

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2025.05.018

· 生物医学教学 ·

## 基于学生视域的多元化外科学教学模式评估与前景探索\*

张逸辰 周学豪 李铁文 周 程 阮 渊<sup>△</sup>

(上海交通大学医学院附属第一人民医院泌尿外科临床医学中心 上海 200080)

**摘要 目的:**探讨不同教学模式在外科学教学中的应用价值和 learning 反馈,为本科外科学课程的教学改革与创新提供参考性建议。**方法:**本研究采取网络问卷调查的形式,通过便利抽样法,共回收 286 份问卷。经过筛选获得有效答卷 274 份。对比倾向于传统课堂教学模式的医学生(传统组)和倾向于远程教学的医学生(远程组),分析其一般特征,探讨学生对远程医学教育的满意度,课程优势及限制,学生对智慧外科学教育的观点,进而提出对未来外科学教育进行调整和优化的方向。**结果:**远程外科学教育在学习效率、学习专注度以及师生互动性方面均呈现较低的表现,然而在时间灵活性和知识复盘和回溯的便捷性方面则表现出明显的优势。传统组和远程组在年龄、性别、学历、院校性质等一般资料方面差异无统计学意义。两组学生对传统和远程医学教育的看法呈现一致性趋势,并对智慧医学教育均表现出强烈期待。**结论:**未来外科学教学模式将呈现以传统教学为基础,远程教学为补充,智慧医学教育蓬勃发展的新态势。

**关键词:**医学教育改革;教育模式;外科学教学;远程教育;智慧医学

中图分类号:R3;R604;G420 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2025)05-946-09

## Evaluation and Prospective Exploration of a Diversified Surgical Teaching Model from the Student Perspective\*

ZHANG Yi-chen, ZHOU Xue-hao, LI Tie-wen, ZHOU Zeng, RUAN Yuan<sup>△</sup>

(Department of Urology, Shanghai General Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai, 200080, China)

\* 基金项目:国家自然科学基金面上项目(8187030284);南京医科大学教育研究课题(2023ZC131)

作者简介:张逸辰(2000-),男,硕士研究生,研究方向:前列腺疾病,E-mail: zycurology@163.com

<sup>△</sup> 通讯作者:阮渊(1979-),男,博士研究生,副主任医师,研究方向:前列腺疾病,E-mail: yuanruan@163.com

(收稿日期:2024-11-04)

**ABSTRACT Objective:** To explore the application value and learning feedback of different teaching models in surgical education, providing referential suggestions for the reform and innovation of undergraduate surgical courses. **Methods:** This study utilized an online questionnaire survey with convenience sampling, resulting in 286 collected responses. After screening, 274 valid questionnaires were retained. Medical students inclined toward traditional classroom teaching (Traditional Group) were compared with those favoring remote teaching (Remote Group). Their general characteristics were analyzed, along with their satisfaction with remote surgical education, perceptions of its advantages and limitations, and views on smart surgical education. Based on these findings, directions for adjusting and optimizing future surgical education were proposed. **Results:** Remote surgical education showed lower performance in learning efficiency, learning focus, and teacher-student interaction but demonstrated significant advantages in time flexibility and convenience for knowledge review and retrieval. There were no statistically significant differences in general demographic characteristics such as age, gender, education level, and type of institution between the Traditional and Remote Groups. Both groups shared consistent perspectives on the strengths and weaknesses of traditional and remote medical education and expressed strong expectations for the development of smart medical education. **Conclusion:** Future surgical teaching models are expected to evolve into a new paradigm that integrates traditional classroom teaching as the foundation, remote teaching as a supplement, and smart medical education as a burgeoning trend.

