

# Exploring the Innovative Education Model for the Modernization of Medical Technology Education

—In the New Era Taking the New Course “POCT Point-of-Care Testing” as the Carrier

Xiaomian Wu<sup>1</sup>, Yan Zhang<sup>2</sup>, Xiaolei Hu<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Orthodontics, College of Stomatology, Chongqing Municipal Key Laboratory of Oral Biomedical Engineering of Higher Education, Chongqing Medical University, Chongqing

<sup>2</sup>Key Laboratory of Clinical Laboratory Diagnosis of the Education Ministry, School of Laboratory Medicine, Chongqing Medical University, Chongqing

Email: wuxiaomian@hospital.cqmu.edu.cn, yanzhang@cqmu.edu.cn, \*xiaolei\_hu@cqmu.edu.cn

Received: Jun. 27<sup>th</sup>, 2019; accepted: Jul. 10<sup>th</sup>, 2019; published: Jul. 17<sup>th</sup>, 2019

---

## Abstract

In the new era, the existing medical technology education model can't meet the urgent needs of the modernization of education, national innovation and development and healthy society, which are the talents in the whole medical technology industry chain. Considering the new requirements of Chongqing Medical University for the training of new medical technology professionals, we explored the integrated education model with PBL teaching, flipping classroom and in-class frontier innovation experiment. We treated POCT Point-of-Care Testing course as the center, took good advantages of maker-space in college, university-enterprise joint iPOCT creative and innovative demonstration base, and key laboratory of the Education Ministry. We found a way to cultivate innovative talents for the modernization of medical technology education, which was oriented by the practical demand of talents and could be popularized easily.

## Keywords

Medical Technology, Modernization of Education, POCT Point-of-Care Testing

---

# 探索新时代“医学技术”教育现代化创新教育模式

——以《POCT即时即地检测》新课为载体

吴晓绵<sup>1</sup>, 张彦<sup>2</sup>, 胡小蕾<sup>2\*</sup>

\*通讯作者。

<sup>1</sup>重庆医科大学附属口腔医学院正畸教研室, 口腔疾病与生物医学重庆市重点实验室, 重庆市高校市级口腔生物医学工程重点实验室, 重庆

<sup>2</sup>重庆医科大学检验医学院, 临床检验诊断学教育部重点实验室, 重庆

Email: wuxiaomian@hospital.cqmu.edu.cn, yanzhang@cqmu.edu.cn, \*xiaolei\_hu@cqmu.edu.cn

收稿日期: 2019年6月27日; 录用日期: 2019年7月10日; 发布日期: 2019年7月17日

## 摘要

新时代背景下, 现有医学技术教育模式不能满足教育现代化以及国家创新发展、健康社会对于医学技术全产业链人才的迫切需求。我们结合重庆医科大学对于新增设的医学技术专业的人才培养新要求, 以专业核心课程《POCT即时即地检测》为中心, 充分利用学院众创空间、校企联合iPOCT创新创业示范基地、教育部重点实验室的优势资源, 构建PBL教学、翻转课堂和课内前沿创新实验的融合教育模式。探索出一条以实际人才需求为导向、易于推广的“医学技术”教育现代化创新人才培养之路。

