·XXXX·

基于成果导向教育理念的公共卫生硕士卫生应急能力评价指标体系构建与验证研究

王玥[1]　王华源[1]　陈丽丽[1]　董宏伟[1]　邵新然[2]　王菲儿[1]　李颖[1]
[1]哈尔滨医科大学公共卫生学院，哈尔滨 150086；[2]哈尔滨医科大学附属第二医院眼科，哈尔滨 150086
通信作者：李颖，Email：wangyue5056@163.com

【摘要】 目的　为提升公共卫生硕士（Master of Public Health，MPH）应对突发公共卫生事件的卫生应急能力，构建并验证基于成果导向教育（outcome-based education，OBE）理念的MPH突发公共卫生事件卫生应急能力评价指标体系，为公共卫生人才培养提供实践指导。**方法**　运用德尔菲法，经2轮专家咨询确定指标体系；采用层次分析法（analytic hierarchy process，AHP）确定各指标权重；运用模糊综合评价法（fuzzy comprehensive evaluation，FCE）验证指标体系的有效性。以哈尔滨医科大学2024级67名MPH学生为研究对象，开展课程教学，并通过配对t检验分析教学效果。**结果**　最终形成包含5个一级指标和15个二级指标的指标体系。2轮专家咨询的专家权威系数（Cr）分别为0.85、0.86，肯德尔和谐系数（Kendall's W）分别为0.33、0.28（P<0.001）。一级指标权重从大到小依次为：恢复与重建能力（0.24）、响应与处置能力（0.22）、监测与预警能力（0.20）、预防与准备能力（0.18）和知识储备（0.16）。模糊综合评价显示，指标体系的应急管理能力为“良”。基于该指标体系开展教学后，学生应急能力综合得分从80.35分提高到88.81分。**结论**　构建的基于OBE理念的MPH突发公共卫生事件卫生应急能力评价指标体系科学可靠，有助于提升MPH应对突发公共卫生事件的能力。

【关键词】 公共卫生硕士；　突发公共卫生事件；　应急能力；　德尔菲法；　层次分析；　模糊综合评价
【中图分类号】 R-05
基金项目：全国医药学研究生在线课程建设与教学研究课题重点项目（YXC2022-02-02_10）；黑龙江省教育科学规划课题（SJGYB2024299）；黑龙江省高等教育教学改革研究重点项目（SJGZB2024125）；哈尔滨医科大学教育科学研究课题重点项目（XZ202202）；哈尔滨医科大学“研究生教育研究”专项支持计划（XYJS202506）
DOI：10.3760/cma.j.cn116021-20251028-02272

Construction and validation of an outcome-based education-based evaluation indicator system for public health emergency response capability of Master of Public Health

Wang Yue[1], Wang Huayuan[1], Chen Lili[1], Dong Hongwei[1], Shao Xinran[2], Wang Feier[1], Li Ying[1]
[1]School of Public Health, Harbin Medical University, Harbin 150086, China; [2]Department of Ophthalmology, the Second Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin 150086, China
Corresponding author: Li Ying, Email: wangyue5056@163.com

【Abstract】 Objective　To establish and validate an outcome-based education (OBE) -based evaluation indicator system designed to enhance the public health emergency response capability of Master of Public Health (MPH) students, and to provide practical guidance for the cultivation of public health talents. **Methods**　The indicator system was determined through two rounds of expert consultations using the Delphi method. The weight of each indicator was calculated by the analytic hierarchy process, and the validity of the indicator system was validated by the fuzzy comprehensive evaluation (FCE) method. Sixty-seven MPH students of the 2024 grade from Harbin Medical University served as research participants. Relevant curriculum teaching was implemented, and a paired t-test was employed to statistically analyze the teaching

effectiveness. **Results** An indicator system including 5 primary indicators and 15 secondary indicators was formed. The expert authority coefficient values for the two rounds of consultations were 0.85 and 0.86, respectively, and Kendall's W values were 0.33 and 0.28, respectively (P<0.001). The primary indicators with weights in descending order were recovery and reconstruction capability (0.24), response and disposal capability (0.22), monitoring and early warning capability (0.20), prevention and preparedness capability (0.18), and knowledge reserve (0.16). The FCE rated the system's emergency management competency as "Good". Following the implementation of teaching based on this indicator system, the comprehensive score of MPH students' emergency response capability increased from 80.35 points to 88.81 points. **Conclusions** The evaluation indicator system for the public health emergency response capability of MPH, constructed based on the OBE philosophy, is scientifically sound and reliable, and contributes to enhancing the competence of MPH in responding to public health emergencies.

