

应用型地方本科高校闭环开放“三全”协同育人 ——以湖南理工学院为例

刘 钢¹, 郭新媛¹, 汤 俊², 郭金林²

(1. 湖南理工学院 信息科学与工程学院, 湖南 岳阳 414000;

2. 国防科技大学 系统工程学院, 湖南 长沙 410073)

摘 要: 面向现代化强国建设人才支撑需要, 应用型地方本科高校的教育工作着力点为培养应用型人才。湖南理工学院为首批国家产教融合发展工程应用型本科规划高校, 正在积极探索应用型地方本科高校所需的人才培养模式, 基于“三全育人”格局和“协同育人”耦合思路, 建立“四有”协同育人闭环机制与“六维”协同育人开放体系, 实践探索闭环开放“三全”协同育人的有效性。运用模糊综合评价方法, 对2019年到2021年“三全”协同育人模式的实施效果进行评价, 验证了“三全”协同育人模式的有效性, 并对模式现有的不足提出了展望。

关键词: 应用型地方本科高校; “三全育人”; 协同育人; 闭环机制; 开放体系

中图分类号: G640 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-8874 (2023) 04-0036-09

Closed-Loop Opening “Three Wholes” Collaborative Education in Application-Oriented Local Undergraduate Universities

—The Case of Hunan Institute of Technology

LIU Gang¹, GUO Xinyuan¹, TANG Jun², GUO Jinlin²

(1. School of Information Science and Engineering, Hunan Institute of Science and Technology, Yueyang 414000, China; 2. College of Systems Engineering, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

Abstract: In order to meet the needs of talent support for the construction of a modern and powerful country, the education work of application-oriented local undergraduate colleges and universities focuses on cultivating application-oriented talents. Hunan Institute of Technology is one of the first batch of national universities planning for the integration of industry and education development engineering application-oriented undergraduate planning, and is actively studying and exploring the talent training mode required by application-oriented local undergraduate universities. Based on the idea of integrating the “three wholes” (whole staff, whole process and whole curriculum) education pattern and the collaborative education, this paper establishes a closed-loop mechanism of “four haves” collaborative education and a “six-dimension” collaborative education open system, and explores the effectiveness of closed-loop opening of “three wholes” collaborative education. The implementation effect of the “three wholes” collaborative education model from 2019 to 2021 was evaluated by the method of fuzzy

收稿日期: 2023-04-28

基金项目: 湖南省社科基金教育学专项 (22YBJ28); 湖南省高校教学改革研究项目 (HNJG-2021-0779)

作者简介: 刘 钢 (1983-), 男, 湖南岳阳人。湖南理工学院信息科学与工程学院副教授, 博士, 主要从事智能信息处理领域的教学和研究。

通信作者: 郭金林 (1983-), 男, 江西赣州人。国防科技大学系统工程学院副教授, 博士, 主要从事多媒体向信息智能处理技术研究。

comprehensive evaluation, which verified the effectiveness of the “three wholes” collaborative education model and put forward a prospect for the existing shortcomings of the model.

Key words: application-oriented local undergraduate universities; the “three wholes” education pattern; collaborative education; closed-loop mechanism; open system

一、引言

2015年10月,教育部、国家发展改革委、财政部发布的《关于引导部分地方普通本科高校向应用型转变指导意见》明确指出,为应对经济结构深刻调整,加快产业升级步伐,需要推动人才向应用型发展^[1]。应用型人才是指能将专业知识和技能应用于所从事的专业社会实践的一种专门的人才类型,应用型人才的核心是“用”,“用”的本质是基础知识掌握与社会实践相结合^[2]。应用型地方本科高校的首要任务是培养应用型人才。协同育人强调了应用和用户,以市场为导向,与应用型地方本科高校的人才目标与定位相契合^[3]。

“三全育人”,即全员育人、全程育人、全方位育人。2017年2月,中共中央、国务院发布的《关于加强和改进新形势下高校思想政治工作的意见》提出了坚持全员全过程全方位育人要求^[4],即“三全育人”要求。2018年9月,教育部办公厅公示首批“三全育人”综合改革试点单位遴选结果。2019年1月2日,教育部办公厅公示了第二批“三全育人”综合改革试点单位遴选结果。“三全育人”已经上升为国家推进新时代高校思想政治教育工作的重要战略方针^[5]。

