

# 基于虚拟仿真系统的混合式实验教学 在新生儿复苏中的应用

吴丹丹, 胡蓉芳, 徐钦, 王小燕

(福建医科大学 护理学院, 福建 福州 350122)

**摘要:**以福建医科大学为例,分析新生儿复苏实验教学中的问题,基于研发的新生儿复苏虚拟仿真系统,综合运用案例式教学、情景模拟、自主学习法和团队式学习等教学法构建混合式实验教学模式,并在新生儿复苏实验课程中应用及进行效果分析。基于虚拟仿真系统的混合式实验教学模式能够有效提升实验教学质量,激发学生积极性和主动性,培养学生临床思维与应变能力,为其他实验项目开展混合式教学提供借鉴。

**关键词:**虚拟仿真;新生儿复苏;混合式教学

**中图分类号:**G642;R-4

**文献标志码:**A

**文章编号:**1009-4784(2022)04-0068-06

新生儿窒息是新生儿围生期最常见的疾病,是导致我国新生儿死亡和残疾的主要原因之一<sup>[1-2]</sup>。规范、娴熟的复苏操作是提高复苏成功率、有效降低新生儿窒息发生率和死亡率的关键。新生儿复苏是强调多学科医护协作配合的高风险、高难度的专科性操作,是医学院校教育中必不可少的一部分,也是教学中的重点和难点,对操作者的理论及技能水平、临床思维判断能力、沟通能力和团队协作能力等都有较高要求。作为福建医科大学护理学、助产学等专业学生的必修实验项目,该项目具有知识点多、操作步骤复杂和在实际临床教学中开展的难度大等特点,传统的授课方式已无法满足当前的教学需求。

2015年7月4日国务院发布了《国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》,提出“互联网+”信息技术与社会各行业深度融合,为教学改革指明了新的方向<sup>[3]</sup>。基于“互联网+”的混合式教学实现课堂教学与在线资源的优势互补,既发挥教师和学生自主性,又激发学生学习的积极性、创造性,是顺应时代发展的必然趋势<sup>[4]</sup>。因此,笔者以福

建医科大学护理学及助产学专业学生为研究对象,以新生儿复苏为例,在自主研发虚拟仿真系统的基础上,将混合式实验教学法引入新生儿复苏实验项目中,对混合式实验教学模式进行实践探索和经验总结,以期为其他实验项目开展混合式教学提供借鉴。

## 一、福建医科大学新生儿复苏实验项目教学困境

传统的教学模式多采用教师操作示范和学生分组练习,教师常仅限于文字、图片、视频和模型的讲解,学生缺乏现场即视感与操作机会,难以激发学习兴趣,不利于知识掌握。由于实验课时和教学模具有限等问题,学生在课堂上无法完全掌握操作要点和实现充分练习,即使有课后实验室开放练习,但由于缺乏教师指导,无法得到及时反馈,难以满足学生的学习需求,教学效果不甚理想。且由于医疗资源有限及伦理道德的关系,在临床教学中亦很难有观摩及参与新生儿复苏抢救的机会,在临床教学中开展的难度大。而单纯在线学习难以使学

收稿日期:2021-12-03

资助项目:中华医学会医学教育分会和中国高等教育学会医学教育专业委员会2018年医学教育研究课题(2018B-N05049)