## 关键词

医学技术, 教育现代化, POCT即时即地检测

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

教育促进了人类的发展并决定了人类的未来, 中国特色社会主义进入新时代, 教育占据国家优先发展战略地位[1]。教育现代化建设被党中央、国务院列入重大战略部署[2], 作为国家现代化的支撑和引领, 其新的要求和目标也应运而生。在“双创”和“双一流”学科建设如火如荼之时, 重庆医科大学对于医学技术学科人才培养提出了新的要求, 以适应和满足国家和社会的需求。2011年, 医学检验、医学影像、康复治疗等专业纳入一级学科“医学技术”。我校在原有国家重点学科临床检验诊断学医学专业的基础上, 新增设了医学检验技术理学专业。然而, “医学技术”过去的教育培养方案最终目标仅局限于培养能够紧密配合临床医生医疗服务工作的技术人才。人工智能、互联网+、大数据时代的来临赋予了教育现代化建设新的内涵。同时, 以医学检验体外诊断行业(IVD, *In-Vitro* Diagnostics)为代表的医学技术产业作为朝阳行业迅速崛起, 相应的产品(包括 POCT 即时即地检测产品)能够广泛应用于疾病预防、诊断、治疗检测、后期观察、健康评价、遗传疾病预测等, 医学检验技术在国家医疗改革和全民健康保障体系的发展中发挥重要核心作用[3]。国家创新发展、健康社会的新时代召唤着临床检验、技术研发、市场服务的医学检验技术全产业链人才。显而易见, 过去的教育培养方案完全不能满足当前的人才需求[4] [5]。

本文拟立足医学技术中的医学检验技术专业核心课程《POCT 即时即地检测》新课建设, 以高校毕业生更高质量就业为导向, 解决医学检验技术专业学生在培养过程中的两大问题: 1) 学生对现代医学检验技术人才的角色定位和社会需求不明确, 对于现代医学检验技术的认识不充分, 学习兴趣不够浓、主动性不够高; 2) 学生对科学前沿交叉技术决定现代医学检验的发展意识不够强, 创新思维和实践动手能

力缺乏。依托学院众创空间、校企联合 iPOCT 创新创业示范基地、教育部重点实验室,通过 PBL 教学设计、翻转课堂和课内前沿创新实验的融合教育模式,探索新时代“医学技术”教育现代化建设创新模式。让学生明确本专业的人才定位和社会需求,深入了解科学前沿交叉技术,进一步培养他们学习兴趣和主动性以及创新思维和实践动手能力,从而为他们走出校门成为国家和社会中坚力量打下良好基础[6] [7]。

## 2. 现状

统计重庆医科大学检验医学院 2010~2013 年入学的医学检验技术本科专业学生的就业情况(2012 年按照教育部要求原医学检验专业五年制医学专业改为医学检验技术四年制理学专业招生),截止 2018 年 1 月,学生的就业类型如图 1 所示。可以看出四个年级学生的就业方向还是以临床检验师为主,占到总人数的 58%,公司技术员占 40%,销售人员和技 术支持人员分别占 1%。其中医院检验师在最高峰年份占到本专业同年级总人数的 91%。涉及医学检验全产业链中技术研发和市场服务的就业人数仍然偏少。与之相矛盾的是,随着国家创新发展、健康社会的新发展对医学检验技术全产业链人才需求日益增多。