**Key words:** Medical education reform; Teaching models; Surgical education; Remote learning; Smart medical education

**Chinese Library Classification(CLC):** R3; R604; G420 **Document code:** A

**Article ID:** 1673-6273(2025)05-946-09

## 前言

医学教育是一项高度系统化的知识传授和技能培训的过程,而本科生阶段作为医学教育的起点,应不断改革以满足科学和社会变化发展的现代医学<sup>[1]</sup>。虽然我国位于全球医学教育规模前列,曾被《柳叶刀》报告列为全球医疗进步最大国之一<sup>[2]</sup>,但是在医学教育学科建设方面仍存在落后问题。单一的传统医学教育由于课程时间限制、学习周期较长等问题已不能满足现代需求<sup>[3]</sup>。而外科学作为一门与系统解剖学、局部解剖学、影像学等紧密相关的学科,要求学生不仅要掌握人体解剖知识,还要具备较强的实践操作能力。然而外科学的教学却因学

生人数多、实践资源有限面临极大的挑战<sup>[4]</sup>。所以,在“互联网+”时代,外科学教育从传统医学教育延伸至远程医学教育,甚至向着智慧医学教育发展。混合式教学已成为现代外科学教学的常态模式<sup>[5,6]</sup>。本研究综合分析学生角度下传统外科学教育和远程外科学教育的优势和限制,提出了未来外科学教育的改进和优化策略,旨在进一步提升我国外科教学的质量,促进医学人才的培养和发展。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

选取医学专业在读或毕业的医学生 286 人,年龄 18~30 岁,均具备医学专业本科及以上学历

学历。

## 1.2 研究方法

本研究的第一阶段采用问卷调查法。选用网络问卷调查,采取便利抽样法,共回收 286 份完成的问卷。经过人工排查之后(剔除作答时间低于 90 秒和矩阵量表题选择相同选项的问卷),最终获得有效答卷 274 份,问卷的有效应答率为 95.8%。参考 NSSE-China 测量工具<sup>[7]</sup>,从学生视角编制问卷,并根据不同学生对不同外科学教育模式的认知和解读,问卷内容被划分为三个部分。一、学生的基本信息,包括性别、年龄、学历和院校性质。二、传统外科学教育模式和远程外科学教育模式的教学效果。(一)对两种模式的反馈,包括学习效率、学习专注度、师生互动性、时间灵活性和复习及回顾的便利性。(二)对教育模式的分析,包括方式、内容、效果和目标。(三)对教学模式偏好的判定。三、混合式教学的评估和偏好,包括两者模式比重、方法的选用、教学目标的认可。四、智慧外科学教育的展望,包括学生意愿、期望教育模式和对未来教育模式的期待。

本研究的第二阶段采用内容分析和归类法。根据第一阶段问卷调查的结果,对多元化外科学教学模式进行总结和反馈,提出对未来外科学教学模式的改革分析。

## 1.3 观察指标

观察传统外科学教育和远程外科学教育两种模式的教学效果比较,提出对智慧外科学教育的设想,评价不同模式下学生对课程的反馈。每项评分满分 10 分制,观察指标均出现在问卷调查中(附件一:医学教育模式调查表)。

## 1.4 统计学方法

采用 Graph Prism9.5.1 软件进行统计分析。用 Kolmogorov-Smirnov 检验验证基线数据分布正态性。针对问卷中可能影响教学模式偏好(如

性别、年龄、学历和院校性质等)的变量,进行多因素 logistic 回归分析,评估不同变量对教学模式偏好的影响。问卷相关项目评分以(均数±标准差)表示,传统组与远程组间差异采用 t 检验;性别等百分比差异采用卡方检验。各组评分特性提供描述性统计数据。学生对传统和远程教学模式的看法采用多重响应分析进行比较。检验水准  $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 学生视域下对传统外科学教育和远程外科学教育的看法和比较调查

传统组和远程组的学生在年龄、性别、学历、院校性质等一般资料方面差异无统计学意义(表 1)。研究发现学生对传统外科学教育的偏好较为明显。在不同教育模式偏好、性别、学历和院校性质的学生中,五项基于学生角度自评的教学优势分值均有统计学意义。为了进一步探究一般资料中的不同变量对教学模式偏好的影响,我们进行了多因素 logistics 回归分析。结果显示,硕士及博士研究生对于远程外科教学的接受度更高(OR=1.80,95% CI: 1.07-3.04,  $P<0.05$ )(表 2)。这可能与硕士及博士研究生对于学习时间的灵活性、知识的可复盘性要求较高有关,同时,硕士及博士研究生往往也更易接近前沿发现和技术。而这正是远程外科教学的主要特点和核心优势。然而,远程外科教学在学习效率、学习专注度以及师生互动性方面的较差表现也同样不可忽视,这与传统外科学教育的特点形成了鲜明的对比(表 3)。两组均认为传统外科学课堂的优势在于能够及时获得反馈和指导、培养临床实践的技能。在远程外科学课堂劣势的看法上,两组均认为其自律性要求较高、缺乏互动和实时交流;而在远程外科学课堂优势的看法上,传统组认为其能够灵活地安排学习时间和地点、跨地域资源共享;而远程组认

