# 《基于核酸检测员工作岗位<分子生物应用技术>课程改革教学实践研究》

# 教学成果报告

# 基于核酸检测员工作岗位《分子生物应用技术》课程改革教学实践研究

## 一、研究背景

### （一）慕课的起源及发展

慕课起源于2008年，由DaVe Cormier与Bryan Alexander教授第一次提出。2011年美国斯坦福大学教授塞巴斯蒂安 史朗把他研究生水平的《人工智能导论》课程放在了互联网上，吸引了来自190多个不同国家的约16万名学习者注册学习。慕课于2013年正式进入中国，5月清华大学和北京大学宣布加入在线教育平台edx，同年7月，上海交通大学和复旦大学相继宣布加入Coursera，不久上海交通大学宣布将与北京大学、清华大学等C9高校及同济大学、大连理工大学、重庆大学共建中国“慕课”。到目前为止，慕课在中国的实践与发展均集中于高等本科院校，高职院校少有人提及。慕课作为一种全新的在线课程开发模式，具有学习无空间时间限制、学习者可以根据自己的兴趣选择学习到优质教学资源、课程资源丰富、形式灵活、对学习者的要求相对较低、评价方式灵活等特点，在一定程度上能够较好地解决高职学生学习现状问题。

### （二）混合式教学优势

混合式教学，既将在线教学和传统教学的优势结合起来的一种“线上”+“线下”的教学。通过两种教学组织形式的有机结合，可以把学习者的学习由浅到深地引向深度学习。通过调研高职学生学习基本情况，高职学生具有以下三个学习特点：部分学生学习态度消极懈怠。部分高职学生进入学历教育后或因对所处学校学历层次的不满或因对未来前景的迷惘或因对严进宽出毕业考核

形式的无忧学习态度消极懈怠，学习兴趣下降，学习目的的功利性较强。部分学生不适应以自主钻研为主的专业课学习形式。传统教育“一直存在着重施教主体、轻受教主体，重外部灌输、轻内在诱导，重服从社会规范的工具性价值、轻促进个体个性自由发展的目的性价值的偏差”，部分高职学生习惯了中学时期传统教育模式，无法适应大学以自学为主的素质教育方式。很容易在学习专业基础课初期就产生消化不良的状况，进入专业课程的学习阶段后，进一步加剧了对学习的排斥厌倦情绪。学生学习理解能力有差异。学生本身虽无优劣之分，但不同学生学习和理解能力的差异是客观存在的，部分学生不善于在学习中摸索适于自己的良好的学习方式。针对高职学生学情特点和就业岗位动手能力要求，应设计符合学生学习的教学资源，多使用微课等可视化方式进行教学，增强学生学习的兴趣，便于学生反复学习相关技能。

## 二、核心概念界定

### （一）混合式教学模式

本文中所提的混合式教学模式是指将线上与线下教学相结合的教学模式，该模式是随着信息化技术和互联网技术的发展探索并形成的一种新的教学模式。

### （二）微课

微课是以知识点为单位，时长 5-10 分钟的高效率教学资源，其直观形象、重点在于解决 1 个知识点或 1 个实验子项目，非常适合高职学生进行学习。

## 三、文献综述

### （一）混合式教学理论方面文献叙述

针对 11 篇关于混合式教学理论方面文献查阅，归纳和整理，找到了混合式教学模式的基本特征及实施策略。混合式教学实施应注意：课程平台功能应用突

出简便性，连贯性和系统性；线上资源建设突出资源类型多样化，资源形态形象化和任务导入趣味化；线上教学突出任务性，互动性，探究性和激励性；线下课堂教学突出教学内容衔接度，教学方法恰当度，问题探究的深刻度和学生参与广泛度。