【Key words】 Master of public health; Public health emergency; Emergency response capability; Delphi method; Analytic hierarchy process; Fuzzy comprehensive evaluation

Fund program: National Key Project for Online Course Development and Teaching Research in Pharmaceutical Graduate Education (YXC2022-02-02_10); Education Science Planning Project of Heilongjiang Province (SJGYB2024299); Key Project of Heilongjiang Provincial Higher Education Teaching Reform Research (SJGZB2024125); Key Project of Education Science Research of Harbin Medical University (XZ202202); Special Support Program for "Postgraduate Education Research" at Harbin Medical University (XYJS202506)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20251028-02272

近年来，全球范围内突发公共卫生事件频发，如基孔肯雅热疫情[1]、新型冠状病毒疫情[2]、埃博拉疫情[3]等。这类事件不仅严重危害公众健康、冲击社会经济，也对公共卫生应急能力提出了更高要求。应对过程中暴露出的问题反映出，我国公共卫生人才培养体系亟待优化[4–5]。公共卫生硕士（Master of Public Health，MPH）是我国公共卫生人才队伍的重要组成部分，也是推动我国公共卫生事业建设的关键力量[6]。因此，构建以提升应急能力为核心的公共卫生人才培养体系，加强MPH应对突发公共卫生事件的应急能力培养，对提升我国公共卫生整体应急能力具有重要意义[7]。成果导向教育（outcomes-based education，OBE）理念注重对学生学习成果的评价、能力的培养以及持续改进，它通过明确学习成果目标、优化教学内容与方法，确保学生具备解决实际问题的能力[8–9]，可为MPH教育提供新视角。本研究旨在构建并验证一套基于OBE理念的MPH突发公共卫生事件卫生应急能力评价指标体系，为精准化、标准化培养公共卫生人才提供参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象

本研究共邀请19名专家参与德尔菲法专家咨询，并另外遴选15名专家开展层次分析与模糊综合评价工作。2类专家均来自高校、疾病预防控制中心、三甲医院等单位，且均具备丰富的公共卫生教学经验或突发公共卫生事件应急实践经验。同时，选取哈尔滨医科大学67名2024级MPH学生作为教学效果验证对象，评估其参与“突发公共卫生事件应急管理”课程教学前后的应急能力。所有研究对象均已知情并同意参与本研究。

1.2 研究方法

1.2.1 专家咨询表编制

检索建库至2025年6月期间，中国知网和PubMed数据库中的相关文献。中文检索词包括“医学生”“突发公共卫生事件”“能力”“成果导向教育”等；英文检索词包括“medical student”“public health emergency”“capacity”“outcomes-based education”等。基于文献计量学方法，借助微词云对纳入文献开展词频分析，以OBE理念“以学生为中心、以成果为导向、持续改进”的核心要求为根本指导，围绕MPH突发公共卫生事件应急能力培养的成果目标，提取应急能力核心因子。随后，经专家讨论构建基于OBE理念的初始指标体系，进而形成第1轮德尔菲专家咨询问卷。

1.2.2 德尔菲专家咨询

第1轮专家咨询问卷邀请专家对各指标进行评

分，并提出修改意见。专家咨询表主要包含3个部分：一是专家基本情况；二是专家熟悉度表和判断依据量化表；三是MPH突发公共卫生事件应急能力评价指标体系评价表，此表采用Likert 5级量表评分法，对指标的重要性展开评价[10]。第1轮专家咨询结束后，依据专家的修改意见和评分情况，制定第2轮评价指标体系。指标筛选标准如下：若某指标的重要性评分≤4，或变异系数（CV）≥0.25[11]，满足其中一项便予以删除；同时，结合专家意见修改指标，最终确定指标体系。

1.2.3 层次分析法

层次分析法（analytic hierarchy process，AHP）的经典层次结构模型由目标层、准则层和指标层构成[12-13]。在本研究中，目标层设定为“MPH突发公共卫生事件卫生应急能力评价指标体系”，准则层对应一级指标，指标层对应二级指标。构建好层次结构模型后，邀请专家对两两判断矩阵打分，并通过一致性检验来确保结果有效。当随机一致性比率（consistency ratio，CR）小于0.1时，表明专家判断一致、结果有效。最后，利用Yaahp软件计算各指标的权重，为后续评价提供科学依据。

1.2.4 模糊综合评价法

模糊综合评价法（fuzzy comprehensive evaluation，FCE）可综合考虑各类评价指标，为解决复杂决策问题提供科学评估依据[14]。本研究先对问卷收集到的专家评分进行隶属度计算，构建模糊关系矩阵，再结合通过AHP确定的各指标权重，计算得出综合评价结果。最后，依据最大隶属度原则，对MPH应急能力开展等级评定，以此验证评价指标体系的有效性。