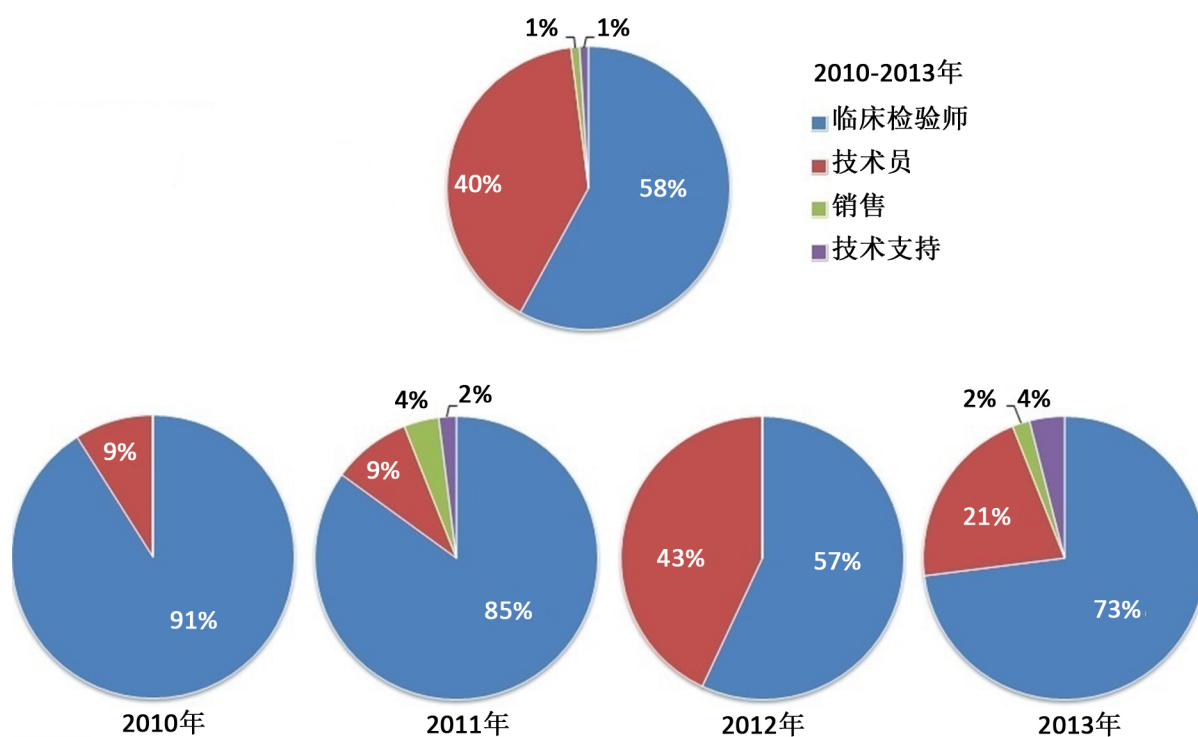


Figure 1. Employment of undergraduate students in medical examination technology in 2010-2013

图 1. 2010~2013 年入学的医学检验技术本科专业学生的就业情况

基于以上突出问题,我院综合分析自身优势:学院有临床生物化学、临床血液学、实验诊断学、临床微生物学和免疫学、生物分析化学、临床检验仪器学等教研室和临床检验诊断学教育部重点实验室。有化学、生物学、医学检验、临床医学背景和学缘结构的高水平专业师资队伍,现有教授 23 人(博士生导师 17 名)、副教授 11 人,教师中 70%以上具有博士学位,45 岁以下中青年骨干教师占 40%。在自身优势的基础上,又打造了虫虫医客众创空间,并与企业联合开发 iPOCT 创新创业示范基地,逐步搭建起教育现代化创新人才培养平台。但是在前期,教育部重点实验室平台与虫虫医客众创空间是相对独立发展,学生凭兴趣自愿参与实验室科研活动或者创业教育活动,活动的受众较分散且平均受众面小:以众创空间“虫虫医客”为例,每个年级学生参与人数约少于 20 名,占每个年级总人数 130~160 名的 12.5%~15%

左右。多数学生在面临选择实习方向和后期就业方向时，会有一些的困惑：他们没有经历过岗位实践，不知道自己真正适合哪一个类型的岗位。如何整合学院众创空间、校企联合创新创业示范基地、教育部重点实验室的优势资源，充分培养学生自主学习的兴趣，提高学生创新能力是目前教育现代化创新人才培养体系亟待解决的问题。

新设《POCT 即时即地检测》课程是我院教育现代化创新人才培养课程体系改革的重要一步。《POCT 即时即地检测》课程是检验医学院专业核心课，“POCT 即时即地检测”也是医学检验技术全产业链的核心内容之一。根据学院新的人才培养方案，学生将在三年级的时候学习这门课程，此时学生完成了前两年的基础课学习，进入到专业核心课程学习阶段，初步具备相关专业的初级技能、专业思想和一定的专业认同感，对一年后进入实习岗位的前景满怀憧憬，同时也开始思考和制订自己的就业计划。本课程在很大程度上帮助学生更好的进行实习和就业方向的选择：学生参与课程中 PBL 教学设计、翻转课堂和课内前沿创新实验的融合教育模式下的各个环节，在培养他们创新思维和敏锐观察力的同时，也让他们了解自己的兴趣和能力，找到真正适合自己的方向。而课程实施过程中形成性评价体系也将进一步检测学生在本课程中的收获情况。