### （二）混合式教学实践方面文献叙述

针对 11 篇关于混合式教学实践方面文献查阅，归纳和整理，找到了混合式教学实践应用实例。通过分析混合式教学在多种课程教学中的应用数据，课题组发现有相关文献的数据主要集中在针对使用混合式教学和传统教学对比中学生主观感受方面，例如对混合式教学的认可程度，学习兴趣等方面，未发现有传统教学和混合式教学课程成绩方面的对比，因此，本课题组建设完成《分子生物应用技术》精品在线开放课程后进行了教学实践，分析对比了传统教学和混合式教学课程成绩分析，尤其是实验课成绩，应用此方面数据检验混合式教学成果。

## 四、理论依据

### （一）混合式教学模式

为适应教学信息化发展的需要，教育部在 2012 年颁布的《教育部关于加快推进职业教育信息化的意见》中提出："加快推进职业教育信息化，是我国教育信息化工作的重要内容，是职业教育基础能力建设的重要任务，是支撑职业教育改革创新的重要基础，是提高人才培养质量的关键环节"。混合式教学模式应用而生，在互联网技术的支持下，混合式教学模式快速发展，其融合了传统教学和网络教学的优势。混合式教学模式包括课程平台功能混合性，线上资源建设的混合性，学生学习方式的混合性和教学过程的混合性。

根据认知心理学代表人物是奈塞和皮亚杰的主要观点：他们认为认知心理学

把人的心理活动看作是信息处理系统，由感官搜集的信息，经分析、储存、转换并加以利用，这些活动叫做信息加工过程。从这方面讲混合式教学模式符合认知心理学基本规律，对于高职学生学习理论知识和专业技能有良好促进作用。

### （二）基于微课的混合式教学模式

微课资源针对 1-2 个知识点开展教学。采用“任务驱动、螺旋提升”的模式进行教学设计，在课前、课中和课后三个阶段基于任务驱动学习。各阶段任务分别设置不同的目标，促使学生经过三个阶段的学习、训练，实现知识和技能全面提升。

## 五、研究意义与目标

### （一）选题意义

经过京津冀生物医药相关企业的调研，我们发现基因检测作为高新生物发展企业的核心业务，例如华大基因、北京博奥、安诺优达等，他们每年到校招聘人员需求均达到 30 人以上，同期对岗位进行深入调研发现分子生物学实验技能是学生走向以上企业工作的必须技能。因此，我们将《分子生物应用技术》课程定位于专业核心课，其中分子生物学实验技能是核心部分。经过相关院校及相关专业（包括本科和职业院校）的调研，《分子生物应用技术》课程在相关专业均有开设，但都存在无标准实验操作视频或实验操作视频精准度不高的问题，即在教学过程中，没有可借鉴的实验视频资源供教学使用，因此进行高精度的分子生物应用技术标准化实验操作视频建设非常有必要。混合式教学的特点在于线上视频资源和线下师生互动的结合，它不仅可以克服慕课线上资源无法和教师面对面交流的不足，而且利用线下见面课的机会增加师生互动，提高高职学生对于知识掌握水平，有利于教师检验学生技能水平。因此，进行混合式教学建设及应用

对于高职课程改革意义重大。

### （二）研究目标

通过《分子生物应用技术》课程混合式慕课的建设，预期建设 50 个左右标准实验操作微课资源，发表 1-2 篇教学改革文章。利用合作企业的资源，录制 10 个左右企业生产实践操作视频。预期完成 5 个适应混合式教学应用的教学设计。本课题的创新点在于录制企业实际生产和检测环节内容视频，将其作为教学资源展示给学生，并且利用企业专业技术人员为分子生物学微课资源进行审核，真正做到引企入校，校企深度融合，并且在后期慕课推广中做到校企共享成果，校企双赢。本课题建设成功以后可以达到以下目标：