20世纪70年代,物理学家赫尔曼·哈肯提出了协同理论。理论的核心内涵为:在一个系统内,各子系统会发生系统和系统之间的内在协同作用,形成在时间、空间和功能上的有序结构,从而生成一些整个系统所不具备的结构和功能^[6]。“协同育人”是将协同论的基本思想与原理整合到教育中的方针,即协调各方面教育因素,使其朝着育人目标正向前进。“三全育人”包括全员(主体维度)、全过程(时间维度)、全方位(空间过程)三个维度^[7]。“协同育人”原则是积极调动多方面要素。“协同育人”的原理与“三全育人”的本质和内涵有较高的相似度,将“三全育人”和“协同育人”相结合,本质就是将协同机制合理地运用到全员全程全方位育人中去。协同论的开放效应、伺服原理和自组织原理可以较好地运用到

“三全育人”中^[8]。

提高教育的整体水平和改善学生的发展质量是一个复杂的系统工程,需要所有利益相关者的努力,社会、高校和学生是这个过程中的三个重要参与者。而在“协同育人”中,应用型地方本科高校大多数只关注到校内、校外的相互协作,校企之间的协作有很大欠缺。针对这一问题,湖南理工学院信息科学与工程学院深入剖析“三全”与“协同”的思想理念,建立“四有”协同育人闭环机制以及“六维”协同育人开放体系。以领导组织、制度保障、评估反馈以及实施模式形成闭环机制,将学校与企业,学校与地方,学校与兄弟学校、研究所,学校与国际高校等,建立起深厚的联系。经过前期探索与实践,取得了一些实质性进展。

二、“四有”协同育人闭环机制

基于“三全育人”和“协同育人”耦合思路,有机构成闭合回路。以有为的模式为推手,以有力的组织为领导,以有序的制度为保障,以有效的评估为反馈,建立“四有”协同育人闭环机制。各个环节相互促进、相互制约,形成统一整体,推动并保证机制的正常运行。

(一) 以有为的模式为推手

协同育人容易出现协作基地“影子化”、协同组织“松散化”、能力培养“碎片化”等问题,尤其是“双主体”缺乏全方位对接和全程化互动的问题,究其原因就是缺少一套系统的运营模式,要素之间缺少某种将它们互相联系起来的机制。应从协同育人的有效性出发,创新协同育人的体系模式。以此为切入点,形成“一主题、双主体、三保证”的“五位一体”闭合回路迭代递进模式,以确保取得实效。

在其“协同育人”的主题下,以全体师生和协同对象为主体,由协同组织牵引协同育人工作的展开,协同制度保障协同育人顺利进行,评估机制将工作结果反馈给协同组织,三者形成闭环,保证模式的正常运行。在这套模式下,主要包括

校企、校地、校所、校校和校内五大协作方式。这五种协作方式同时开展、齐驱并驾，相互联系又互不干扰，即“五位一体”。

以有力的组织做牵引，规避了协作组织松散、主体双方交流不足等情况；以有序的制度作为保障，避免了主体双方合作难以顺利开展的困境；以有效的评估为反馈，解决了协同育人的优化问题，促进协同育人工作达到预期目标效果。在这套模式下，能有效地增强各要素之间的“黏合性”，并活跃双主体各方面的“积极性”。协同育人实施模式如图 1 所示。

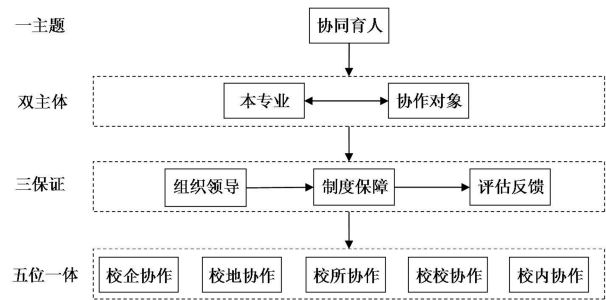


图 1 协同育人实施模式

（二）以有力的组织为领导

建立学校、学院、教研室三个层级领导。在学校层级方面，自上而下成立了组织领导机构，专门负责协同育人方面的工作。

在学校层级方面，校党政领导是保证协同育人效果的第一责任人，其中分管协同育人的副校长，负责领导全校协同育人工作。教务处在校长和副校长领导下，负责全校协同育人工作。学校形成了校党政领导和分管副校长负责、教务处长及相关副处长辅助、各相关专职人员协助的协同育人组织运行架构。从核心管理人员配置可以看出，学校层面对这项工作的重视程度和推进力度很大。在学院层级方面，学院院长是保证协同育人效果的第一责任人，由分管教学的副院长负责相关工作。在教研室层级方面，通信工程专业成立以教研室主任为组长，全体专任教师参与的工作小组，在学校学院两级领导下，负责协同育人的全面实施。