作者简介:吴丹丹,女,助理实验师,医学硕士。研究方向:护理教育。

通信作者:王小燕,Email:313092911@qq.com

生系统掌握知识,缺乏即时的反馈交流,且单纯以教学视频为主的知识输出不适用于实验教学。在此背景下,混合式实验教学模式成为新生儿复苏教学改革和建设的突破口。

## 二、基于虚拟仿真系统的混合式实验教学模式构建

### (一)研发新生儿复苏虚拟仿真系统

新生儿复苏虚拟仿真系统由校企合作的专业团队设计研发,经两轮专家咨询验证其科学性,采用 Unity 引擎和 3D Max 建模软件创设三维交互场景,并嵌入文字、动画、交互和统计等,从复苏理论和临床技能出发,融入游戏式思维,设置了3种模式以丰富学生体验,设计1个有“医疗环境”、无“医疗风险”、教学和实践为一体的虚拟仿真系统。该系统具有以下特点:(1)科学性:按照新生儿复苏最新临床指南,操作用物的功能模拟与临床实物一致,操作次序按照规范的步骤进行,不存在知识性错误。(2)仿真性:场景环境、人物形象和操作用物等都最大程度接近临床实际,具有较高的虚拟性和仿真度,可提供身临其境的沉浸感和体验感。(3)交互性:交互性是虚拟仿真系统优于单纯视频教学 and 实际操作训练的最大特点,单纯视频教学的单向性容易让学习者产生疲劳,无法为学习者提供亲身操作的体验,而线下技能训练出现错误操作时无法及时做出反馈,虚拟仿真系统会按规范的操作次序提醒学习者,同时给予正、负反馈。(4)便捷性:系统开发了网页版和 PC 版,无需下载 APP,不受局域网影响,可随时随地学习,使用方便快捷。(5)多元化评价:软件设置有技能模式、思维模式和考核模式,其中技能模式和思维模式可用于过程性学习,为过程性评价提供依据;考核模式可应用于终结性考核,与线下技能考核相结合,丰富评价手段和形式。

### (二)构建混合式实验教学模式

基于文献研究、前期间卷调查及专家咨询修订,多次讨论形成混合式实验教学方案,综合运用案例式教学、情景模拟、自主学习法和团队式学习等多种方法,构建“虚实结合、线上虚拟与线下仿真”的混合式实验教学模式。以体验式学习为理论框架,从课前、课中和课后进行教学设计(图1)。

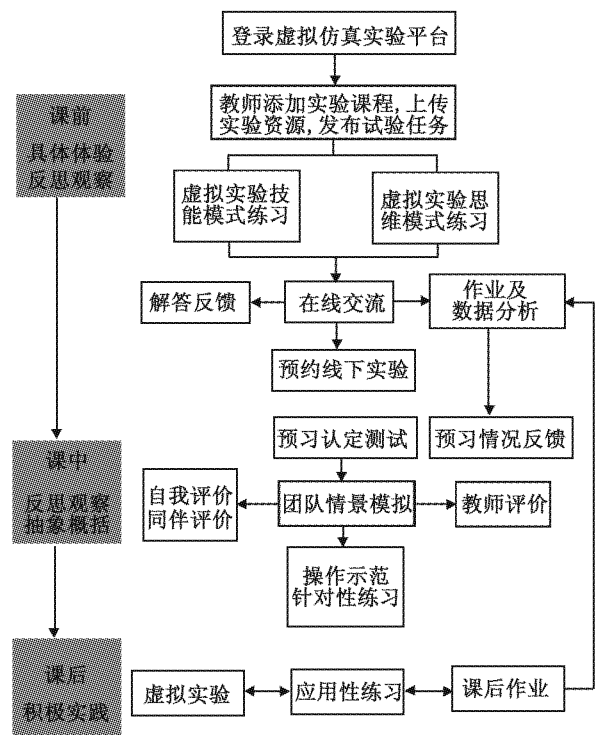


图1 混合式实验教学模式

## 三、基于虚拟仿真系统的混合式实验教学的实施与效果评价

采用便利抽样法,选取福建医科大学护理学专业(含助产)三年级学生153人为研究对象。纳入标准:知情自愿;已完成基础课程、实验课程及部分专业课程学习。年龄 $(21.2 \pm 0.8)$ 岁;女生占90.8%;非独生子女占77.8%。

### (一)教学过程

1. 课前准备。课前1周,助教在虚拟仿真平台上添加新生儿复苏课程,上传和开放新生儿复苏虚拟仿真系统,发布软件教程视频和使用手册,通知学生课前自主学习;布置学习任务,明确个人和团队要求,要求以团队形式(4~6人)准备模拟案例,自行设计复苏过程,开展情境演练,并以思维导图形式总结。

2. 课中教学。借助虚拟仿真系统、连接有即时反馈系统的新生儿仿真模型,结合“雨课堂”等信息化教学手段开展教学。教师授课后学生进行10道单选题的测试,对课前学习效果进行个人预习认定测试;随后学生团队依次进行情境模拟及思维导图汇报,每个团队情景模拟结束后,用移动即时互动

工具进行小组互评打分,教师公布评分结果和点评反馈,用新生儿复苏虚拟仿真系统 PC 端和有即时反馈系统的新生儿仿真模型进行操作;随后学生进行针对性练习,教师用流程图总结新生儿复苏要