### 3. “医学技术”教育现代化建设创新模式探索

#### 3.1. 前期基础

本课程在我院以往《生物传感技术》为主的课程基础上建立起来，已经积累了如 PBL 教学等丰富的教学经验和方法，并且效果明显。我们对 2015 级医学检验技术 100 名同学进行问卷调查显示，有 82% 的同学接受并且喜欢 PBL 加翻转课堂的教学模式，仅有 18% 的同学只愿意接受传统讲授式授课方式，如图 2 所示。

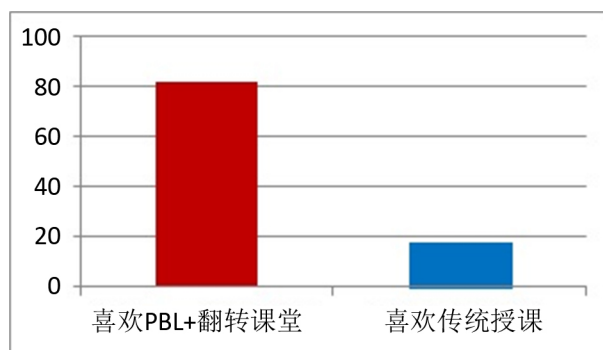


Figure 2. Questionnaire results in teaching methods from medical laboratory technology students in grade 2015

图 2. 2015 级医学检验技术学生授课方式问卷调查结果

同时，我院过去在“第二课堂”中也开设了“二十四堂财富课”，并不定期邀请了数位行业内的领军人物为大家介绍行业发展动态以及自己的创业经历，受到同学们的欢迎和喜爱。

#### 3.2. 实施步骤

《POCT 即时即地检测》课程的二个目标：一是充分利用学院众创空间、校企联合创新创业示范基地、教育部重点实验室的优势资源，设立科学的创新融合教学环节；二是建立合理有效的形成性评价体系，保障教育现代化创新课堂教育的实施效果。主要按以下思路进行，如图 3：