为其能够灵活地安排学习时间和地点、获得低成本学习机会(附件二:两组学生对传统外科学课堂和远程外科学课堂的看法)。

表 1 调查对象的教学模式偏好及特征比较

Table 1 Comparison of teaching mode preferences and characteristics of participants

| 项目                               | 传统组              | 远程组              | P 值   |
|----------------------------------|------------------|------------------|-------|
| 人数(n)                            | 166              | 108              | -     |
| 年龄 $[(\bar{x} \pm s), \text{岁}]$ | 23.48 $\pm$ 2.59 | 23.31 $\pm$ 2.06 | 0.566 |
| 性别[n(%)]                         |                  |                  | 0.621 |
| 男                                | 83(50.0)         | 50(46.3)         |       |
| 女                                | 83(50.0)         | 58(53.7)         |       |
| 学历[n(%)]                         |                  |                  | 0.144 |
| 本科                               | 98(59.0)         | 51(47.2)         |       |
| 硕士及博士研究生                         | 68(41.0)         | 57(52.8)         |       |
| 院校性质[n(%)]                       |                  |                  | 0.710 |
| 综合性                              | 92(55.4)         | 57(52.8)         |       |
| 专业性                              | 74(44.6)         | 51(47.2)         |       |

表 2 一般资料变量对教学偏好的影响

Table 2 Influence of general demographic variables on teaching preferences

| 变量       | $\beta$ 值 | 标准误  | Z 值   | P 值   | 优势比 (95%置信区间)       |
|----------|-----------|------|-------|-------|---------------------|
| 截距       | 0.57      | 1.26 | 0.45  | 0.652 | 1.77 (0.15 ~ 21.07) |
| 性别       |           |      |       |       |                     |
| 男        |           |      |       |       | 1.00 (参照)           |
| 女        | 0.12      | 0.25 | 0.48  | 0.634 | 1.13 (0.69 ~ 1.85)  |
| 学历       |           |      |       |       |                     |
| 本科       |           |      |       |       | 1.00 (参照)           |
| 硕士及博士研究生 | 0.59      | 0.27 | 2.21  | 0.027 | 1.80 (1.07 ~ 3.04)  |
| 学校类型     |           |      |       |       |                     |
| 综合院校     |           |      |       |       | 1.00 (参照)           |
| 专业院校     | 0.28      | 0.26 | 1.06  | 0.290 | 1.32 (0.79 ~ 2.20)  |
| 年龄       | -0.06     | 0.06 | -1.13 | 0.258 | 0.94 (0.84 ~ 1.05)  |

表 3 传统外科学教育和远程外科学教育模式的优势评价对比分析 $[(\bar{x} \pm s), \text{分}]$ Table 3 Comparative analysis of advantages in traditional vs. remote surgical education modes  $[(\bar{x} \pm s), \text{score}]$ 

| 项目          | 传统外科学教育         | 远程外科学教育         | P 值    |
|-------------|-----------------|-----------------|--------|
| 学习效率        | 7.45 $\pm$ 1.79 | 6.22 $\pm$ 1.84 | <0.001 |
| 学习专注度       | 7.61 $\pm$ 1.74 | 5.86 $\pm$ 2.03 | <0.001 |
| 师生互动性       | 7.57 $\pm$ 1.90 | 5.39 $\pm$ 2.24 | <0.001 |
| 时间灵活性       | 5.35 $\pm$ 2.34 | 8.22 $\pm$ 1.87 | <0.001 |
| 知识复盘和回溯的便捷性 | 6.22 $\pm$ 2.10 | 7.93 $\pm$ 1.86 | <0.001 |