点,布置课后作业。

3. 课后练习。学生用虚拟仿真系统和实验室进行课后应用性练习,完善团队思维导图作业并提交至课程中心平台(图 2)。

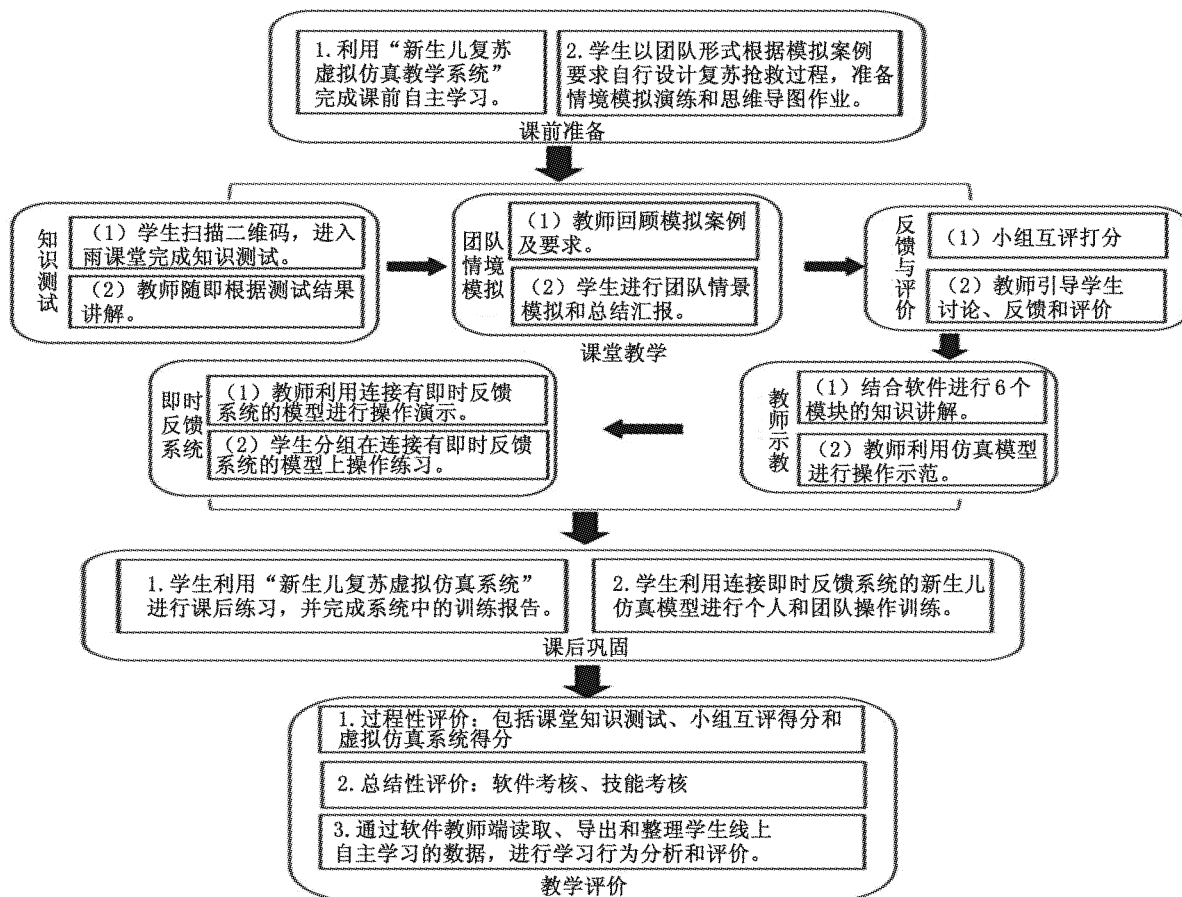


图 2 新生儿复苏混合式实验教学设计

## (二) 教学效果评价

1. 学生的理论测试和技能考核成绩较好。课中进行 10 道单选题测试,测试题均选自《中国新生儿复苏指南及临床实施教程》,经助产学系教师集体备课确定;课后 2~3 人为单位自行设计复苏过程并录制 5 分钟视频,采用盲法由研究者本人和 1 名助产学系教师分别评分,平均分即个人技能考核成绩。学生 153 人的理论测试为(8.4±1.3)分(总分 10 分),技能考核为(83.1±3.9)分(总分 100 分),对新生儿复苏知识和技能掌握较好,说明该教学模式有助于提高护理实验教学的有效性。