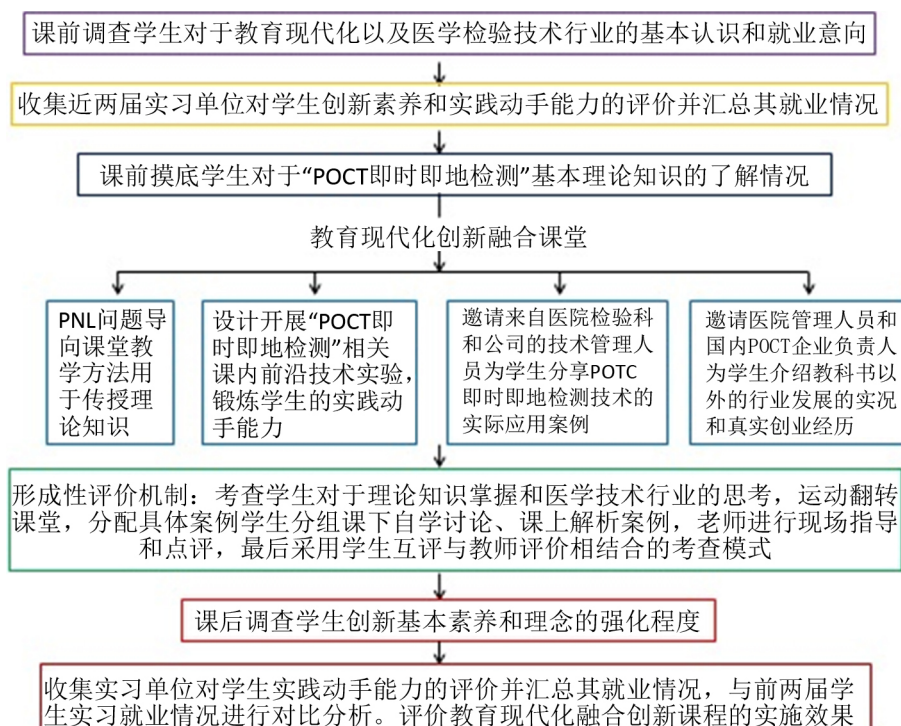


Figure 3. Basic design ideas for course construction  
图 3. 课程建设的基本设计思路

课程建设主要分七个阶段进行实施:

第一阶段: 课前调查。采用互联网问卷调查的形式, 了解学生对于教育现代化以及医学检验技术行业的基本认识和就业意向。汇总分析调查数据。作为本项目开展开放实践课堂教育前期准备的依据, 有利于课程实施方案的细化和优化。

第二阶段: 收集实习单位对近两届学生实践动手能力的评价并汇总其就业情况。

第三阶段: 课前摸底。采用互联网在线答题的形式, 了解学生对于“POCT 即时即地检测”的基础核心内容, 分析学生知识储备情况, 便于课堂教学内容的前期准备和补充。

第四阶段: 教育现代化创新融合课堂的探索。主要包括以下四个步骤:

1) PBL 问题导向课堂教学方法用于传授理论知识。利用学校一体化教学应用云平台“智慧教室”实现课堂实时多媒体互动教学, 以问题为导向传授“POCT 即时即地检测”技术的原理、分类及应用。

2) 设计开展“POCT 即时即地检测”相关课内实验, 锻炼学生的实践动手能力。利用教育部重点实验室平台筛选出部分前沿课题项目内容, 在虫虫医客众创空间开展比本科基础实验创新思维和动手能力要求更高的前沿技术实验, 例如 POCT 即时即地检测技术中微流控芯片的合成实验, 将学生分成多个小组, 小组成员之间合作完成多步骤的微流控芯片合成, 老师对于每组的合成产品进行评价打分, 实现课堂前沿理论知识与动手实践的完美同步。

3) 在校企联合 iPOCT 创新创业示范基地的参与单位中, 邀请来自医院检验科和公司的技术管理人员为学生讲述“POCT 即时即地检测”技术的实际应用案例和最新的“POCT 即时即地检测”技术的市场应用。

4) 邀请 POCT 创新创业示范基地成员单位中的企业负责人为学生讲述教科书以外真实创业经历和分析行业发展的实况。

第五阶段：形成性评价体系。形式上采用翻转课堂模式考查学生对于理论知识掌握和医学技术行业的思考，课下学生分组自学讨论一个“POCT 即时即地检测”的前沿技术开发及应用，课上每组学生进行案例分析、原理应用解读，老师进行现场指导和点评，最后采用学生互评与教师评价相结合的方式对每组学生进行评价打分。

第六阶段：课后调查学生的创新基本素养和理念的强化程度。采用互联网问卷调查的形式了解学生在今后对于创新的新认识和新想法，并与课前调查进行对比分析，初步验证教育现代化融合创新课堂教育的实施效果。

第七阶段：收集实习单位对学生实践动手能力的评价并汇总其就业情况，与前两届学生实习就业情况进行对比分析。进一步验证教育现代化融合创新课堂教育的实施效果。

目前我院的实习基地覆盖了重庆、上海、北京、成都、深圳、广州等多地、多级医院以及国内外知名企业，其评价意见反馈结果也是全面、科学、可信的。并且实习单位评价意见反馈收集和就业情况汇总本身是我院教学培养体系的主体工作之一。通过课程实施前后的效果对比，能够全面地评价教育现代化融合创新课堂教育模式的实施效果。