在层层递进、分级领导的方式下，既可以分散庞大的工作量，又可以保证组织内部的活力，避免了一方不作为就使得协作工作停滞的情况。

（三）以有序的制度为保障

为确保协同育人工作达到预期的目标效果，需建立长期监测和评估的机制和制度，必须定期

审查、监测和评估实行协同育人的影响，并对课程进行修改，使课程体系和学习内容在适当时候得到优化，确保协同育人质量。随着协同育人机制的建立，教育系统和“三全育人”被定义为综合改革，其内容涉及教学、研究、管理和实践等方面。为保障协同育人的顺利进行，针对协同机制改革中存在的问题，学校和学院组织制定了相关规划文件和管理制度，包括人事管理、人才培养、教学改革、社会服务及提高协同育人质量等文件。

为保证双向交流的顺利进行，协作双方在政策上都给予了支持。在学校方面，鼓励教师在生产实践中开展科研、教学活动，绩效考核时允许用生产实践工作量充抵教学工作量，并在职务（职称）评聘时向“双师型”教师倾斜；在企业方面，派驻学校的工程师除了待遇不变之外，还可享受额外的补贴。

（四）以有效的评估为反馈

为促进协同育人工作达到预期目标效果，建立了协同育人长效监控评估机制和体系，定期检查、督促、评价协同育人的实施效果，并适时修正培养方案、优化课程体系及教学内容，为协同育人保质保量的开展提供保障。学校通过组织专家开展暑期实习教学专项检查等工作，一方面加强与实习基地企业的联系，另一方面充分了解实习状况与效果，进一步加强对协同育人工作的全面质量监控。本专业协同育人评价反馈机制如图 2 所示。

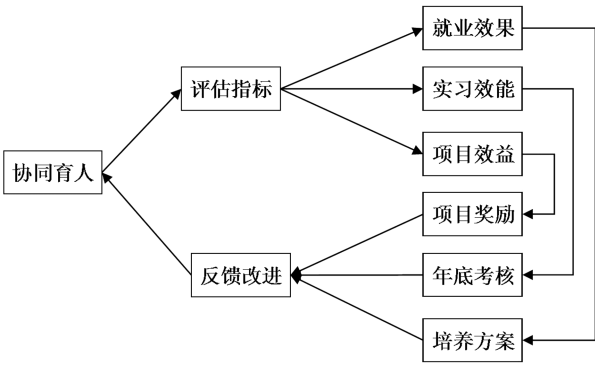


图 2 协同育人评价反馈机制

三、“六维”协同育人开放体系

“六维”协同育人开放体系建立在“三全育人”与“协同育人”协同体系之上。同时，针对校企、校地、校校、校内、校院、校所等进行协

同育人,紧扣人才培育“主旋律”,贴合大环境需求培育应用型人才。

(一) 以实践需求为指向开展校企协同

校企合作协同育人要充分利用学校和企业双方的优质资源培养学生,其初心与目的在于提高学生实践能力,进而满足企业求贤若渴的实际需要。在实践中,探索出了以“三式三化”为核心内容的校企协同育人方式。

1. 平台“拓展式”活化

学习趣味导引。为提高学生参与积极性,联合诺基亚、湖南基石通信有限公司等企业组建了校企俱乐部,为学生提供有趣的技术培训和实践操作。通过采用问题导向,积极开辟校外创新训练、创业实践、实习实训基地,开展暑期实训、实习生培养及定期的参观与走访;通过协作研究、立项创新,加强学生专业知识和创业知识在实践中的运用。