2. 学生对教学效果的主观评价较满意。自行设计教学效果评价表了解学生的主观评价,包括 9 个闭合性问题,用“极不同意、较不同意、中立、比

较同意和非常同意”5 级评价,课程结束后 1 周内统一发放问卷,问卷有效率 97.4%。调查问卷结果显示,95.5% 的学生持同意或中立态度,对混合式实验教学效果表示认可;几乎所有条目均超过半数持同意态度,极少数表示不同意,57.7% 以上的学生认为该教学模式学习效果很好,对知识和技能掌握更有效,评价方式和评价内容合理,有利于培养临床思维能力,能提高自主学习、团队协作、分析解决问题和人际沟通交流的能力(表 1)。

传统的实验教学主要是教师施教,学生机械模仿训练,侧重于流程再现,学生习惯于接受现成知识,很少在知识输入和输出过程中进行主动性探究和反思性学习,虽然操作熟练但却较固化、思维训练不足,缺乏综合运用和创新应变能力;各护理实训

表1 学生对混合式教学效果的评价结果

单位:%

评价题目	极不同意	较不同意	中立	比较同意	非常同意
认为学习效果很好	0	2.7	31.5	61.1	4.7
认为评价方式和评价内容合理	0	8.1	34.2	55.7	2.0
认为对知识和技能掌握更有效	0	5.4	28.9	57.1	8.7
认为能提高团队协作能力	0	4.0	17.5	65.8	12.8
认为有利于培养临床思维能力	0	3.4	15.4	63.1	18.1
认为能提高分析、解决问题的能力	0	2.0	14.8	67.1	16.1
认为能提高人际沟通交流能力	0	4.7	20.1	61.7	13.4
认为能提高自主学习能力	0	3.4	18.8	61.7	16.1
总体而言我喜欢	2.0	4.7	36.2	49.7	7.4

场地和资源比较有限,缺乏足够师资课外指导,无法满足课外延伸训练需求。虽然在线学习能突破时间、空间限制,但缺乏有效的师生互动,容易产生疏离感,不适用护理专业学生的实践教育<sup>[5]</sup>,在线学习不能完全取代传统的面对面教学。与传统实验教学和单纯在线学习相比,混合式教学将在在线学习与传统面对面教学的优势整合统筹,可为学生提供更多师生交互、同伴交互和自主学习机会,有助于提高学习积极性和主动性,既是“互联网+教育”国家战略的体现<sup>[6]</sup>,也促进了护理教育信息化的发展。虚拟仿真系统构建的高仿真抢救场景,通过与虚拟环境中的对象进行交互、相互影响,产生身临其境的感受和体验,游戏式的仿真体验增加了趣味性和临场感,可激发学生的学习积极性和趣味性;可不受时间、空间限制,规避临床风险反复练习,有助于提高分析和解决问题的能力;将传统的知识被动输入转变为主动的知识获取,实现以学生为主体、教师为主导的教育目标,充分发挥学生个人主观能动性和学习自主性,实现深度和有意义的学习。

**3. 学生的体验和反馈。**教学实施后,采用焦点小组访谈法,根据研究目的拟定访谈提纲,主要包括:能谈谈您在参加混合式实验教学中的体会或感想吗?在这个过程中有遇到什么问题吗?对今后开展混合式实验教学有什么建议?您对新生儿复苏虚拟仿真系统有何看法?征得受访者同意后,约定访谈时间和访谈地点。访谈开始时向受访者再次说明研究目的和资料保密原则,征得同意后进行现场录音。每次访谈时间为45~60 min,直至访谈

资料无新信息出现,即达到资料饱和时结束访谈,共访谈了3组学生,共计22人。访谈资料由研究者本人将录音逐字逐句整理为书面文字,采用Colaizzi 7步分析法将访谈资料进行编码和主题归纳,最终提取8个自由节点,归纳成3个一级节点,即三个主题(表2)。