1.服务专业教学，包括本专业核心课教学和中药系相关专业，解决中药“五大鉴定法”中生物鉴定法教学重难点，同时为相关专业的高职和本科学校提供技术支持。

2.服务社会，本课题相关资料可以作为高新生物企业员工分子生物学实验技能培训使用，更好地服务京津冀地区生物医药行业发展。

## 六、研究对象与方法

### （一）研究对象

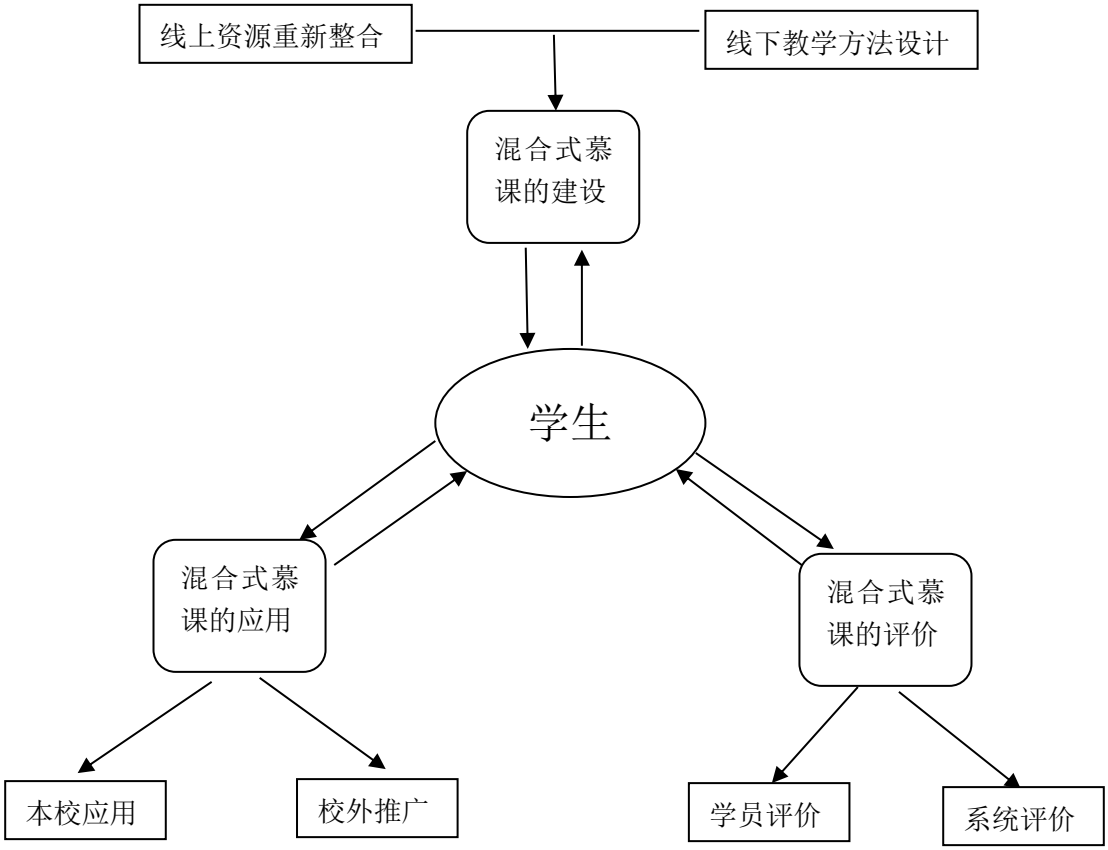
本课题研究主要解决学生在学习分子生物学实验过程中效率低下的问题。通过十余年开设《分子生物应用技术》课程的经验总结，我们发现传统的教学方法，即教师演示，学生模仿的方式。传统教学方式不能有效提高课堂教学效率，学生因不能完全掌握实验细节内容而降低学习兴趣。

（二）研究方法

1.本课题研究的途径

在此基础上，我们采用信息化手段录制标准实验操作视频，使学生有时间反复学习，有助于提升学生学习效率。在 2018-2019 学年第一学期的分子生物学课程中，通过对《分子生物应用技术》精品在线开放课程资源的使用，已解决了学生在微量移液器、DNA 提取、电泳操作中不能直观理解操作要领及不能反复学习的学习困难，较不采用信息化手段学生实验操作考核一次性通过率提升了 30%以上。

2.本课题研究的方法



## 七、研究内容

### （一）微课资源设计

本课题组根据多年教学经验，结合天津精耐特基因生物技术有限公司岗位能力调研结果，总结出分子生物实验员岗位能力要求，设计了 58 个微课资源，涵盖了分子生物学基础实验技能，并设计 200 题题库，检测学生理论学习水平能力。

