

基于需求分析的预防医学专业医学遗传学实验课程改革探讨

徐翰婷^{1*}, 高茹菲², 何俊琳², 刘学庆², 丁裕斌², 张妍², 陈雪梅^{2#}

¹重庆医科大学基础医学院, 重庆

²重庆医科大学公共卫生学院, 重庆

收稿日期: 2025年7月21日; 录用日期: 2025年8月20日; 发布日期: 2025年8月28日

摘要

医学遗传学实验课是预防医学专业学生掌握遗传学理论与技术的重要实践环节。本研究通过问卷调查分析预防医学专业学生对医学遗传学实验课程的需求, 探讨课程改革的优化方向。结果显示, 学生普遍认可实验课的重要性(平均分3.92), 偏好教师讲解与小组实操(78%和73%), 并希望增设设计性实验(50%支持)。此外, 实验设备(84%)和实验材料(71%)的改进需求突出, 同时学生倾向于结合公共卫生应用的实验内容(如环境遗传毒性研究)。与临床专业相比, 预防医学学生更注重科研能力培养和群体遗传学实践, 89%的学生愿意参与科研项目。基于此, 建议从教学内容、教学方法、考核机制及资源建设等方面进行改革, 突出预防医学特色, 强化实践与科研能力, 以满足专业培养目标。本研究为医学遗传学实验课程的精准化改革提供了依据。

关键词

医学遗传学, 实验课程, 预防医学, 教学改革, 需求分析

Reform of the Medical Genetics Experimental Course for Preventive Medicine Majors Based on Needs Analysis

Hanting Xu^{1*}, Rufe Gao², Junlin He², Xueqing Liu², Yubin Ding², Yan Zhang², Xuemei Chen^{2#}

¹School of Basic Medicine, Chongqing Medical University, Chongqing

²School of Public Health, Chongqing Medical University, Chongqing

Received: Jul. 21st, 2025; accepted: Aug. 20th, 2025; published: Aug. 28th, 2025

*第一作者。

#通讯作者, chenxuemei@cqmu.edu.cn。

文章引用: 徐翰婷, 高茹菲, 何俊琳, 刘学庆, 丁裕斌, 张妍, 陈雪梅. 基于需求分析的预防医学专业医学遗传学实验课程改革探讨[J]. 教育进展, 2025, 15(8): 1638-1645. DOI: 10.12677/ae.2025.1581624

Abstract

The medical genetics laboratory course is a crucial practical component for students in preventive medicine to master genetic theories and techniques. This study analyzed the needs of preventive medicine students regarding the medical genetics laboratory curriculum through a questionnaire survey and explored optimization strategies for course reform. The results showed that students generally recognized the importance of the laboratory course (average score: 3.92), preferred instructor-led demonstrations and group hands-on training (78% and 73%, respectively), and supported the addition of inquiry-based experiments (50% approval). Additionally, there was a significant demand for improvements in laboratory equipment (84%) and materials (71%), while students favored experiments integrating public health applications (e.g., genetic toxicity studies of environmental pollutants). Compared to clinical students, preventive medicine students placed greater emphasis on research skill development and population genetics practice, with 89% willing to participate in research projects. Based on these findings, reforms in teaching content, instructional methods, assessment mechanisms, and resource development are recommended to enhance the course's alignment with preventive medicine objectives, emphasizing practical and research competencies. This study provides a foundation for targeted reforms in medical genetics laboratory education.

Keywords

Medical Genetics, Experimental Course, Preventive Medicine, Teaching Reform, Needs Analysis

Copyright © 2025 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. 前言

医学遗传学作为连接基础医学与临床实践的重要桥梁学科，其实验教学在培养学生遗传病诊断、预防及科研能力中具有不可替代的作用[1]。然而，传统实验教学多聚焦于临床医学专业需求，强调病例分析与诊断技术，而针对预防医学专业的实验教学内容则缺乏针对性，未能充分体现其在群体遗传学、疾病预防和公共卫生干预中的独特定位[2]。预防医学专业学生需掌握遗传病的流行病学特征、群体筛查技术及遗传咨询策略，这对实验课程的设置提出了差异化要求[3]。