新生儿复苏技能包括复苏准备、快速评估、初步复苏、正压通气、胸外按压和药物治疗等操作,是护理实验教学中典型的操作技能。基于虚拟仿真系统的混合式教学运用了体验式学习理论,结合该项操作技能特点,将学习者掌握新生儿复苏操作技能分解为4个阶段。第一阶段是操作定向的体验式学习,借助新生儿复苏虚拟仿真系统创设虚拟学习情境,学习者通过视觉、听觉体验操作全过程和形成正确的定向映像;第二阶段是操作模仿的体验式学习,学习者建立正确的操作定向映像后,借助软件技能模式分步模仿新生儿复苏技能的各项操作,逐渐串联形成整体操作并不断强化,通过团队情景模拟任务引导学习者不断模仿和检验,该阶段学习者可能存在操作动作迟缓、不连贯和反应迟钝等问题,软件的可重复性、可控性使得每个学习者可不受时间、地点的限制自定步调学习;第三阶段是操作整合的体验式学习,通过软件的即时反馈功能,课堂上教师、同伴的反馈评价及操作示教,不断修正学习体验,整合操作要点,形成程序化的操作动作;第四阶段是操作熟练的体验式学习,软件的思维模式创建了多种复杂的临床情境,学习者通过线上线外练习提高自身操作熟练度,以达到动作的高度完善化和自动化。

表2 访谈结果的节点及示例

树状节点	自由节点	原始数据(参考点)
混合式实验教学模 式有助于学习	有助于知识和技能的 掌握	S2:“(传统教学)是教师讲、我记,可能没有记得那么清楚、那么久。但是这种教学模式是我们自己先去学,比如我要按压多少次、通气多少次,就会印象深刻很多。”
	可节省课后复习时间	S3:“后面考试的时候只要和新生儿复苏相关的题目我都会做,而且考试前我不需要另外花时间复习这部分。”
	有助于学生反思和发 现问题	S15:“这种教学模式是我们自己先去学,课上再情景演练,在这个过程中可以看到其他组的同学怎么做,可以互相学习、纠正。”
学生对虚拟仿真系 统的效果较认可	虚拟仿真系统的仿真 性好、临场感强	S22:“思维模式具有6种情境,我可以选择不同情境,比较贴近临床实际。”
	虚拟仿真系统的体验 感好	S6:“软件的界面很好看、很真实,可以放大、缩小,左调、右调,操作也灵活方便。”
	多种模式可满足不同 的学习需求	S8:“通过技能模式可以先学习了解新生儿复苏的相关知识,再通过思维模式进行实践操作练习,我觉得这样的设计很好。”
混合式实验教学模 式和虚拟仿真系统仍 有改善空间	合理安排混合式实验 教学课程	S7:“我希望把这种课程安排得比较前面一点,比较有时间准备。”
	改进虚拟仿真系统	S18:“可以增加一个题库的功能,从中随机出题,这样每次玩都没有重复的、比较有新鲜感。”

#### 四、基于虚拟仿真系统的混合式实验教学改革 的改进策略

##### (一)促进共同参与,完善项目建设

目前虚拟仿真系统作为辅助教学工具尚处于起步阶段,仍有些问题需要改进<sup>[7]</sup>。在教学过程中发现,虚拟仿真系统的流畅度和稳定性不够,对电脑的配置要求较高,这些都会影响使用体验,与其他虚拟仿真系统有类似点<sup>[8-9]</sup>。一项完整的虚拟仿真系统研发过程包括需求分析、设计、调试、使用和维护等阶段。一般由技术人员和专业人员组成研发团队,参与到研发的每个阶段,但往往忽略了虚拟仿真系统的真正使用者。应收集使用者的反馈,关注使用者的体验,促进使用者共同参与研发过程,以使用者体验为中心,不断优化升级系统,提高持续使用的内在动力。系统应根据知识和技术内容的更新及时加以修正和不断持续改进,以保持项目内容和技术的先进性。