1.2.5 MPH突发公共卫生事件应急能力培养课程构建与应用

OBE理念的核心在于以成果为导向、以学生为中心，并以持续改进为动力[15]。结合“培养高素质、复合型、应用型公共卫生人才”这一重要任务[16]，本研究以先前构建的基于OBE理念的指标体系为核心依据，构建了一套以提升应急能力为导向的“突发公共卫生事件应急管理”教学课程体系。该课程体系是基于OBE理念指标体系的实践教学载体，旨在通过课程教学验证指标体系的科学性、实用性和可操作性，同时将OBE理念的能力培养要求落实到教学实践中。该课程体系的教学目标、内容设计、方法选择，均与基于OBE理念的指标体系的能力评价维度、权重设置高度契合。

课程内容包括：基础知识——系统讲解突发公共卫生事件的定义、分类、法律法规，以及各类事件的特点与应对措施，夯实学生的理论基础；关键处置技术——重点培训现场调查、风险评估、监测分析、预警信息传递与响应、事件遏制与阻断等关键应急处置技术，提升学生的实践能力；案例分析与讨论——分析国内外典型的突发公共卫生事件，引导学生运用所学知识和技能进行案例解析，培养学生的综合分析与决策能力；卫生应急响应与处置关键技术虚拟仿真实验，模拟真实场景，帮助学生更好地掌握应急处置的关键技术和方法，增强应对突发公共卫生事件的实战能力。教学课程共计18学时，采用理论讲授、实践操作、小组讨论等多种教学方法，以提高教学效果。基于前期构建的最终指标体系，将指标转化为具体、可观测的行为描述条目，编制成调查问卷。随后，根据教学前测反映出的学生能力短板，有针对性地优化课程教学内容与重点。课程实施后，使用同一问卷进行后测，通过比较教学前后各指标加权得分及总分的差异，量化评估教学对学生应急能力的提升效果。这体现了OBE理念中“定义学习成果—设计教学—实施教学—评价成果—持续改进”的闭环逻辑。

1.3 统计学分析

运用SPSS 27.0软件对数据展开分析。借助权威系数（Cr）、变异系数（CV）、肯德尔和谐系数（Kendall’s W）值等指标，检验专家咨询结果的可靠性与科学性。其中，Cr可反映结果的可靠性，其计算公式为Cr=（Ca+Cs）/2，Ca代表专家对指标的判断依据，Cs代表专家对指标的熟悉程度。一般认为，专家权威系数Cr≥0.70时为可接受信度[17]。使用Yaahp软件通过AHP法确定各指标权重。针对教学前、教学后配对设计的计量资料，采用配对样本t检验进行分析。检验水准α=0.05。

2 结果

2.1 德尔菲专家咨询结果

2.1.1 专家基本情况

本研究邀请了19名涵盖公共卫生核心方向的专家参与德尔菲专家咨询，这些专家来自高校、疾病预防控制中心、三甲医院及社区医院。其中，男性专家11人（占58.00%），女性专家8人（占42.00%）；所有专家均为本科及以上学历，硕士5人

（占26.00%），博士8人（占42.00%）；均具备高级职称，正高级职称专家有11人（占58.00%）；工作年限均在7年及以上，10年及以上的有16人（占84.00%）。

2.1.2 专家权威系数和协调程度

第1轮咨询中，专家熟悉程度Cs为0.79，专家判断依据Ca为0.91，专家权威系数Cr为0.85；第2轮咨询中，专家熟悉程度Cs为0.79，专家判断依据Ca为0.92，专家权威系数Cr为0.86。2轮的专家权威系数Cr均大于0.7，说明咨询结果可靠。第1轮咨询的Kendall's W值为0.33，χ^2为87.78，P<0.001；第2轮咨询的Kendall's W值为0.28，χ^2为84.32，P<0.001，这表明专家意见趋于一致，咨询结果可信度较高。

2.2 MPH突发公共卫生事件卫生应急能力评价指标体系指标筛选结果

2.2.1 第1轮专家咨询

运用SPSS 27.0软件对数据进行统计分析，计算了各指标重要性的均值、标准差以及变异系数，具体见表1。

根据本研究的指标筛选标准，删除“5.3社区重建”。此外，依据专家建议对指标做出如下修改：专家指出，将灾害性突发公共卫生事件与重大传染病合并表述，易导致评价边界模糊，因此把“1.2灾害性突发公共卫生事件与重大传染病特点与应对措施”拆分为“1.2灾害性突发公共卫生事件特点与应对措施”和“1.3重大传染病特点与应对措施”；专家认为，预防与准备阶段的人力配置是应急能力的核心要素，但现有指标未体现该维度，故新增“2.2人员储备”；专家提议将“3.3预警报告”修改为“3.3预警信息的快速传递与响应机制”，将“4.2阻断事件传播”修改为“4.2阻断事件传播并防止次生灾害”；专家认为人群康复包含生理与心理双重维度，所以把“5.2人群康复”拆分为“5.2躯体康复”和“5.3心理健康支持与辅导”；专家提出，社区重建需聚焦基础设施与公共卫生体系，原“社区重建”表述过于笼统，故新增“5.4社区基础设施与公共卫生体系重建”。