## 2.2 学生视域下对混合式教学的态度和期望调查

传统组学生对混合式教学模式的认可度和远程组具有显著性差异 ( $6.99 \pm 1.91$  V.S.  $7.69 \pm 1.45$ ,  $P=0.001$ )。两组均一致认为, 在混

合式教学中, 传统外科学教育模式占据更为重要的地位(图 1); 在混合式学习结合方式上, 学生更期待线上课程资源联合线下教学、实践课多元化(线上线下实践课互相补充)(表 4)。

表 4 两组学生对混合式教学的看法

Table 4 Perspectives of two groups of students on hybrid teaching

| 项目                           | 传统组             | 远程组             | P 值   |
|------------------------------|-----------------|-----------------|-------|
| 认可度 [ $(\bar{x} \pm s)$ , 分] | $6.99 \pm 1.91$ | $7.69 \pm 1.45$ | 0.001 |
| 混合式学习结合方式 [n(%)]             |                 |                 | 0.460 |
| 线上课程资源联合线下教学                 | 125 (75.3)      | 87 (80.6)       |       |
| 定期进行线上和线下小测验                 | 63 (38.0)       | 33 (30.6)       |       |
| 实践课多元化                       | 90 (54.2)       | 48 (44.4)       |       |
| 在线小组项目                       | 49 (29.5)       | 33 (30.6)       |       |
| 翻转课堂模式                       | 42 (25.3)       | 16 (14.8)       |       |
| 课程管理系统 (LMS)                 | 30 (18.1)       | 17 (15.7)       |       |