##### (二)融入课程体系,打造一流“金课”

教育部高等教育司吴岩司长在第十一届“中国大学教学论坛”上做了题为“建设中国金课”的报

告,提出了“两性一度”的金课标准,指出要重点打造包括虚拟仿真“金课”、线上线下混合式“金课”在内的五大类“金课”<sup>[10]</sup>。目前大多数虚拟仿真项目开发是基于单项护理实验操作,建议与护理本科课程融合,依托虚拟仿真实验教学项目,打造具有“高阶性、创新性、挑战度”的虚拟仿真一流课程<sup>[11]</sup>和建设高水平的线上线下混合式“金课”。疫情防控常态化背景下,项目建设应贯彻“停课不停教,停课不停学”的教育战略<sup>[12]</sup>,教学团队应丰富在线教学的形式和内容以完善数字资源建设与应用。另外,通过不同院系合作、高校间强强联合,建设虚拟仿真实验室,建立不同地区协作实验室,共享虚拟仿真资源,实现跨地域的信息化教学。

##### 参考文献:

- [1] RAKESH K, VISHNU BHAT B, ADHISIVAM B, et al. Effect of therapeutic hypothermia on myocardial dysfunction in term neonates with perinatal asphyxia—a randomized controlled trial[J]. Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine, 2018, 31(18):2418-2423.
- [2] 徐韬, 岳青, 王惠珊, 等. 第二周期中国新生儿复苏项目实施效果评价[J]. 中华围产医学杂志, 2017, 20(5): 346-351.

- [3]国务院. 国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见(国发〔2015〕40号)[EB/OL]. (2015-07-04)[2021-02-28]. [http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-07/04/content\\_10002.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-07/04/content_10002.htm).
- [4]何克抗. 从 Blending Learning 看教育技术理论的新发展(上)[J]. 电化教育研究, 2004(3): 1-6.
- [5]CHEUNG J J H, KOH J, MACKINNON K, et al. The use of web-based learning for simulation-based education and training of central venous catheterization in novice learners[C]//Medicine Meets Virtual Reality. Medicine Meets Virtual Reality 20. Washington, D. C. :IOS Press, 2013.
- [6]陈利群. 基于互联网+医疗大数据的护理临床思维训练平台的构建[D]. 重庆:重庆医科大学, 2018.
- [7]姜小鹰, 胡蓉芳, 颜艺鹭, 等. 分娩护理虚拟仿真实验项目的设计与应用[J]. 中华护理教育, 2020, 17(3): 197-201.
- [8]聂立婷, 殷秀敏, 徐奇, 等. 导尿管虚拟仿真教学项目的开发及应用[J]. 护理学杂志, 2019, 34(1): 66-70.
- [9]李静, 王克芳, 贾愚, 等. 护理本科生使用虚拟仿真实验教学项目体验的研究[J]. 中华护理教育, 2020, 17(3): 207-211.
- [10]丰伟宏. 教育部发力本科建设打造“金专”“金课”[EB/OL]. (2019-04-30)[2021-02-28]. [http://www.moe.gov.cn/fbh/live/2019/50601/mtbd/201904/t20190430\\_380194.html](http://www.moe.gov.cn/fbh/live/2019/50601/mtbd/201904/t20190430_380194.html).
- [11]教育部. 教育部关于一流本科课程建设的实施意见[EB/OL]. (2019-10-30)[2021-02-28]. [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201910/t20191031\\_406269.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201910/t20191031_406269.html).
- [12]教育部应对新型冠状病毒感染肺炎疫情工作领导小组办公室. 教育部应对新型冠状病毒感染肺炎疫情工作领导小组办公室关于在疫情防控期间做好普通高等学校在线教学组织与管理工作的指导意见[EB/OL]. (2020-02-04)[2021-02-28]. [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202002/t20200205\\_418138.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202002/t20200205_418138.html).

(编辑:陈越,李鑫梅)

## [简讯]

### 我校附属第一医院牵头成立国家区域医疗中心福建省康复专科联盟

7月2日上午,由国家区域医疗中心复旦大学附属华山医院福建医院、我校附属第一医院(滨海院区)与国家中医药管理局区域中医诊疗中心福建中医药大学附属康复医院共同牵头的国家区域医疗中心福建省康复专科联盟成立大会举行。

各联盟单位授牌仪式上,校党委副书记王诗忠教授、福建中医药大学党委副书记黄子杰教授为两家牵头单位进行了会长单位授牌,随后依次为各联盟单位授牌。

联盟共有126家成员单位,将充分发挥省内中西医康复优势,加强中医康复与临床康复医学之间的合作,拓展康复资源覆盖面,进一步提升康复医疗服务能力与水平。