2.2.2 第2轮专家咨询

第1轮专家咨询后调整评价指标体系，进行第2轮专家咨询，具体指标见表2。

依据筛选标准，删除“5.2躯体康复”。根据专家建议对指标进行修改：专家指出，灾害性突发公共卫生事件的特点与应对措施包含重大传染病的特点与应对措施，无须单独列出，且应删去“灾害性”一词。因此，将“1.2灾害性突发公共卫生事件特点与应对措施”与“1.3重大传染病特点与应对措施”合并为“1.2突发公共卫生事件特点与应对措施”；专家

表1 一、二级指标重要性专家评分统计结果（第1轮）

指标	均数	标准差	变异系数
1 知识储备	4.79	0.54	0.11
1.1法律法规	4.68	0.48	0.10
1.2灾害性突发公共卫生事件与重大传染病特点与应对措施	5.00	0.00	0.00
1.3其他公共卫生事件	4.26	0.81	0.19
2 预防与准备能力	4.89	0.32	0.06
2.1技术储备	4.89	0.32	0.06
2.2物资准备	4.74	0.45	0.10
2.3应急预案	4.95	0.23	0.05
3 监测与预警能力	4.79	0.42	0.09
3.1风险评估	4.58	0.61	0.13
3.2监测分析	4.79	0.42	0.09
3.3预警报告	4.84	0.37	0.08
4 响应与处置能力	4.95	0.23	0.05
4.1遏制事件发展	4.84	0.50	0.10
4.2阻断事件传播	5.00	0.00	0.00
4.3协调合作	4.74	0.45	0.10
5 恢复与重建能力	4.21	0.63	0.15
5.1总结评估	4.58	0.51	0.11
5.2人群康复	4.37	0.76	0.17
5.3社区重建	4.00	0.75	0.19

表2　一、二级指标重要性专家评分统计结果(第2轮)

指标	均数	标准差	变异系数
1 知识储备	4.80	0.42	0.09
1.1法律法规	4.74	0.46	0.10
1.2灾害性突发公共卫生事件特点与应对措施	4.84	0.51	0.11
1.3重大传染病特点与应对措施	4.63	0.70	0.15
1.4其他公共卫生事件	4.05	0.82	0.20
2 预防与准备能力	4.70	0.58	0.12
2.1技术储备	4.89	0.32	0.07
2.2人员储备	4.84	0.42	0.09
2.3物资准备	4.58	0.50	0.11
2.4应急预案	4.74	0.43	0.09
3 监测与预警能力	4.75	0.56	0.12
3.1风险评估	4.53	0.71	0.16
3.2监测分析	4.74	0.46	0.10
3.3预警信息的快速传递与响应机制	4.84	0.38	0.08
4 响应与处置能力	4.95	0.23	0.05
4.1遏制事件发展	4.79	0.55	0.11
4.2阻断事件传播与防止次生灾害	4.95	0.24	0.05
4.3协调合作	4.79	0.43	0.09
5 恢复与重建能力	4.25	0.54	0.13
5.1总结评估	4.37	0.59	0.14
5.2躯体康复	4.00	0.73	0.18
5.3心理健康支持与辅导	4.21	0.71	0.17
5.4社区基础设施与公共卫生重建	4.11	0.63	0.15

建议把“1.4其他公共卫生事件”改为“1.3其他突发公共卫生事件”；专家认为，技术储备与物资储备同属应急资源范畴，合并表述更契合公共卫生应急管理实际，故将“2.1技术储备”和“2.3物资准备”合并为“2.1应急资源储备”。

2.3　AHP确定MPH突发公共卫生事件卫生应急能力评价指标体系各指标权重

本研究另遴选15名公共卫生领域专家发放层次分析问卷与模糊综合评价问卷，依据层次分析问卷结果构建判断矩阵，共构建了6个判断矩阵，同时借助Yaahp软件计算各指标权重。具体权重见表3。