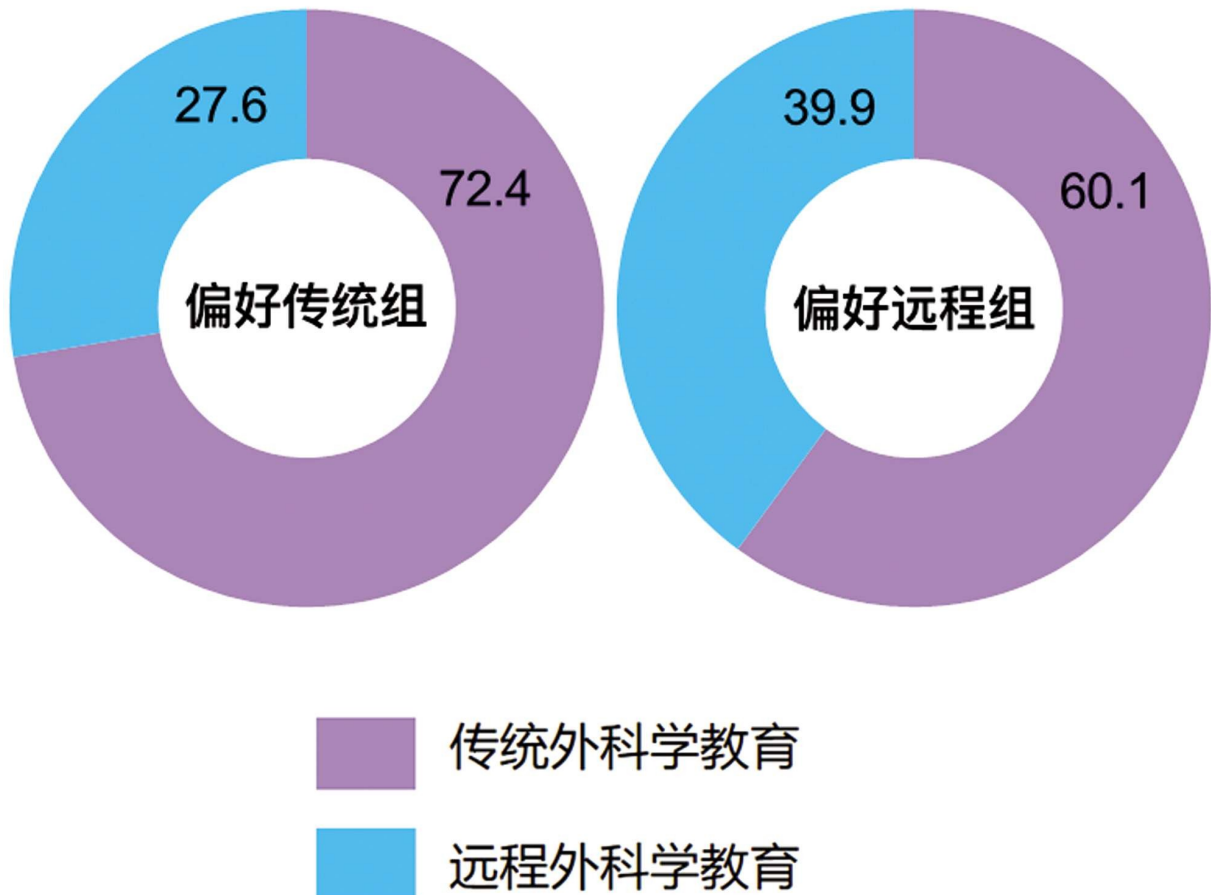


图 1 偏好传统组和偏好远程组所期望的两种教育模式在混合式教学的比重

Fig.1 Proportions of two educational modes in hybrid teaching expected by the traditional-preference and remote-preference groups

### 2.3 学生视域下对未来智慧外科学教育的期待和建议调查

在实习模式选择上，传统组更偏向线下实习，而远程组则希望增加线上实习比重。传统组认为该模式下的优势是能够促进跨学科合作综

合能力、丰富虚拟现实技术的学习体验，同时也存在对技术稳定，学习效果、学习成本等的担忧；而远程组认为该模式下能够促进跨学科合作综合能力、提升学习效率和教育质量，但可能带来数字鸿沟、影响教育公平性等问题(表 5)。

表 5 两组学生对未来外科学教育模式的看法[n(%)]

Table 5 Perspectives of two groups of students on future surgical education modes [n(%)]

| 项目                | 全体学生      | 传统组       | 远程组      | P 值    |
|-------------------|-----------|-----------|----------|--------|
| 对未来实习模式的选择        |           |           |          | <0.001 |
| 以线下临床实践为主         | 135(49.3) | 107(64.5) | 28(25.9) |        |
| 保持线上和线下相对平衡       | 139(50.7) | 59(35.5)  | 80(74.1) |        |
| 对智慧医学教育的担忧        |           |           |          | 0.029  |
| 学习成本增加,经济负担加重     | 98(35.8)  | 71(42.8)  | 27(25.0) |        |
| 学生缺乏人际交流和合作能力     | 102(37.2) | 71(42.8)  | 31(28.7) |        |
| 技术可能不稳定,影响学习效果    | 132(48.2) | 91(54.8)  | 41(38.0) |        |
| 依赖程度高,丧失自主学习能力    | 108(39.4) | 68(41.0)  | 40(37.0) |        |
| 人工智能下学习的信息准确性和偏差  | 87(31.8)  | 54(32.5)  | 33(30.6) |        |
| 不同地区和学生之间可能造成数字鸿沟 | 121(44.2) | 64(38.6)  | 57(52.8) |        |
| 智慧外科学教育改革的影响      |           |           |          | 0.349  |
| 能够缩短医学教育学制        | 83(30.3)  | 50(30.1)  | 33(30.6) |        |
| 能够促进跨学科合作综合能力     | 151(55.1) | 90(54.2)  | 61(56.5) |        |
| 能够提升学习效率和教学质量     | 102(37.2) | 59(35.5)  | 43(39.8) |        |
| 能够强化远程教育和在线学习     | 115(42.0) | 77(46.4)  | 38(35.2) |        |
| 能够增强学生学习动力和积极性    | 70(25.5)  | 49(29.5)  | 21(19.4) |        |
| 能够丰富虚拟现实技术的学习体验   | 119(43.4) | 80(48.2)  | 39(36.1) |        |
| 能够提供实时学习反馈和个性化评估  | 39(14.2)  | 21(12.7)  | 18(16.7) |        |

## 3 讨论

### 3.1 基于学生视域进行传统和远程外科学教学的对比评估

"基于学生视域"的核心在于将学生的需求和体验置于医学教育的中心地位<sup>[8]</sup>。周颖等<sup>[9]</sup>和 Pei 等<sup>[10]</sup>指出远程学习在提升学习效果和技能水平方面更具有潜力。但鉴于国内外医学教育体系的差异,黄琨等<sup>[11]</sup>发现,将医学本科教育从线下教学完全转移到线上教学,并未对教学效果产生显著影响。而朱震坤等<sup>[12]</sup>的研究发现,