### （二）混合式教学设计

为配合智慧树网络平台进行混合式教学，本课题组设计了 5 个混合式教学，涵盖了分子生物重点实验技能，包括微量移液器正向、反向和混液操作，植物组织基因组提取操作，琼脂糖凝胶电泳检测操作。

## 八、研究过程

### （一）《分子生物应用技术》精品在线开放课程建设

根据专业人才培养方案中对《分子生物应用技术》课程知识，技能和职业素养的要求以及分子生物实验员岗位能力要求，本课题组对《分子生物应用技术》精品在线开放课程资源进行了新的布局，丢弃之前理论和实践分离的传统教学模式，尝试采用混合式教学模式，设计任务驱动法进行课程设计。在进行微课资源设计时，主要考虑为达到本课程教学目标，将实操任务进行分解，分为 6 大项目，按照难度依次进行设计。教学资源情况统计表见表 1。

表 1　《分子生物应用技术》课程教学资源情况统计表

| 序号 | 实训项目 | 子项目视频数量 | 视频时长 |
|---|---|---|---|
| 1 | 微量移液器规范操作技术 | 9 | 59min |
| 2 | 植物基因组 DNA 提取技术 | 7 | 76min |
| 3 | 植物基因组 DNA 检测技术 | 17 | 119min |
| 4 | 企业生产实践 | 4 | 67min |
| 5 | PCR 扩增技术 | 8 | 90min |
| 6 | 重组质粒构建技术 | 13 | 146min |
| | 总计 | 58 | 557min |

### （二）《分子生物应用技术》精品在线开放课程应用

为了验证基于微课的混合式教学模式的教学效果，本课题组以高职《分子生物应用技术》课程教学为例，对学院 2018 级生物制药技术（三二分段）1-2 班共 71 人，开展了校内教学实践研究，通过观察、调研以及对相关数据进行分析，了解学生自主学习变化情况，以及与传统教学模式相比，学生实验操作技能提升情况。

此课程运行周期为 2019 年 3 月 15 日-6 月 19 日，运行方式为混合式教学，其中包括 4 次实验课，授课对象为高职 2018 级生物制药技术（三二分段）1-2 班共 71 人，课程属性为专业核心课。经过 3 个月的课程学习，98.59%的同学完成全部学习进度，此课程的学习方式受到了学生的肯定。通过分析每日学生学习情况，发现学生学习人数较多的情况主要集中于课上时间，3-4 月主要集中于理论课时间段，5-6 月主要集中于实践课时间段，节假日和课前课后学习人数较少，由此判断学生课前使用视频进行预习和课后使用视频复习所占学习比重较小。

图 1 《分子生物应用技术》课程 2019 年 3-6 月学习情况统计表

## 九、研究成果与分析

### （一）《分子生物应用技术》课程研究成果

根据课题开题的预期成果和中期已经完成的工作任务，本课题已完成《分子

生物应用技术》共享课程的建设任务，《分子生物应用技术》课程已经在智慧树平台进行运行，运行网址：https://coursehome.zhihuishu.com/courseHome/2067258，《分子生物应用技术》共享课程网络视频资源 58 个，累计时长 557min，其中企业生产视频资源 4 个，累计时长 67min，此外还包括课程资料 25 个，视频弹题 58 道，章节测试 60 题，期末考试题库 200 题。

**（二）《分子生物应用技术》课程成绩统计情况**

**1.章节测试成绩分析**

在课程学习过程中，在每一章后均设置不少于 10 题的章节测试，题型主要是单选题、多选题和判断题，主要检测学生对本章节关键知识点掌握情况，章节测试最多可以做 3 次，每次测试完毕后显示做错的题，以便学生更加有针对性进行复习。通过对章节课程成绩分析，几乎全部同学都按照时间节点完成了章节测试内容。第一章章节测试成绩 90 分以上同学占总人数 78.9%，分析原因为部分同学不了解章节测试可以进行 3 次，成绩以最后一次考试为准的规则，故而造成五分之一同学的成绩没有达到优秀，后期经过讲解章节测试规则和学生相互探讨学习氛围的提高，后三章章节测试成绩 90 分以上同学均占总人数 95%以上，学生通过反复测试的方式逐渐掌握了各章节的主要知识点。