近年来，医学遗传学实验教学改革虽取得显著进展，如 G 显带核型分析替代传统非显带技术[4]、案例库建设[5]及虚拟仿真实验的应用[6]，但多数研究仍以临床医学专业为对象，对预防医学学生的需求关注不足。此外，预防医学专业学生更需通过实验课程理解遗传病在人群中的分布规律、环境 - 基因交互作用及预防措施的设计，这对实验内容的广度和深度提出了更高要求[7]。

本研究以重庆医科大学预防医学专业 100 名学生为调查对象，通过问卷调查分析其对医学遗传学实验课程的评价及改革需求，旨在探索符合预防医学特点的实验教学模式，为优化课程体系提供依据。

2. 对象与方法

2.1. 调查对象

调查对象为重庆医科大学 2020 级 100 名进行医学遗传学实验课的预防医学专业的全日制本科生。

2.2. 调查方法

根据调查目的自编“医学遗传学实验课程教学评估问卷调查”，对学生的基本情况、学生对医学遗传学实验课的课程认知情况、课程设置、课程教学方式、课程效果的满意度及改进建议等方面进行深入调查。本调查问卷共包含 42 个问题，其中 38 个单选题，4 个为多选题，对于单选题而言，每个问题设置 5 个选项并采用 Likert 五点量表计分，如：在针对课程认知情况的调查项目中“你认为医学遗传学对预防医学专业本科生的重要性如何？”，其选项包括“非常重要”、“比较重要”、“一般”、“不太重要”和“完全不重要”，5 个选项分别对应 5、4、3、2、1 分。其余单选题选项赋值设置类似。问卷提交后，根据该类型单选题选项所赋分值计算总分，分值越高代表评价效果越佳。对于部分单选题、多选题而言，我们基于选项总数的百分比统计方法进行衡量，即利用某一问题中某个选项所选次数的总和除以本题所有选项选择的总和再乘以 100%进行衡量。调查问卷具体调查内容详见表 1。

Table 1. Content of the questionnaire survey for the teaching evaluation of medical genetics experimental course
表 1. 医学遗传学实验课程教学评估问卷调查内容

调查内容	分值	调查内容	分值
实验课程认知评价	3~15 分	实验课程教学效果评价	8~40 分
★你对医学遗传学课程的初始了解是从何处获取的？	/	你认为自己在医学遗传学实验中的表现？	1~5 分
你认为医学遗传学对预防医学专业本科生的重要性如何？	1~5 分	你对自己在实验室的实验效果评价怎样？	1~5 分
你认为在医学遗传学课程学习中，实验课的重要性如何？	1~5 分	你认为本实验课程与所学基础课相关知识点之间的联系及综合运用怎么样？	1~5 分
你对医学遗传学实验课感兴趣的程度？	1~5 分	你认为本课程实验内容对理论课学习有多大帮助？	1~5 分
★你在医学遗传学实验课之前是否有进入实验室？	/	你认为本实验课程对你的实践技能培养帮助程度多大？	1~5 分
★你是否已经进入某些科研平台开展一些实验？	/	你认为此实验课程是否对你的知识储备要求比较高？	1~5 分
实验课程设置评价	4~20 分	你认为本实验课程对你提高思维能力、组织能力、动手能力是否有帮助？	1~5 分
你对当前的医学遗传学实验教学方式是否满意？	1~5 分	你认为通过本实验课对培养良好科研习惯有多大帮助？	1~5 分
你认为医学遗传学实验课学时安排是否合理？	1~5 分	实验课程改革评价	10~50 分
★你认为合适的实验课的课时数目为多少？	/	你是否赞成对现有的医学遗传学实验课内容进行改革？	1~5 分
你认为医学遗传学实验课内容安排是否合理？	1~5 分	在验证性实验、研究型实验、开放性实验中，你对哪类实验更感兴趣？	1~5 分
你认为医学遗传学实验课程的难度如何？	1~5 分	你是否赞同开设设计性实验(如：某种环境污染物的遗传毒性研究)？	1~5 分
▲你对下列哪些实验内容感兴趣？	/		
实验课程教学方式评价	6~30 分		
▲你更希望遗传实验课程以什么方式开展？	/	你认为有无必要增设与遗传学实验相关的实验前沿方法及其进展的介绍？	1~5 分
你对目前的实验课程考核方式满意吗？	1~5 分	你是否愿意进入科研平台，参与教师科研项目中与遗传学相关的部分实验？	1~5 分

