容易开展分组学习。另外，实验课只占约三成的课时，为每次开展混合式教学留有充分的课前和课后学习时间，有助于课程评价和反思。

三、混合式教学模式在生物实验课中的应用方案设计

（一）确立混合式教学的实验主题

混合式教学能在尊重个性化发展的基础上，激发学生自主学习，容许其灵活选择学习方式、学习时间和探究课题。首先，需要教师引导或者设置一个问题情境，邀请各小组以实验法继续探究。在应用混合式教学初期，教师可以在划定某个研究范围后，根据小组的成员特点给予不同方向的引导，或者发放相关资料支持，最终在组内确定探究实验的主题。

（二）基于多种应用程序组合的混合式教学辅助工具

1. 可视化在线协作平台

为了体现学生的自主学习能力，教师在各个小组确立主题之前会出示丰富的资源，如文本、视频、音频、课件和链接，学生在实验课前完成资源整合并选定主题，继而展开作出假设、制定计划等内容。但混合式教学中需要组员在线协作，以往通过QQ、微信或者邮件来沟通，切换office、视频播放平台等应用打开资源。频繁的切换会分散学生的精力，教师也难以管理。

目前，以团队在线协作为标签的应用众多，本研究选定会议桌（<https://www.huiyizhuo.com/>）作为混合式教学中师生线上协作端，它也是块多合一协作白板，所有资源和任务都可以无边界排列在这块白板上，此平台能打开各种形式的文档、音视频等资源，组内成员可以随时音视频通话，书写思维导图，模拟出面对面协作中所有可能的情境，实现协作过程的毫秒级同步。

2. 希沃易+（seewo）教育信息化综合工具

希沃包含一系列信息化应用工具，比如希沃白板、希沃易课堂、希沃授课助手、希沃传屏等，通过应用服务于信息化教学、教务、校务和教育研究。目前，希沃教学交互设备已经进驻数百万教室中，内置的希沃白板5功能丰富，交互性强大。在应用混合式教学模式开展实验课时，每个小组的探究角度不完全相同，利用教师手机端连接希沃传屏软件，即可实现视频直播、特写镜头等小组展示。另外，运用希沃授课助手，可以将实验结果跟拍、拼接至大屏，体现出教育因为互动而精彩。

（三）建构混合式教学模式下的实验课教学模式

在基于信息化教学平台的混合式教学模式中，结合生物实验课特点，以发展学生核心素养为导向，将应用混合式教学的实验课分为课前探究、课上实验和课后提升三个阶段，并结合信息化教学工具对实验课进行重构和设计，构建图1所示的混合式教学模式。



图1 混合式教学模式下的实验课教学模型

四、混合式教学模式在生物实验课中的实践案例

本研究依托京版生物学教材展开，以单元教学中“制作叶表皮临时装片”实验为例，在北京市某校七年级134名学生中进行。学生在已在实验课中制作动、植物细胞临时装片，在观察永久装片等，可以快速制片并观察到叶表皮中上的气孔，但并没有获得实验法进阶认识。实验法是生物学研究的重要方法，并遵循一定的基本过程很原则，如控制单一变量原则等。学生脱离教材的原版实验，进入新的复杂实验情境后，就难判断对照实验中的变量，区分不开实验组和对照组。究其原因是没有参与过实验法全流程，只是达成了实验步骤。针对以上教学和学情分析，本实验课依据教材实验引导学生展开进一步探究，并按照教学模式中三个步骤开展，具体如下：

（一）课前探究

在实验课进行的10天左右，教师在会议桌平台创设分组会议室，在主界面中给各组发布教学资料，并使用“指针”工具选中桌面对象，点击鼠标右键选择“锁定”，这样固定资料位置能防止误删，减少教师审阅的工作量，也避免被误删除。学生经过2-3天的独立阅读思考后，用便利贴功能在主页面贴出自己感兴趣的实验课题，而后组内开启在线头脑风暴。组长整合探究实验主题后反馈给教师，教师通过切换会议室查看各组主题，其主题主要为“探究绿色植物上、下表皮的气孔数目”、“探究气孔引起开闭的外界条件”等，教师通过“时间机器”功能快速回看各组探究情况，并给予个性化引导。随后，各组开始制定实验计划，书写实验报告。