2. 产教“融通式”转化

理论实践融合。产教融合是产业与教育的深度融合,是高校提高培养人才质量的必然选择^[9]。将企业的工作全过程融入到高校人才培养的全过程,这种与传统教学方式相比更加注重实践动手能力,更加注重当下企业对人才需求的教学方式,充分契合培养应用型人才的需求。对此,我校积极与协作企业开展项目合作,积极利用科研优势,解决企业实际问题。

3. 就业“精准式”孵化

对于目前高校毕业生存在的学生就业意识落后、动力不足、定位不清等问题,我校采取了以下措施。

教学过程双导。结合毕业生近年主要就业去向,甄选一批具有代表性的企业,组建一支地域、行业、职业、岗位覆盖面广的企业导师队伍,搭建了在校学生与企业的长期沟通与深度指导平台,学校的专业教学人员和公司的技术骨干作为一个团队整体共同指导学生的实习工作。企业指导老师为学生提供各种形式的工业和技术指导、职业规划和职业讲座。将生涯规划与就业指导贯穿大一至大四全过程,提升校企联动实践育人的新活力。

实习岗位双选。将学校向企业分配实习岗位的方式变更为学生和企业的线上和线下“双选”。由企业在实习信息平台上对学生进行“网络双选”,最大限度地满足企业和学生的双向需求。学生在企业实习后,企业将对实训过程进行复查,

在生产、设计、管理等岗位实行轮岗实习,通过多个岗位的联合衔接,促进学生的多方位教育,让学生更快地找到自身的就业定位,减少人才资源的浪费。近两年,选拔与通信运营岗位专业对口的优秀学生,独立组成定向培养班,即“联通班”,由学校按照国家教育行政部门有关要求及双方商议的教学计划实施教学,学习期满且达到全部培养要求的学生直接录用为湖南联通所属基层单位的合同制员工。

(二) 以社会责任为指向开展校地协同

校地协同始终以“有较高社会影响力的特色鲜明的地方大学”发展目标为指引,以“高水平应用型地方大学”为办学定位,扎根中国大地办大学,融入地方建设谋建树,努力引导师生积极走出校门参与社会建设。

1. 承接地方项目

积极承接地方政府部门研究项目,提供政府部门、社区街道具体问题的解决方案,为政府决策提供参考,强化与地方人才需求的契合度。湖南理工学院已经和岳阳市经济开发区签订“地区-学校”战略框架协议,拟通过合作开发共同建设一批工作室、研究所、实验室等合作平台,合力建设将科学技术成果迅速转化成经济效益的帮扶平台和咨询服务平台。借助专业人才、科技和智力优势,更好地促进地方经济开发“创新引领,开放崛起”战略的实施。

2. 参与公益活动

积极引导师生参与到社会公益活动中去,每年定时开展“三下乡”活动、大学生假期社会实践活动,并积极鼓励学生参与其中。涌现出一批先进分子,增强了他们对社会的认识,激发了学习知识的热情,能利用所学知识服务地方。

3. 服务地方建设

把服务地方建设与推动自身发展有机结合起来,依托专业资源优势,紧密围绕岳阳乃至湖南经济社会发展目标,主动寻求服务地方经济的契合点,努力结合自身所学的专业知识技能和产业发展需求,积极搭建校地协作的工作平台,促进科研自身的拓展性研究。

(三) 以创新发展为指向开展校所协同

校所协同关键在于实现“双主体”在教学科研上的深度合作、创新发展。

1. 创新联盟共建

校所双方遵循实现创新创造规律,在深入研

讨基础上，共同构建由形式、内容、路径、评价等多元模块构成的专业发展体系。近年来，我校通信工程专业与广东现代移动互联网研究院等科研院所逐步建立了合作，多名老师受聘为广东现代移动互联网研究院研究员，既开阔了科研视野，又提升了科研能力。

2. 发展资源共享

高校和研究所作为协同合作双方，应在资源共享方面提供便利，便于高校优化人员配置、掌握行业最新技术，便于研究所迅速将科技成果投入实验并转化为商用价值。2018 年 10 月 9 日，在全国大众创业万众创新活动周湖南省分会场上，我校作为全省两所本科院校之一，被湖南省发展与改革委员会授予“湖南省双创示范基地”称号，并现场授牌。