在口腔颌面外科教学中,完全线上教学组的学生成绩相较于传统线下教学组出现了显著下降。

为了深入探究远程教育和传统教育优劣势背后的原因,从学生的角度来看,远程医学教育在提高学习效率、专注度和师生互动性方面表现一般。在非传统教室环境中,学生需强大的自律性以抵御外界干扰;由于网速延迟和平台建设等原因,网络授课平台缺乏传统课堂模式的互动和实时交流。岳梅等<sup>[13]</sup>指出,当下的线上教学资源多为各院校独立开发,且掌握线上教学

规律的老师稀缺,导致优质在线教育资源仍显不足,很多直播或录播课程只是将传统的课堂教学复制到在线平台,并未实质性改变教学模式。而互动和实时交流的缺失,又进一步影响了学生对于课程的专注度、参与感,也使得复杂的解剖结构和手术方式因缺乏线下观察和体验而变得更加难以理解。除此以外,考虑到外科学教育的特殊性,实际操作和实践经验的不足是远程教育无法替代传统教育的重要原因。聂鑫等<sup>[14]</sup>发现单一的线上实习模式不足以取代传统的线下实习,多样化的线上与线下实践模式可有助于实习教育的进一步发展。

但是,时间灵活性和知识复盘的便捷性在远程外科学教育中表现出显著优势。学生普遍认为远程课程的时间和地点灵活性是最大优势,其打破了时空限制,提供了跨地域资源共享和多元化学习机会,还为学生提供自由复习的平台。正如郭占鹏等<sup>[15]</sup>报道,基于魔课的临床骨科见习教学有助于解决临床病种有限,无法满足学生学习需要的问题。

总体而言,传统组和远程组学生对线上学习的观点趋于一致。学生普遍认可传统教育模式在反馈和指导方面具有显著优势,尤其在外科学临床实践和技能的培养方面表现出明显效果,同时期待远程教学提供更丰富的资源与个性化学习支持。混合式教学结合了两种模式的优点,是现代外科学教育改革的重要方向。夏坤铤等<sup>[16]</sup>和叶炆等<sup>[17]</sup>强调了学生对该模式的高度认可和课程取得的显著成效。结合本研究,有望更加精确地确定教育模式的比重,以及更科学地根据学生的需求和偏好来构建混合式教育,将有助于充分激发学生的学习潜能。

### 3.2 基于学生视域进行未来智慧外科学教育的前景探索

智慧医学教育是“人工智能+医学”相关

专业的统称,被视为医学教育领域的一项革命性创新。通过聚焦数据智能前沿技术,包括虚拟现实(Virtual Reality, VR)、增强现实(Augmented Reality, AR)、5G网络技术、3D技术、移动应用程序、个性化学习平台和人工智能等,与医学科学深度交叉融合<sup>[18]</sup>,着力培养具备医学专业基础知识,掌握数据科学与人工智能基本理论、基本方法和基本技能,具有医工学科交叉融合能力,创新能力与实践能力突出的应用型人才。

如今,越来越多的智慧医学教学方式被应用于外科学教学中。例如,5G网络技术的应用使得术中情况和影像学资料可以实时传递给远程操作医生,实现医疗操作的远程控制,同时为学生提供了实时学习的机会<sup>[19]</sup>。模拟被认为是能力为基础的医学教育(CBME)的重要组成,VR技术的发展为更多学生提供了沉浸式感受手术室环境和手术程序的机会,使得医学生拥有了更多的实践机会,而AI的融入可以评估术者的实践水平,如出血量、切除完整性、手的力量与速度等,便于学生在进行外科学操作时,对自己有更准确和客观的评估,有利于学生的实践训练<sup>[20,21]</sup>。王进有等<sup>[22]</sup>在研究智慧教学在泌尿外科中的应用时发现,接受智慧医学教学,参与虚拟现实体验的学生,在理论和实践技能、学习兴趣方面表现显著优于接受传统教学的学生。丁文婧等<sup>[23]</sup>则表明,人工智能模型ChatGPT应用于泌尿外科PBL教学可以提高学生的学习兴趣,提升临床思维、领悟循证精神。与此同时,智慧外科学教育目前在我国也存在一定的局限性,调查显示,医学生对当前的技术稳定性、设备兼容性和网络稳定性等存在担忧。虚拟现实和增强现实技术需要高性能的昂贵硬件设备和稳定的网络条件,一些医学院校可能并不具备。这一教学模式可能会引发数字鸿沟,影响教育的公平性。