（二）课上实验

正式授课时，在希沃大屏同步会议桌内容，每一个探究主题请一个小组展示实验报告，并其余小组进行补充和修改，帮助此组完善实验方案。各组开始进行实验过程中，教师负责将重要步骤和实验结果进行动态记录，并利用希沃传屏展示在大屏幕上。最后，各组结合照片和视频记录汇报实验现象，得出实验结论，邀请其他组进行进一步评审。整节实验课中教师大部分时间起到引导和推动作用，组内评价和组间评价成为了课程后半段的主体框架。教师将几组探究实验结果串联起来，带领学生认识到不同植物气孔数目存在很大差异，且叶下表皮气孔更多，气孔受外界条件的影响打开或者闭合。通过各组展示的探究结果，学生对此单元知识产生了极大的热情，想要进一步学习植物气孔的结构与其功能有怎样的关系，植物进行复杂的生命活动对自身和生物圈有什么意义

（三）课后提升

依据实验课中微观观察，解释套袋的绿箩布满水雾的宏观现象，串联起中观探索中植物体内水的“移动”路径，逻辑线通畅且完整，但若没有及时的课后提升环节，本节实验课的效果仍旧有限。混合式教学在教学空间上进行混合以外，强调多种教学法的混合，教师在每组完整的实验报告旁张贴新资料，如蒸腾作用科普阅读，气孔与光合作用和呼吸作用的关系等，让学生提出仍未解决的问题。通过查看会议桌主界面的便利贴，学生普遍能通过气孔的结构和功能来论证蒸腾作用、生物圈中水循环的过程，但是难懂气孔开闭的原理。教师通过这一节实验课可以收集到下节课的前测结果，通过个性化实验教学找到正式教学中的共性问题，这是混合式教学跨越时空带来的最直接的教学正向影响。

五、混合式教学模式在生物实验课中的应用成效

混合式教学模式下，实验课程可以最大程度上实现个性化教学，实验学生表示这样的课堂更好，可以选择任意时间在会议桌中阅读，并能实时进行标注和修改，课堂中的实验也更丰富饱满，不用做只会制作临时装片的“工具人”了。本研究通过筛选各类教育应用，选择会议桌和希沃这样的多应用组合，教师和学生无需花费时间学习复杂的在线应用，教师的工作更专注在基于内容或者问题的教学设计^[7]，通过让学生参与到实验课前、中、后全流程的交互体验中，激发其主动探究和深度学习，真正成为课堂的主体。

参考文献：

1. 冯晓英,王瑞雪,吴怡君. 国内外混合式教学研究现状述评——基于混合式教学的分析框架[J]. 远程教育杂志, 2018, 36(03):13-24.
2. 王桔红,马瑞君. 新课程背景下粤东地区高中生物实验教学现状调查与思考[J]. 教育与教学研究, 2014, 28(05):110-113.
3. 刘艳,张桂荣,孟威,黄宜兵,李杨,郭鹤云,滕乐生. 在线教育发展下的微实验建设初探——以PAS反应微实验建设为例[J]. 高校生物学教学研究(电子版), 2015, 5(02):3-5.

4. 冯晓英,王瑞雪,吴怡君. 国内外混合式教学研究现状述评——基于混合式教学的分析框架[J]. 远程教育杂志, 2018, 36(03):13-24.
5. 冯晓英,孙雨薇,曹洁婷. “互联网+”时代的混合式学习:学习理论与教学法基础[J]. 中国远程教育, 2019(02):7-16+92.
6. 叶荣荣,余胜泉,陈琳. 活动导向的多种教学模式的混合式教学研究[J]. 电化教育研究, 2012, 33(09):104-112.
7. 李秀晗,朱启华. 直播技术在高校混合式教学中的新应用——基于香港大学同步混合教学模式的行动研究[J]. 现代教育技术, 2019, 29(02):80-86.