续表

▲你认为实验课程成绩的考核应包括以下哪些内容？	/	你是否赞成研究生参与实验课程的指导？	1~5 分
你觉得医学遗传学实验课程的教学效果如何？	1~5 分	你是否赞同对实验课教学方法进行改革？	1~5 分
你对医学遗传学实验课的印象怎样？	1~5 分	你是否赞同实施虚拟仿真实验平台教学模式的教学改革？	1~5 分
你认为现有的实验教学方法满足教学需要的程度怎样？	1~5 分	你是否赞同实施以探究为基础的教学模式改革？	1~5 分
你对实验室指导教师的工作态度是否满意？	1~5 分	你是否赞同实施微课程的教学模式改革？	1~5 分
你对实验室指导教师的教学效果是否满意？	1~5 分	你认为有无必要开设实验课教学、交流的网络平台？	1~5 分
		▲你认为遗传实验课程需要在哪些方面进行改进？	/

注：★为非量表性单选题，▲表示本题为多选题。

2.3. 统计分析

采用双人双录以确保录入准确性，利用 GraphPadPrism7.0 软件进行统计学分析，计量数据采用 $\bar{x} \pm s$ 表示，计数资料采用百分比表示。

3. 结果

3.1. 调查样本一般情况

本次共计发放线上调查问卷 100 份，回收 100 份，回收率为 100%，有效问卷 100 份，有效率为 100%。调查对象中 14%为少数民族，其中男性 34 人(占 34%)，女性 66 人(占 66%)。受试对象平均年龄为 20.82 ± 0.32 岁，其中男性受试者的平均年龄为 20.74 ± 0.62 岁，女性受试者的平均年龄为 20.86 ± 0.42 岁。

3.2. 医学遗传学实验课程问卷调查各条目得分情况

Table 2. The scoring results of the teaching evaluation for the medical genetics experiment course
表 2. 医学遗传学实验课程教学评估内容得分情况

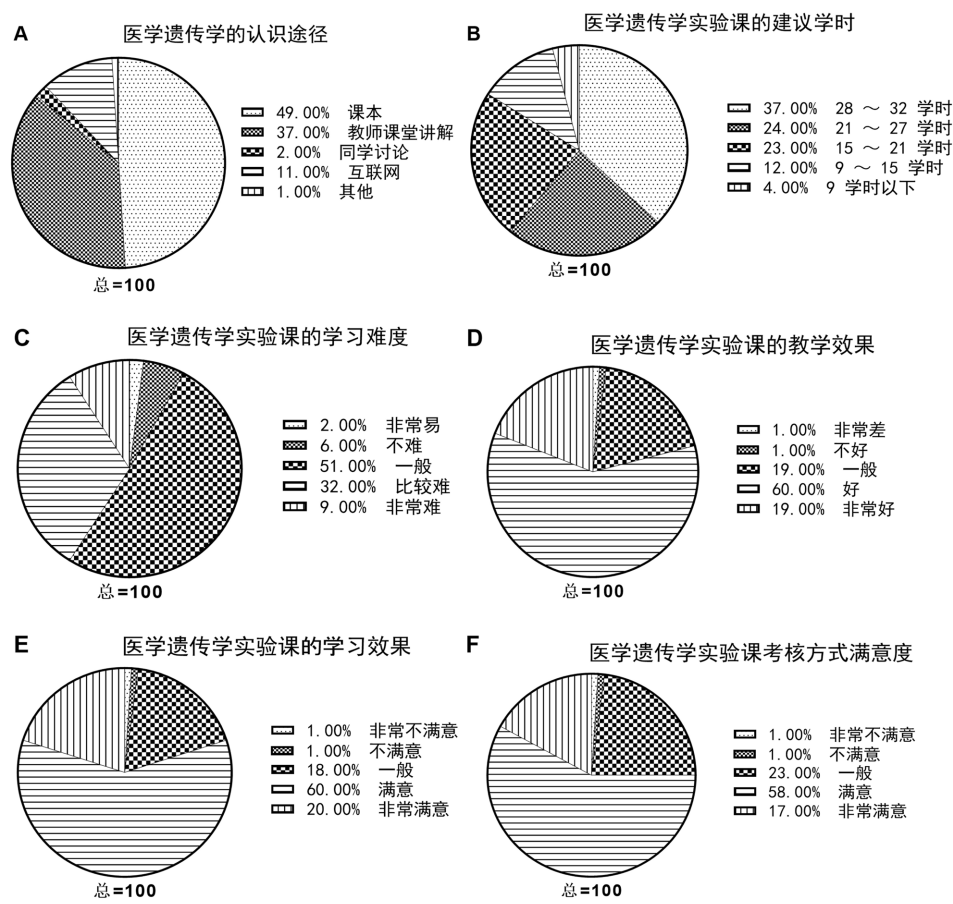
	分值区间	均值	低于均值人数(%)	高于均值人数(%)
课程认知	3~15 分	3.95 ± 0.09	33.3	66.7
课程设置	4~20 分	3.8 ± 0.18	50	50
教学方式	6~30 分	4.03 ± 0.19	50	50
教学效果	8~40 分	3.96 ± 0.06	50	50
教学改革	10~50 分	4.01 ± 0.24	50	50