基于调查,智慧外科学教育在促进跨学科合作方面对外科学教育改革的影响最为显著。不仅在于知识的跨学科传递,还侧重于培养学生不同领域之间综合融合的能力。通过引入现代技术和人工智能等,激发学生在医学、工程、信息科学等领域中寻求交汇点的积极性。这种跨学科合作模式将推动医学教育向更全面、多元的方向发展。相比传统教育模式的学科边界,智慧外科学教育使学生广泛涉猎医学、科技、人文等领域的知识,培养更具创新思维和综合能力的医学人才。

在未来的教育中,智慧外科学为培养专业应用型人才提供更高效、多样化的教育途径。但是智慧外科学教育的实施是高成本、高要求的,对于设施、场地、师资等都相应有较高的要求。现阶段的智慧外科学教育模式只能在个别课程中有所展现,该模式的成本控制、技术支持和学科应用等方面有待进一步验证。在广泛应用智慧外科学教育模式之前,常态化的混合式教学,即线上融合线下(Online Merging Offline, OMO)教育模式的改革仍具备重要意义<sup>[24]</sup>,尤其是在教学模式的比重分配、方法选用、模式认可等方面。在这一背景下,OMO教育模式将长期为外科学教育的现代化和适应性提供了一种中间过渡状态,为智慧外科学教育的平稳推进创造有益条件。

### 3.3 展望

未来外科学教育的发展将呈现“传统+远程+智慧”的多元态势,三种模式各有侧重。传统教育以其即时的反馈机制和丰富的人际互动,在可预见的未来仍将占据核心地位。远程教育的灵活性、可回顾性与数字化优势为学生提供了更多学习机会,尤其适用于资源分布不均、疫情、极端天气等特殊场景,以及作为传统教育的替代与补充。随着诸如翻转课堂等教学方式

的创新和平台功能的完善,线上和线下课堂会趋向无缝衔接,线上教学的认可度和比重有望逐步提升。智慧外科学作为现代外科学教育的重要发展方向,将通过技术赋能,从重点课程中智慧模式的试点,如手术模拟体验,逐步扩大覆盖范围。与本地医院和科技公司合作,开发基于AI的教学数据库,通过机器学习模型可以帮助学生分析学习成果和不足。同时应增强学校间的技术与资源共享,构建使用公共平台降低智慧外科学教育的实施成本,也避免了重复开发导致的资源浪费。通过与技术企业开展公益合作项目或申请政府专项资金推动智慧外科教学在经济欠发达地区的推广,将有助于促进教育公平,缩小区域差距。此外,推广智慧外科学还需注重培养具备良好智能技术应用能力的跨学科团队,包括医疗专家、数据科学家、软件开发工程师和医学教育人才,构筑更全面、适应性更强的教育体系,驱使外科教育进入新纪元。

### 参 考 文 献(References)

- [1] Badrawi N, Hosny S, Ragab L, et al. Radical reform of the undergraduate medical education program in a developing country: the Egyptian experience [J]. BMC Med Educ, 2023, 23(1): 143.
- [2] GBD 2016 Healthcare Access and Quality Collaborators. Measuring performance on the Healthcare Access and Quality Index for 195 countries and territories and selected subnational locations: a systematic analysis from the Global Burden of Disease Study 2016 [J]. Lancet, 2018, 391 (10136): 2236-2271.
- [3] Hayat AA, Keshavarzi MH, Zare S, et al. Challenges and opportunities from the COVID-19 pandemic in medical education: a qualitative study [J]. BMC Med Educ, 2021, 21(1): 247.
- [4] 孟平,赵晨光,袁建林,等.外科学教学改革的实践与探索[J].课程教育研究,2014,(23):237.