(四) 以资源共享为指向开展校校协同

校校协同是实现“跟跑—并跑—领跑”后发先至的“快车道”，其关键在于共享一流大学资源和经验，实现自身的创新性发展和创造性转化。

1. 师资交流合作

积极邀请高水平高校来学校进行交流合作与讲座活动，同时以人才交流为纽带选派老师到高水平高校攻读博士学位，开展项目协作。与高水平院校开展实质性合作，促进教学交流，共同探讨优质教学方式。取其精华，将其特色化元素有效融合到教学科研之中。提供经费和资源，由高校合作共同组织开展面向教师的技术培训、经验分享等工作，提升教师教学水平和实践能力。

2. 课题项目协作

与高水平院校相关学科联合开展研究、申报课题，派遣学生和教师交叉进行项目开发，共同推进专项研究的开展。校方积极推动高校间项目合作，并予以相应的奖励资助，推动科研成果的产出，在协作交流的同时逐步提高教师的科研能力和教学水平，提高学生的专业能力。

3. 人事代理运作

以人事代理形式引进优秀军转博士教师团队。通过这一纽带，借鉴高水平院校的“新工科”办学模式，紧贴应用型人才培养目标，有效推动工科专业培养模式的积极“转型”，有力推动教学改革和科研活动开展。加强与兄弟院校联合发展，建立协调一致、运转高效、互惠互利的合作关系，始终坚持以大课题凝聚人才，以大协同实现共赢，

促进资源的共享互通，共同打造高等教育新合力。

(五) 以融会贯通为指向开展校内协同

目前，“新工科教育”改革工程强调实用性、重叠性和综合性，特别是对互联网技术和控制工程等新技术^[10-11]而言，更是如此。对于处于新科技革命浪潮顶峰的通信工程专业来说，与其他学科的交叉更为紧密。此专业与学院的电子工程、自动化等专业，在教学管理、财力物力人力等方面优势互补，共同推动专业、学科、平台等建设，实现协同育人、共同发展。

1. 专业优势互补

着眼培养“文理兼通、理工俱佳”的复合型人才，与电子、自动化等应用型专业联合育人，优化资源配置和共享，实现人才大类培养。在“第一课堂”方面，为打破专业壁垒、促进交叉融合，专任教师跨专业教学科研、听课讲课已成常态。在“第二课堂”方面，本专业所有教学科研平台基地向全校相关专业学生开放，学生在不同专业领域里互相学习、尽情交流，向复合型人才发展。同时，跨专业学生与老师联合组队参加电子设计、数学建模等竞赛，集智聚力、智慧涌现，也取得了好成绩。

2. 课程体系互嵌

以培养高级应用技能为目的，以协同育人模式为基础，通过系统地分析课程间的相互关系、内容递进和扩展的关系，并从工程角度研究课程的意义，对传统的课程体系进行了优化和重组^[12]。例如，学院根据通信工程的教学要求对学生的综合能力素质进行评估，将通信工程的专业课程（包括三大类，即通识教育课程类、学科基础课程类和专业方向课程类，共七组课程）和两个平台系列（工具平台系列、应用创新平台系列）共同组成课程体系，体系结构如图 3 所示。

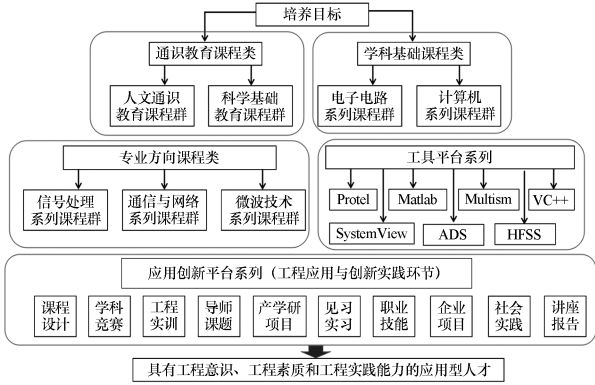


图 3 课程体系结构示意图

3. 学工管理互通

以教育教学资源作为联系纽带，将教学部门、学生事务部门、团委和学习部以及二级学院和学生会联系起来，加强内部的交流和信息资源共享。实行学生管理的责任共享制，构建包含教育、校园文化和社会实践的“三位一体”的教育体系。