本次问卷调查针对预防医学专业对医学遗传学实验课课程认知评价、课程设置评价、教学方式评价、教学效果评价及课程改革评价 5 个方面进行了评估，其总体分值分别为 3.95 ± 0.09 (分值区间 3~15 分)、 3.8 ± 0.18 (分值区间 4~20 分)、 4.03 ± 0.19 (分值区间 6~30 分)、 3.96 ± 0.06 (分值区间 8~40 分)、 4.01 ± 0.24 (分值区间 10~50 分)，各方面总体分值越高评价效果越佳。其中，预防医学专业学生对该门课程有良好基础认知的学生达到 66.7%，认为课程设置及教学方式合理，对于教学效果持肯定意见及对课程进行教学改革持支持态度的得分高于得分均值的人数均为 50%。结果表明预防医学专业学生对于《医学遗传学》实验课的认知良好，且一半受试对象对于目前的教学内容、方式、效果及现存评级体系持肯定态度，并

支持对现存实验课进行教学改革。调查问卷中各部分内容得分情况详见表 2。

3.3. 对《医学遗传学》实验课课程的认知情况调查结果

本次参加《医学遗传学》实验课课程改革问卷调查的同学，约 86%都是通过课本或教师课堂讲解而对这门课有所认识的，提示在课前大部分的学生并不了解并知晓这门课的学习内容及对专业学习的重要性。目前大部分院校对于医学遗传学实验课所开设的学时均在 10 学时左右。然而根据我们问卷的调查显示，虽然 76%的预防医学专业学生觉得目前该实验课课程的学时安排合理，但是仅有 12%的学生认为将该实验课课程学时安排在 9~15 学时合理，超过 84%的学生认为应该开设更多的学时，甚至 37%的学生赞成将该实验课的学时调整为 28~32 学时。同时，我们在调查过程中发现，有 51%的学生认为该门实验课的学习难度一般，但仍有 41%的学生认为其难度较大。但参与本次问卷调查的 98%的同学都认为在实验课学习过程中有较好的教学效果和学习效果，并对课程的考核方式表达了满意。上述结果提示预防医学专业学生对于医学遗传学实验课进行教学改革是存在潜在需求的。关于预防医学专业学生对于医学遗传学实验课课程安排的反馈见图 1。