从表3中可以看出，“社区基础设施与公共卫生体系重建”的组合权重最大，“公共卫生法律法规”的组合权重最小。

2.4　FCE验证MPH突发公共卫生事件卫生应急能力评价指标体系的有效性

对模糊综合评价问卷结果进行隶属度计算，具体结果见表4。

表3　MPH突发公共卫生事件卫生应急能力评价指标体系各指标权重结果

一级指标	权重	二级指标	权重	组合权重
1 知识储备	0.16	1.1公共卫生法律法规	0.27	0.04
		1.2突发公共卫生事件特点与应对措施	0.34	0.05
		1.3其他突发公共卫生事件	0.39	0.06
2 预防与准备能力	0.18	2.1应急资源储备	0.29	0.05
		2.2人员储备	0.33	0.06
		2.3应急预案	0.39	0.07
3 监测与预警能力	0.20	3.1风险评估	0.28	0.06
		3.2监测分析	0.33	0.07
		3.3预警信息的快速传递与响应机制	0.39	0.08
4 响应与处置能力	0.22	4.1遏制事件发展	0.29	0.06
		4.2阻断事件传播与防止次生灾害	0.33	0.07
		4.3协调合作	0.38	0.08
5 恢复与重建能力	0.24	5.1总结评估	0.28	0.07
		5.2心理健康支持与辅导	0.33	0.08
		5.3社区基础设施与公共卫生体系重建	0.39	0.09

表4　MPH突发公共卫生事件卫生应急能力评价指标体系二级指标隶属度矩阵

二级指标	优	良	中	较差	差
公共卫生法律法规	0.08	0.46	0.39	0.00	0.08
突发公共卫生事件特点与应对措施	0.54	0.39	0.08	0.00	0.00
其他突发公共卫生事件	0.00	0.46	0.54	0.00	0.00
应急资源储备	0.54	0.23	0.15	0.08	0.00
人员储备	0.46	0.31	0.08	0.15	0.00
应急预案	0.46	0.39	0.15	0.00	0.00
风险评估	0.46	0.46	0.08	0.00	0.00
监测分析	0.31	0.54	0.15	0.00	0.00
预警信息的快速传递与响应机制	0.39	0.46	0.15	0.00	0.00
遏制事件发展	0.46	0.23	0.23	0.08	0.00
阻断事件传播与防止次生灾害	0.46	0.23	0.23	0.08	0.00
协调合作	0.31	0.54	0.15	0.00	0.00
总结评估	0.23	0.46	0.31	0.00	0.00
心理健康支持与辅导	0.23	0.46	0.23	0.00	0.08
社区基础设施与公共卫生体系重建	0.31	0.31	0.23	0.15	0.00

通过隶属度矩阵建立评价指标体系的模糊关系矩阵R_1~R_5。根据AHP求得的一级指标权重，确定指标权重集W_1~W_5。将指标权重集W_1~W_5和模糊

关系矩阵相乘可得到二级指标的评价结果P_1~P_5：

$P_1=W_1\cdot R_1=(0.20,0.44,0.34,0.00,0.02)$

$P_2=W_2\cdot R_2=(0.48,0.32,0.13,0.07,0.00)$

$P_3=W_3\cdot R_3=(0.38,0.49,0.13,0.00,0.00)$

$P_4=W_4\cdot R_4=(0.40,0.35,0.20,0.05,0.00)$

$P_5=W_5\cdot R_5=(0.26,0.40,0.25,0.06,0.03)$

将上面的评价结果作为模糊关系矩阵与对应权重相结合可得到一级评价指标的评价结果P：

$P=W\cdot R=(0.35,0.40,0.21,0.04,0.01)$

根据上述评价结果可知，有35.00%的专家认为本研究应急能力为优，40.00%认为良，21.00%认为中，4.00%认为较差，1.00%认为差。根据最大隶属度原则可以认为MPH突发公共卫生事件卫生应急能力评价指标体系的应急管理能力为“良”。

2.5 “突发公共卫生事件应急管理”教学课程效果评价与持续改进

基于上述构建的指标体系与调查问卷得分结果，计算得出哈尔滨医科大学2024级MPH教学效果综合评价表（表5）。

表5 MPH突发公共卫生事件卫生应急能力教学效果综合评价表

评价指标	教学前学生得分	教学后学生得分	*t*值	*P*值
公共卫生法律法规	2.63	3.06	−2.65	0.010
突发公共卫生事件特点与应对措施	1.64	2.15	−3.21	0.002
其他突发公共卫生事件	1.85	1.99	−2.86	0.006
应急资源储备	3.81	3.88	−0.52	0.604
人员储备	7.28	7.88	−6.27	<0.001
应急预案	6.69	7.40	−2.58	0.012
风险评估	13.01	14.73	−3.63	0.001
监测分析	6.51	7.19	−5.16	<0.001
预警信息的快速传递与响应机制	0.34	0.31	0.41	0.686
遏制事件发展	6.60	7.55	−3.92	<0.001
阻断事件传播与防止次生灾害	6.78	7.49	−3.02	0.004
协调合作	13.48	14.34	−2.60	0.012
总结评估	3.43	3.75	−2.56	0.013
心理健康支持与辅导	3.30	3.63	−2.24	0.028
社区基础设施与公共卫生体系重建	3.00	3.46	−5.96	<0.001
合计得分	80.35	88.81	−4.83	<0.001