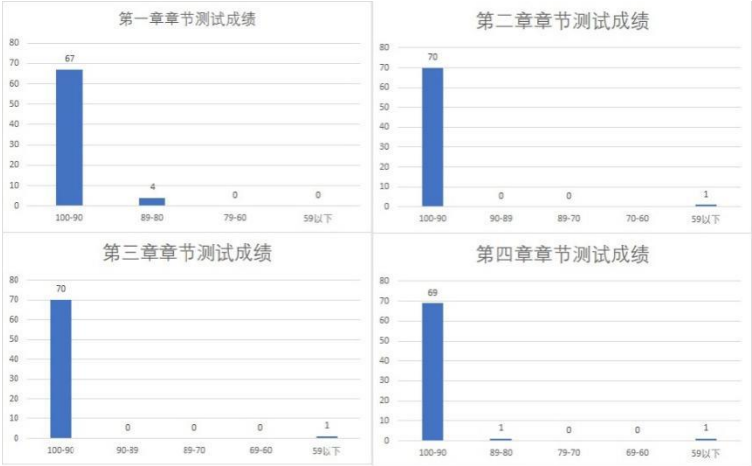



图 2 章节测试成绩分析

**2.实验课测试成绩分析**

《分子生物应用技术》课程共安排了 4 次实验课，见面课成绩包括考勤成绩，现场操作得分和现场测验得分，所占的比重分别为 30%，40%和 30%。通过对成绩进行分析，在第一次见面课中，学生重操作轻理论，故而造成 63.4%同学见面课测试成绩在 90 分以上，在后期见面课中，通过加强对学生边操作边进行口述操作要点的方式，同时提升学生理论知识和实践操作技能，后三次见面课中，接近 80%的同学见面课测试成绩稳定在 90 分以上。

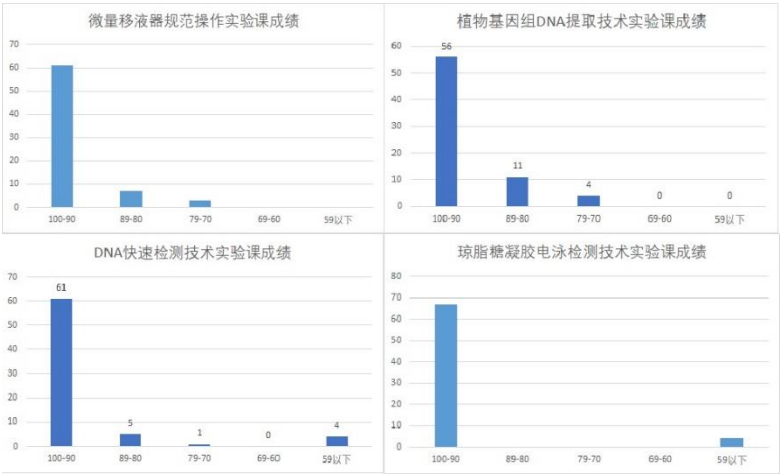



图 3 实验课测试成绩分析

**3.期末考试成绩分析**

为了增强高职学生对分子生物学基础知识的掌握，更加有效地检测学生理论

学习水平，本课程设计了期末考试题库，共计 200 题，其中包括 75 题单选题，75 题多选题和 50 题判断题。期末考试采取随机抽题组卷的方式进行测试，每个学生的考题原则上不会重复，即使考题重复的话，选项也不会完全一致，从而避免了雷同卷的产生。通过对成绩分析，超过 50%的同学通过努力学习，取得了优秀的成绩，36%的同学理论考试不认真对待，出现了不及格的成绩。