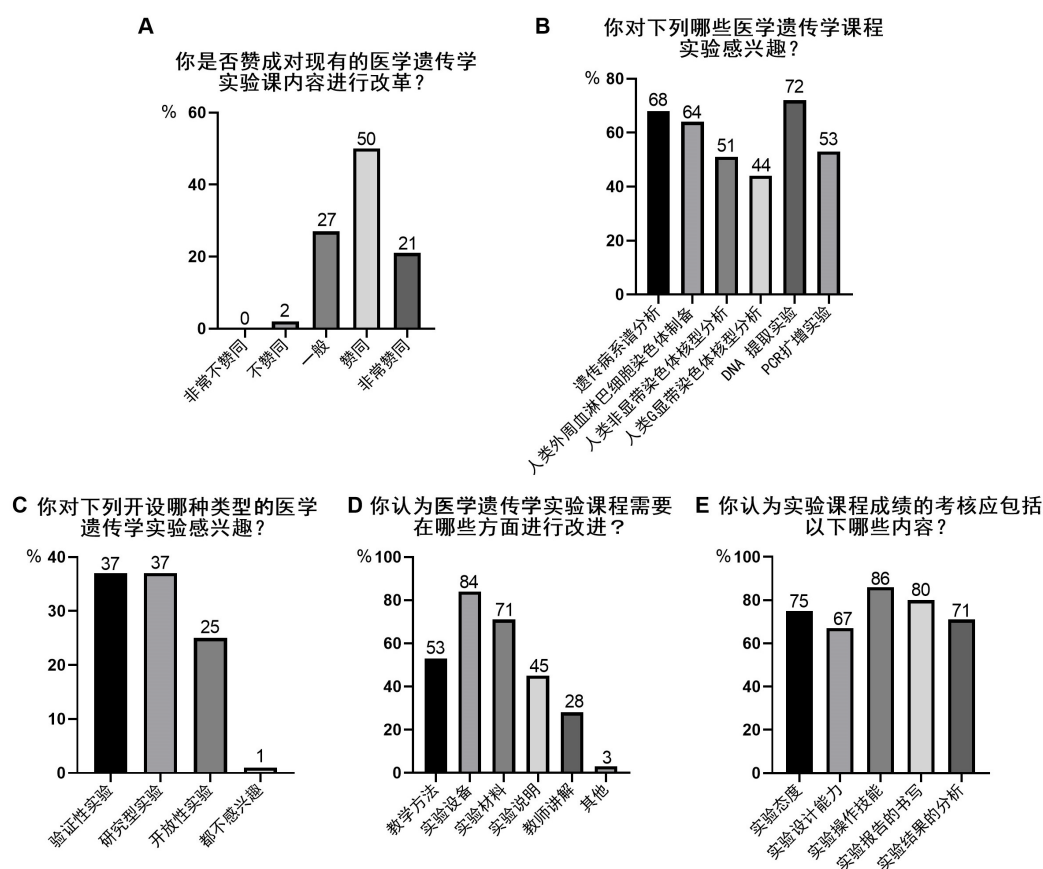
注：A：关于预防医学专业学生认识医学遗传学的途径分析；B：关于预防医学专业学生对医学遗传学实验课课时需求的分析；C：关于预防医学专业学生对医学遗传学实验课学习难度的分析；D：关于预防医学专业学生医学遗传学实验课教学效果的分析；E：关于预防医学专业学生医学遗传学实验课学习效果的分析；F：关于预防医学专业学生对医学遗传学实验课考核方式满意度的分析。

Figure 1. Feedback from preventive medicine students on the course arrangement of medical genetics experiments

图 1. 预防医学专业学生对于医学遗传学实验课课程安排的反馈

3.4. 对《医学遗传学》实验课课程改革需求的调查结果

我们进一步分析了同学们对医学遗传学实验课进行改革的意愿,约98%的同学对此持支持态度。对于目前已开展的实验,遗传病系谱分析、人类外周血淋巴细胞染色体制备和DNA提取实验最能吸引学生的兴趣,其中72%的学生都表示对DNA提取实验感兴趣。为了更好地了解同学们对实验课课程设计的需求,我们对实验类型进行了细分,发现希望开展验证性实验(书本中学到过的实验)和研究型实验(教师选题、教师设计、自主操作)的学生人数各占调查总人数的37%,还有25%的同学希望能开展开放性实验(自主选题、自主设计、自主操作)。此外,我们还对该课程的教学方式进行了调查,发现除了传统的教师讲解和示范这一教学方式外,同学们还希望可以开展小组讨论和实操形式,通过多媒体、虚拟仿真实验等方式进行学习,其中小组讨论和实操是同学们最为支持开展的学习形式。课程的考核是教学的重要一环,我们发现参与本次调研的同学们几乎所有人对于目前实验课程考核的方式表示满意。针对他们对考核应包括的内容进行调研发现,同学们认为课程中的实验态度、设计能力、操作技能、报告书写和结果分析均应纳入考核,其中实验操作技能应是考核中最为重要的环节。关于预防医学专业学生对于医学遗传学实验课课程改革的意向及建议见图2。