由表5可以看出，教学活动对应急能力提升具有显著的积极影响，教学后学生的综合得分从教学前的80.35分提高到88.81分。教学前得分较低的指标有“预警信息的快速传递与响应机制”“突发公共卫生事件特点与应对措施”和“其他突发公共卫生事件”，这表明教学前学生在这些方面的能力相对较弱。而教学后，“风险评估”“协调合作”和“遏制事件发展”等指标提升较为显著。经配对*t*检验，除“应急资源储备”和“预警信息的快速传递与响应机制”外，其余各项指标和总分在教学前后均有显著差异（$P<0.05$），这表明教学活动对MPH提升应急能力具有显著的积极影响。

3 讨论

在全球公共卫生一体化和健康中国战略背景下，公共卫生人才培养被提出了新要求[18]，而公共卫生人才培养是公共卫生体系的重要基石。本研究创新性地将OBE理念引入MPH应急能力评价与培养领域，构建了MPH突发公共卫生事件应急能力评价指标体系，并开展教学实践验证，完成了从理论构建到教学实证的闭环。相较于以往侧重知识或单一环节的评价，本研究更强调能力的综合性和实践导向性，与MPH应用型人才的培养目标高度契合。

3.1 评价指标体系的科学性与可靠性

MPH作为应用型公共卫生人才，其应急能力的培养需注重实践性、协同性与时效性。然而，当前我国MPH应急能力培养仍存在课程体系松散、实践平台欠缺、评价体系不完善等现实问题。为应对这些挑战，本研究引入OBE理念，构建了一套以成果为导向、强调持续改进的应急能力评价指标体系。在该体系构建过程中，通过2轮德尔菲专家咨询进行验证，2轮专家咨询的Cr值分别为0.85、0.86，均大于0.7，这表明专家对该指标体系认知深刻、判断可信，指标设计符合公共卫生应急领域的专业逻辑。2轮专家咨询的Kendall's *W*值分别为0.33、0.28，这表明专家对各指标重要性的评分较为一致，不存在明显认知差异，指标的必要性和优先级设定获得广泛认可，对统一全国MPH培养标准具有积极意义。

采用AHP计算指标体系权重时，各指标的一致性检验CR<0.1，表明该评价指标体系符合应急管理实际需求，充分体现了科学性与可靠性。其中，“恢复与重建能力”指标权重最高，这反映出当代公共卫生应急管理已从“事件应对”转向“系统恢复与能力提升”。因此，MPH培养需强化事后评估、心理干预、体系重建等后端能力。本研究的FCE结果显

示，指标体系整体应急管理能力等级为“良”。这一结果表明，在专家共识下，该指标体系具有较好的有效性与适用性，可作为MPH应急能力评价的可行工具。“良”的评价等级说明，该评价指标体系在结构上已涵盖应急管理全链条的核心要素，但在某些具体维度的教学深度或评价精度上仍有提升空间，不过，这一结果并不影响本研究“指标体系科学可靠”这一核心结论。

3.2　教学实践对应急能力提升的效果

本研究以基于OBE理念的指标体系为核心，构建了相应的应急能力培养课程体系，并通过“突发公共卫生事件应急管理”课程验证MPH应急能力提升的效果。教学后，学生综合得分从80.35分提升至88.81分，大多数指标均有显著提升（$P<0.05$）。这表明，基于OBE理念的指标体系能够精准指引课程教学方向，以该指标体系为依据构建的课程体系能有效落实OBE理念对能力培养的要求，切实提升MPH的卫生应急能力。其中，“风险评估”“协调合作”等指标的提升，与案例教学、小组讨论等方法能有效训练学生的分析思维和团队协作能力相关，体现了教学课程在增强学生对突发公共卫生事件的理解能力、人员调配能力及团队协作能力方面的有效性。

“预警信息传递”等指标在教学后未出现显著提升。分析原因，可能包括：现有课程仍偏重理论讲授，缺乏模拟预警系统操作等技能实训；况且该能力涉及多部门协同流程，单一课程难以全面覆盖。此外，当前教学面临的普遍挑战是如何在安全环境中模拟高风险、快节奏的预警决策，这也是未来虚拟仿真教学改革的重点。