- [5] 张海丽, 东潇博, 王成李, 等. 微课视频联合翻转课堂在本科外科操作教学中的应用研究 [J]. 中国继续医学教育, 2024, 16(14): 1-7.
- [6] 岑康铭, 田梦贤, 何金军, 等. "互联网+"背景下"混合教学模式"在中医外科学教学的思考[J]. 科学咨询(教育科研), 2024, (09): 121-124.
- [7] 杨立军, 韩晓玲. 基于 NSSE-CHINA 问卷的大学生学习投入结构研究 [J]. 复旦教育论坛, 2014, 12(03): 83-90.
- [8] 宋佳恬, 张继浆, 刘新如, 等. 学生视域下的医学院校大学英语课程思政教学资源库建设研究[J]. 中华医学教育探索杂志, 2023, 22(07): 991-995.
- [9] 周颖, 杨阳, 柳琳璠, 等. 移动学习运用于医学教育的系统性评价[J]. 南方医科大学学报, 2018, 38(11): 1395-1400.
- [10] Leisi P, Hongbin W. Does online learning work better than offline learning in undergraduate medical education? A systematic review and meta-analysis [J]. Medical education online, 2019, 24(1): 1666538.
- [11] 黄琨, 李倩, 郑旭宇, 等. 完全线上教学在中国医学本科教育中应用效果的系统评价 [J]. 中国医学教育技术, 2023, 37(02): 119-124.
- [12] 朱震坤, 周芹. 口腔颌面外科学完全线上教学效果对比研究[C]// 中华口腔医学会口腔医学教育专业委员会. 2022 年中华口腔医学会口腔医学教育专业委员会第十七次学术年会论文集. 山东大学口腔医学院, 2022: 1.
- [13] 岳梅, 张叶江. 5G+ 远程教学在医学课程教学中的应用探索与思考 [J]. 中国继续医学教育, 2019, 11(34): 51-54.
- [14] 聂鑫, 贾成瑶, 付阳, 等. 医学检验技术线上实习的实践及思考 [J]. 华西医学, 2021, 36(09): 1267-1270.
- [15] 郭占鹏, 曹阳, 王岩松, 等. 基于医学魔课的线上教学在骨外科学临床见习教学中的应用 [J]. 中国高等医学教育, 2023, (06): 97-98.
- [16] 夏坤锬, 尹少军, 李志愿, 等. 基于微信订阅号的线上线下混合型教学模式在外科学本科教学中的应用[J]. 互联网周刊, 2024, (10): 63-65.
- [17] 叶焯, 张何, 曾嵩, 等. 线上线下混合式教学在外科学理论教学中的实践 [J]. 中国病案, 2023, 24(10): 66-69.
- [18] 范舜, 谈在祥. 人工智能背景下"新医科"建设的挑战与变革 [J]. 中国高校科技, 2019, (07): 56-59.
- [19] 李仙悦, 王峻峰, 胡革革, 等. 智慧医疗在外科医学生教学中的应用 [J]. 卫生软科学, 2022, 36(07): 72-75.
- [20] Fazlollahi AM, Yilmaz R, Winkler-Schwartz A, et al. AI in Surgical Curriculum Design and Unintended Outcomes for Technical Competencies in Simulation Training [J]. JAMA Netw Open, 2023, 6(9): e2334658.
- [21] Guerrero DT, Asaad M, Rajesh A, et al. Advancing Surgical Education: The Use of Artificial Intelligence in Surgical Training [J]. The American Surgeon<sup>TM</sup>, 2023, 89(1): 49-54.
- [22] 王进有, 虞舟廷, 汪鑫, 等. 智慧教学联合虚拟现实技术在泌尿外科临床教学中的应用 [J]. 中国病案, 2023, 24(01): 70-72.
- [23] 丁文婧, 沈海波, 徐丁. ChatGPT 在泌尿外科 PBL 教学中的应用探索与实践[J]. 中国医学教育技术, 2024, 38(03): 287-292.
- [24] Huiju Y, Shaofeng W, Jiaping L, et al. Influence of Online Merging Offline Method on University Students' Active Learning Through Learning Satisfaction [J]. Frontiers in Psychology, 2022, 13: 842322.