注: A: 关于预防医学专业学生对于医学遗传学实验课改革意愿的分析; B: 关于预防医学专业学生对已开设的医学遗传学相关实验的兴趣分析; C: 关于预防医学专业学生对开设何种类型实验的兴趣分析; D: 关于预防医学专业学生对于医学遗传学实验课改进意见的分析; E: 关于预防医学专业学生对于医学遗传学实验课考核内容的分析。

Figure 2. The intentions and suggestions of students majoring in preventive medicine regarding the curriculum reform of medical genetics experimental courses

图 2. 关于预防医学专业学生对于医学遗传学实验课课程改革的意向及建议

4. 讨论

4.1. 医学遗传学实验课的重要性与专业需求差异

本研究结果显示,预防医学专业学生高度认可医学遗传学实验课的价值,86%的学生认为该课程“比较重要”或“非常重要”,主要关注点集中于疾病预防和公共卫生实践。这一结果反映了预防医学教育目标与课程定位的紧密联系,即学生更看重实验课程在疾病风险监测和群体健康干预中的应用价值,而非单纯的临床诊断能力培养。这与魏凤江等[2]对不同专业学生需求差异的研究结论一致,提示课程应强化群体遗传学、环境与基因交互作用等与公共卫生直接相关的实验内容。

4.2. 教学方式选择偏好与虚拟仿真的整合策略

调查显示,学生更倾向于传统的“教师讲解+示范”和“小组实操讨论”,而对虚拟仿真实验的接受度仅为57%。这种现象的原因可能在于虚拟仿真目前仍难以完全替代真实实验的感官和操作体验,尤其在培养实验动手能力方面存在不足。这一结果提示,预防医学学生更重视实践操作能力的培养。建议在保留传统教学优势的基础上,将虚拟仿真作为危险或成本较高实验(如环境污染物遗传毒性模拟实验)的补充,而非替代[8]。此外,可增设与预防医学相关的设计性实验(如第32题中50%学生赞同的“环境污染物的遗传毒性研究”),以增强学生的科研思维。

4.3. 实验课程内容优化与理论课的融合机制

59%的学生认为实验课有助于理论知识理解,但22%的学生感到知识门槛较高。这说明部分实验内容的技术要求与学生的知识储备存在错配,可能降低学习体验。为解决这一问题,可采用“分层设计”策略,将基础性实验(如DNA提取与PCR)与进阶性实验(如遗传病流行病学调查)区分模块化教学,并配合预习材料与课前测验,从而实现理论与实践的衔接[9]。

4.4. 考核方式改革与专业能力导向

学生普遍支持操作技能和报告书写纳入考核,但现有评价缺乏专业化。未来可以根据实验教学内容,制定多角度的实验考核标准,包括实验态度(占实验课总成绩的10%),实验设计能力(占实验课总成绩的30%),实验操作技能(占实验课总成绩的30%),实验报告的书写(占实验课总成绩的10%),实验结果的分析(占实验课总成绩的20%)等。实验设计能力考核可以充分了解学生对理论知识的掌握程度。把实验过程中操作和态度作为考核内容,既可以培养学生对实验的认真态度和良好的实验习惯,又增强了学生在实验过程中的责任感。实验报告着重考察对实验结果的分析与讨论,学生根据所学的基本理论对实验现象进行综合整理和分析,能达到对基本知识加深理解与掌握的效果,学生通过对比分析后得出实验结论,也可以有效提高学生发现问题、分析问题、解决问题的能力。针对预防医学专业特点,在实验设计和结果分析部分可以适当增加“公共卫生伦理评估”、“群体数据解释”等维度的考核内容,强化科研与公共卫生视角的融合。

4.5. 教学资源与辅助平台的更新需求

84%的学生指出设备需更新,71%反映实验材料不足。资源不足限制了课程实践深度,因此需优先引进PCR仪、凝胶成像系统等基础分子设备,并开发在线实验辅助平台(含操作视频、数据分析模板)。实验课网络学习平台可提高学生的自学效率和课后复习质量,这对资源不足的课程尤为必要[10]。