3.3　对公共卫生教育的启示

教育部明确指出，实践技能培训是医学教育的核心环节，公共卫生学科也需进一步完善实践课程安排[19]。为提升公共卫生硕士的应急能力，需依据所构建的评价指标体系开展实践教学改革。美国公共卫生学院和项目协会（Association of Schools and Programs of Public Health，ASPPH）指出，教师必须秉持实践教学理念[20]，优化课程设置，增设实践操作等教学模块，倡导采用角色扮演等教学方法[21]，以全面培养学生的综合应急素质。此外，还需加强培养学生处理预警信息、提升应急响应速度方面的教学，可借助虚拟仿真、模拟演练和情景教学[22]等手段，同时推进实践基地建设，深化与实践教学基地的合作，为培养高质量公共卫生人才提供有力支撑。

本研究紧扣MPH作为应用型专门人才的定位，将宏观的应急能力转化为可教、可学、可评的具体指标，使培养目标具体化且具有可操作性。与ASPPH的MPH核心能力框架相比，本研究构建的评价指标体系具有以下特色：其一，围绕“预防与准备—监测与预警—响应与处置—恢复与重建”4个应急管理阶段构建指标，更具阶段性和过程性，体现了应急能力培养的全链条逻辑，更契合突发公共卫生事件应对的实际流程；其二，具有鲜明的中国语境特色，例如突出“社区基础设施与公共卫生体系重建”“心理健康支持与辅导”等指标，反映了我国在“健康中国”战略下对公共卫生体系韧性及社会心理干预的重视；其三，与OBE理念进行系统性融合，把“评价—教学—改进”闭环嵌入指标体系，强调对能力达成的持续跟踪与教学反馈，推动MPH教育从知识传授向能力达成转变。

随着公共卫生事件的复杂性与多样性不断增强，MPH应急能力的培养也需与时俱进。应根据新出现的事件类型和应对需求，动态调整教学内容，比如增设新型传染病、生物安全事件等新兴事件相关的教学模块。指标权重可能因突发公共卫生事件的变化而需要动态调整，这些动态调整过程正是OBE理念中持续改进的体现，可确保教学内容始终与学生的学习成果目标及实际需求相匹配。OBE理念强调以学生学习成果为导向，通过反向教学设计，确保教学活动围绕预期学习成果开展[23]。本研究采用“指标体系构建—指标体系验证—教学课程实施—教学效果评价”的流程体系，将MPH应急能力具象化为可观测、可量化的培养标准，从而有效评估应急能力。该体系的有效应用依赖于校内外实践教学基地的有力支持。

3.4　研究局限与展望

本研究选取研究对象时存在一定局限性，教学效果评价样本单一，未涵盖全国不同地区的高校。此外，本研究仅关注教学后学生应急能力的即时提升情况，未建立长期追踪机制，所以无法验证教学效果的持续性以及指标体系的长期有效性。未来，可选取全国不同地区高校的MPH学生，扩大样本量，对比分析不同高校MPH学生应急能力的现状及教学干预效果，进而修正、完善指标体系，使其更具代表性。此外，还可联合疾病预防控制中心、卫生

行政部门等机构，建立MPH毕业生应急能力长期追踪数据库，依据追踪结果优化指标体系与教学课程设计，持续提升MPH应急能力培养质量，推动MPH应急能力培养向更科学、更高效的方向发展。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 王玥：确定研究选题与研究设计、撰写及修改论文；王玥、李颖：提供研究建议、审校论文；王华源、邵新然：问卷设计、问卷收集、数据初步分析；陈丽丽、董宏伟、王菲儿：问卷发放、知识性内容审核

参考文献

[1] de Souza WM, Lecuit M, Weaver SC. Chikungunya virus and other emerging arthritogenic alphaviruses [J]. Nat Rev Microbiol, 2025, 23(9): 585-601. DOI: 10.1038/s41579-025-01177-8.

[2] Chung YS, Lam CY, Tan PH, et al. Comprehensive review of COVID-19: epidemiology, pathogenesis, advancement in diagnostic and detection techniques, and post-pandemic treatment strategies [J]. Int J Mol Sci, 2024, 25(15): 8155. DOI: 10.3390/ijms25158155.

[3] 何振，刘奇，孟余. 抗埃博拉病毒药物开发研究进展[J]. 中国人兽共患病学报，2023，39(6)：575-582.

[4] 曹佳，李颖. 新型冠状病毒肺炎疫情下军队疾病预防控制体系建设和公共卫生应急人才培养的思考[J]. 第三军医大学学报，2020，42(9)：855-860. DOI: 10.16016/j.1000-5404.202003345.