#### 4. 创新之处

1) 以专业核心课程《POCT 即时即地检测》为中心，充分利用学院众创空间、校企联合 iPOCT 创新创业示范基地、教育部重点实验室的优势资源，构建 PBL 教学设计、翻转课堂和课内前沿创新实验的融合教育模式。

2) 以更高质量就业为导向，科学、真实、全面地调研多地、多级医院以及国内外知名企业等用人单位，分析对于教学实施效果的反馈意见。学生在教学过程中，更加明确本专业的人才定位和社会需求，深入了解科学前沿交叉技术，进一步培养他们学习兴趣和主动性以及创新思维和实践动手能力。

#### 5. 结语

以新时代教育现代化建设和医学技术教学变革为契机，通过《POCT 即时即地检测》新课建设，进一步整合学院众创空间、校企联合 iPOCT 创新创业示范基地、教育部重点实验室等优势资源，构建 PBL 教学设计、翻转课堂和课内前沿创新实验的融合教育模式。以帮助学生更高质量就业为导向，探索新时代“医学技术”教育现代化建设创新模式。相比一般课程设计，本课程让学生更加明确本专业的人才定位和社会需求，更加深入了解科学前沿交叉技术，进一步培养他们学习兴趣和主动性以及创新思维和实践动手能力；其导向更为明确，实施效果评价更加科学，是教育现代化建设创新人才培养之路的初步探索，能够实现学生就业质量的本质提升，践行教育现代化实现教育强国的目标。

#### 致 谢

感谢重庆医科大学检验医学院《POCT 即时即地检测》专业核心课程建设经费支持。

#### 基金项目

国家自然科学基金(21402018, 31400808, 81570979)，重庆市教委项目(KJ1600226)，2016年重庆市高校创新团队建设计划资助项目。

#### 参考文献

- [1] 教育部课题组. 深入学习习近平关于教育的重要论述[M]. 北京: 人民出版社, 2019.
- [2] 中共中央、国务院印发《中国教育现代化 2035》[R].

[http://www.gov.cn/xinwen/2019-02/23/content\\_5367987.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2019-02/23/content_5367987.htm), 2019-02-23.

- [3] 李文美, 梁国威, 陈婷梅, 于学忠. 临床检验装备大全(第4卷): 即时即地检验[M]. 北京: 科学出版社, 2016.
- [4] 重庆医科大学. 四年制医学检验技术专业培养计划. 重庆医科大学本科培养计划(2017年版) [M]. 重庆: 重庆医科大学, 2019.
- [5] 郝坡, 邓晶荣, 牟凤林, 肖忠华, 王静, 孟凡萍. 医学检验技术专业“双岗位”人才培养模式改革之思考[J]. 国际检验医学杂志, 2017, 38(2): 278-279.
- [6] 林伊利, 窦晓兵. 医学实验技术新专业校企联合人才培养模式的构建[J]. 中国卫生检验杂志, 2017, 27(11): 1668-1672.
- [7] 范雨, 刘珂伶, 唐攀, 余蓉, 木本荣. “双一流”背景下以《仪器分析》课程为载体的大学生“双创”培养新模式初探[J]. 创新教育研究, 2019, 7(3): 264-269.

---

**Hans 汉斯**

#### 知网检索的两种方式:

1. 打开知网首页: <http://cnki.net/>, 点击页面中“外文资源总库 CNKI SCHOLAR”, 跳转至: <http://scholar.cnki.net/new>, 搜索框内直接输入文章标题, 即可查询;  
或点击“高级检索”, 下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2331-799X, 即可查询。
2. 通过知网首页 <http://cnki.net/>顶部“旧版入口”进入知网旧版: <http://www.cnki.net/old/>, 左侧选择“国际文献总库”进入, 搜索框直接输入文章标题, 即可查询。

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: [ces@hanspub.org](mailto:ces@hanspub.org)