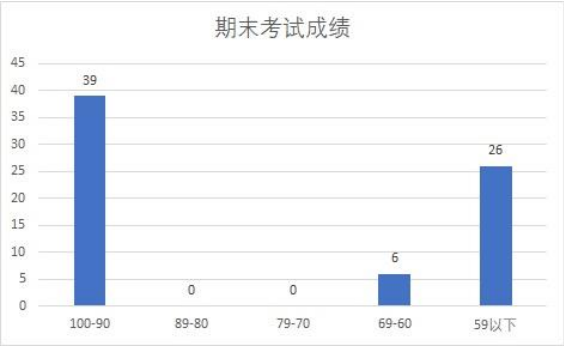



图 4 期末考试成绩分析

**4.课程总成绩分析**

《分子生物应用技术》课程总成绩 100 分，总成绩由四部分组成，平时成绩 20 分，其中包括学习进度 10 分，期末考试开始前，观看全部课程视频，完成所有章测试，就可获得全部学习进度成绩，学习行为 10 分，学习行为分由两部分组成：学习习惯和学习互动。单日学习时长达到一定要求可获得当日的习惯分，坚持学习达到一定天数即可获得全部的学习习惯分；学习互动分取决于在问答中的贡献值，有效的回答提问，获得别人的赞和回答均可得到贡献值，贡献值在同学中进行排名，排名越高分越高，排名会变动，因此互动分也会处于变化中；章节测试 10 分，4 个章节按照题型分值分配成绩；见面课 50 分，按照 4 次见面课成绩按比例分配成绩，期末考试 20 分，期末考试得分=期末考试实际得分/期末考试总分。通过对成绩进行分析，两个班级平均分 80.6，基本达到良好水平。

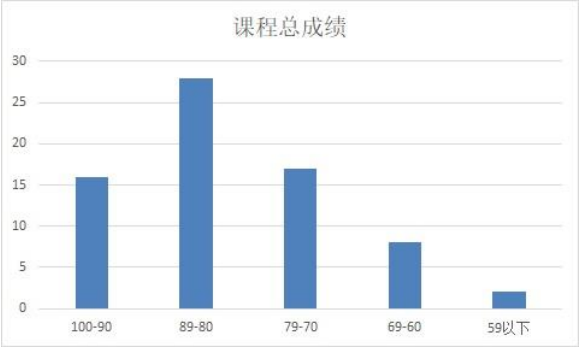



图 5 课程总成绩分析

## 十、研究结论

通过对比传统教学法和混合式教学法，可以发现采用传统式教学的 2017 药品生产技术(生物药)2 班实验课成绩平均分 74，采用混合式教学的 2018 级生物制药技术（三二分段）1-2 班实验课成绩分均分 78.7，应用混合式教学法班级比传统教学法班级实验课成绩提高了 6.4%。综合考虑，生物制药技术（三二分段）专业和药品生产技术(生物药)专业学生在学习能力方面的差异，可认为混合式教学对于提升学生实验操作技能方面益处多多。

## 十一、问题与展望

### （一）教学过程中存在的问题

通过一学期的教学实践，混合式教学应用为《分子生物应用技术》课程教学提供了诸多便利，但在教学过程中也发现了一些问题。学生主动学习性不强。学生应用教学资源课前预习不足，学生主要依赖传统教学方式，有部分学生花钱请人代刷网课，针对以上问题，我们为每个教学视频资源设置了弹题，回答正确后才能继续学习，督促学生主动学习，同时在实验课前设置检测环节，学生考核合格后方可进入实操训练，否则的话只能继续视频资源学习。

### （二）后期展望

混合式教学课程不仅可以应用于校内教学，也可以应用于企业员工培训，不断提

升职业院校服务企业发展，助力在职员工提升岗位技能方面能力。以微课为基础的混合式是一种全新的教学方式，通过实践，我们发现此种教学方式能提高学生实践动手方面主动性，在今后的课程教学中，我们要不断结合学情，多多开发适合学生学习，企业培训的学习资源，不断提升服务社会的能力，为培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人努力奋斗。