[5] Zeng W, Li G, Turbat V, et al. Optimizing preventive medicine to bridge the gap between clinical medicine and public health for disease control in China: a lesson from COVID-19 [J]. Prev Med, 2021, 143: 106324. DOI: 10.1016/j.ypmed.2020.106324.

[6] 温明月，尉锐楠，贾金忠，等. 中国公共卫生硕士研究生就业现状调查研究[J]. 中华医学教育杂志，2025，45(2)：85-90. DOI: 10.3760/cma.j.cn115259-20230802-00081.

[7] 王舒琪，周嘉欣，史瑞洁. 军校医学生突发公共卫生事件应急能力及教育需求分析[J]. 职业与健康，2024，40(24)：3427-3431. DOI: 10.13329/j.cnki.zyyjk.2024.0637.

[8] Yang H, Zhu H, Luo W, et al. Design and practice of innovative practice workshop for new nurses based on creativity component theory and outcome based education (OBE) concept [J]. BMC Med Educ, 2023, 23(1): 700. DOI: 10.1186/s12909-023-04684-5.

[9] 郭彤彤，刘禹辰，崔红，等. 成果导向教育理念下大学生创新能力培养的探索与实践[J]. 微生物学通报，2025，52(1)：476-492. DOI: 10.13344/j.microbiol.china.240290.

[10] Chang AM, Gardner GE, Duffield C, et al. A Delphi study to validate an advanced practice nursing tool [J]. J Adv Nurs, 2010, 66(10): 2320-2330. DOI: 10.1111/j.1365-2648.2010.05367.x.

[11] 曹建英，禹志霞，提慧慧，等. 抗癫痫药左乙拉西坦临床综合评价指标体系的构建[J]. 中国医院药学杂志，2023，43(24)：2814-2819. DOI: 10.13286/j.1001-5213.2023.24.16.

[12] 杨凯博. 基于层次分析法和模糊综合评价法的建筑工程项目应急能力评价研究[J]. 城市建筑，2024，21(20)：186-189，220. DOI: 10.19892/j.cnki.csjz.2024.20.46.

[13] 杨婧，沈丽琼，金晓燕. 层次分析法在护理管理领域中的应用进展[J]. 中华现代护理杂志，2016，22(26)：3837-3840.

[14] 张树琴. 基于模糊综合评价法的行政事业单位内部控制风险评估研究[J]. 中国农业会计，2025(4)：69-71. DOI: 10.13575/j.cnki.319.2025.04.015.

[15] Liu Q, Tang XJ, Chen XK, et al. Flipped classroom based on outcomes-based education improves student engagement and clinical analysis competence in undergraduates ophthalmology clerkship [J]. Adv Med Educ Pract, 2024, 15: 599-607. DOI: 10.2147/AMEP.S464898.

[16] Sawleshwarkar S, Negin J. A review of global health competencies for postgraduate public health education [J]. Front Public Health, 2017, 5: 46.DOI: 10.3389/fpubh.2017.00046.

[17] 邵欣欣，叶健鸿，吴晓丹，等. 基于置信职业行为的非麻醉专业住院医师轮转麻醉科期间指标构建研究[J]. 中华医学教育探索杂志，2025，24(9)：1212-1217. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20250226-02121.

[18] 李欣，张涛，李健爽，等. “健康中国”战略背景下的预防医学课程思政教学探索：以劳动卫生与职业病课程为例[J]. 卫生职业教育，2025，43(2)：21-24. DOI: 10.20037/j.issn.1671-1246.2025.02.07.

[19] 杨秀文，孙凡惟，刘昭轶，等. 新医科背景下公共卫生学科建设的思考[J]. 中华医学教育探索杂志，2025，24(9)：1218-1222. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20240920-02109.

[20] Steigerwald D, Nolan C, Loux T, et al. Improving public health competencies through required practice experience [J]. Public Health, 2016, 140: 265-267. DOI: 10.1016/j.puhe.2016.07.001.

[21] 赵煜华，苗鑫，王俊霞，等. 角色扮演式反思训练在伤口造口失禁专科护士培训中的应用研究[J]. 中华护理教育，2025，22(2)：216-219. DOI: 10.3761/j.issn.1672-9234.2025.02.014.

[22] Wu JH, Lin PC, Lee KT, et al. Situational simulation teaching effectively improves dental students’ non-operational clinical competency and objective structured clinical examination performance [J]. BMC Med Educ, 2024, 24(1): 533. DOI: 10.1186/s12909-024-05546-4.

[23] 谭健烽，蔡静怡. 基于OBE理念的医学院校课程思政教学过程评价体系构建[J]. 秦智，2025(7)：128-130. DOI: 10.20122/j.cnki.2097-0536.2025.07.028.

（收稿日期：2025-10-28）

（本文编辑：兰明娟）