4.6. 差异化培养导向与科研能力融合

本次问卷调查反映了预防医学学科的研究导向特征以及学生对实践与科研结合的期待。为回应这一

需求,可设计结合环境遗传毒理学与流行病学调查的“探究式设计性实验”,如“社区环境污染暴露与遗传突变风险评估”:学生需完成从问卷设计、样本模拟采集、PCR检测到流行病学分析的全过程,最后提交包含公共卫生干预建议的实验报告。该案例不仅能强化科研思维,还能培养学生解决公共卫生实际问题的能力[11]。

4.7. 研究局限性与改进方向

本研究存在一定局限性。首先,样本仅限重庆医科大学预防医学专业,代表性不足,结论推广需谨慎。其次,调查方法基于问卷,缺乏纵向观察与实验干预验证。未来可扩大样本覆盖至不同地区高校,并结合实验教学干预的前后测验结果,验证课程改革措施的成效,从而提高研究的外部效度。

5. 结论

预防医学专业的医学遗传学实验课程改革需以“实践应用”和“科研能力”为核心,通过优化教学内容、引入多元教学方式和完善考核机制,满足学生群体对遗传学和公共卫生技能的需求。本研究显示,学生不仅高度认可课程的重要性,还表现出对真实操作与研究性训练的强烈兴趣,这要求实验课程不只是技能训练平台,更应成为科研素养与问题解决能力培养的核心环节。同时,应注重与临床专业的差异化设计,突出预防医学的特色,为培养复合型公共卫生人才提供支持。建议在课程中引入如“环境污染暴露与基因突变关联”这样的设计性实验,通过整合问卷调查、分子检测与数据分析等多环节内容,使学生在真实任务情境中完成完整科研流程;同时构建多维度的考核标准,满足预防医学人才的能力导向需求。此外,应充分认识本研究的局限性,如样本来源的单一性和数据收集的横断面特征,后续研究可拓展样本范围并结合教学干预评估,以进一步验证改革策略的效果与适应性。

基金项目

重庆医科大学校级教育教学研究项目(JY190314)。重庆医科大学校级教育教学研究项目(JY20240407)。

参考文献

- [1] 杨明理,王哲,谢健,等.本科医学遗传学核型分析实验教学优化实践[J].基础医学教育,2021,23(5):318-320.
- [2] 魏凤江,景亚青,赵玉霞,等.医学遗传学实验教学效果及教学改革需求分析[J].中国优生与遗传杂志,2020,28(1):125-128.
- [3] Thurston, V.C., Wales, P.S., Bell, M.A., Torbeck, L. and Brokaw, J.J. (2007) The Current Status of Medical Genetics Instruction in U.S. and Canadian Medical Schools. *Academic Medicine*, **82**, 441-445. <https://doi.org/10.1097/acm.0b013e31803e86c5>
- [4] 林爱琴,杜少陵,赵跃华,等.医学遗传学实验教学改革效果调查和分析[J].赤峰学院学报,2012,28(4):262-263.
- [5] 张茂,王艳艳,白云,等.医学遗传学教学案例库的建设探究[J].遗传,2024,46(1):78-87.
- [6] 原媛,李莉,郭蕊,等.医学遗传学实验线上教学的问卷调查与分析[J].中国高等医学教育,2022(9):43-44.
- [7] 邓华云,倪常青,顾鸣敏,等.医学遗传学基础与进展课程的问卷调查与分析[J].中国高等医学教育,2021(10):33-34.
- [8] 向伊,李雨洁,欧阳静莹,等.大学生医学遗传学自主学习量表的初步编制[J].当代医学,2024,30(12):178-181.
- [9] 郑丽莉.混合式学习模式在医学教育中应用的问题和策略研究[J].当代教育实践与教学研究,2019(15):36-37.
- [10] Gao, Q. and Tan, Y. (2022) Impact of Different Styles of Online Course Videos on Students' Attention during the COVID-19 Pandemic. *Frontiers in Public Health*, **10**, Article 858780. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.858780>
- [11] 吴苗苗,房坤.以培养科研能力为导向的医学细胞生物学教学改革探索[J].基础医学教育,2021,23(12):835-838.