(六) 以开源开放为指向开展国际合作

在2020年5月底的“两会”上，习近平总书记再次强调要“逐步形成以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局”。也就是，采取“开源”的“双循环”战略。为拓宽教师的视野、提高学生的核心竞争力，我校多措并举逐步实现“开源开放”。

1. 留学访学走出去

积极选派中青年教师出国留学、访学，参加国际会议，加强与国外名校的学术交流，提高外语应用能力及科研水平。适时举办海外的校友交流会，增加和海外专家学者的交流，把握学术前沿科技，并争取合作共赢，共同参与科研项目，创建海外研究基地等科研平台，联合培养学生，开阔学生眼界，培养学生动手、研发、创新的能力。

2. 深入合作引进来

积极邀请海外名师来学院讲学，与国外多所高校的专家学者之间建立长期合作关系，邀请专家授课，提升师资水平，开拓师生国际视野。引导、指导学生积极参与各种国际赛事活动。提升

高校整体国际化发展理念，建立具有应用型特色的国际交流项目，加强国际科研交流和项目合作深度。引入国际实质性教育资源和相关优秀经验，优化现有教学模式，提升教学质量，培养高层次国际化人才。

四、效果评价

为了对“三全”协同育人模式的可行性作出准确判断，并全面地评估“三全”协同育人模式的实施效果。下面基于CIPP评价模型建立评价指标体系^[13]，基于层次分析法确定选取指标的权重^[14]，基于模糊综合评价法对“三全”协同育人模式进行定量评价^[15]。

(一) 基于CIPP评价模型建立“三全”协同育人模式评价指标体系

CIPP评价模型作为现代典型教育评价理论模型，具有适用范围广泛、形式灵活等优点。该模型包括背景评估、输入评价、过程评价和结果评价四类评价。下面针对这四个部分，结合“三全”协同育人模式本身特点和应用型人才培养目标，建立评价指标体系。根据国内外学者研究，选取定量指标，并在听取专家意见进行指标调整之后，确定了评价指标集^[16-18]，如表1所示。表中展示了背景评价B1、输入评价B2、过程评价B3和结果评价B4这4个一级指标，以及C1~C16共计16个二级指标。

表1 基于CIPP评价模型建立“三全”协同育人模式评价指标体系及其权重

闭环开放“三全”协同育人培养模式评价系统A	一级指标	权重	二级指标	层次单排序权重	层次总排序权重
	背景评估 B1	0.1107	地方区域经济活力 C1	0.1346	0.0149
			社会支持力度 C2	0.2321	0.0257
			学校招生规模及影响力 C3	0.0834	0.0092
			协同育人体制机制 C4	0.5499	0.0609
	输入评价 B2	0.2880	教学基地及设备投入 C5	0.3473	0.1000
			师资投入 C6	0.3164	0.0911
			经费投入 C7	0.3363	0.0969
	过程评价 B3	0.2305	实践培养注重度 C8	0.2045	0.0471
			教师业务能力 C9	0.2077	0.0479
			监管及考核 C10	0.1903	0.0439
			教育教学方法 C11	0.1992	0.0459
			课程设置 C12	0.1983	0.0457

续表 1

	一级指标	权重	二级指标	层次单排序权重	层次总排序权重
闭环开放“三全”协同育人培养模式评价系统 A	结果评价 B4	0.3708	学生能力评价 C13	0.2630	0.0976
			学生满意度调查 C14	0.2351	0.0872
			社会评价 C15	0.2519	0.0935
			协同育人效益 C16	0.2500	0.0925

（二）基于 AHP 层次分析法确定“三全”协同育人模式评价指标权重

AHP 层次分析法是一种分层决策方法，常常和 FCE 模糊综合评价方法相结合确定其指标权重^[19-21]，得到权重分配集 Q ，进而开展评估。

1. 建立递进层次结构

AHP 层次分析法定义了各层次结构，将其分解为目标层、准则层、指标层，确定了一、二级指标之间的支配关系。

2. 构建判断矩阵

判断矩阵表示本层因素针对上一层因素的相对重要程度。它不是将所有因素放在一起比较，而是两两指标进行比较。一般采用专家打分法，矩阵中的值采用 1~9 标度方法确定。

3. 权重计算及一致性检验

为了减小不一致性对结果的影响，需要对生成的判断矩阵进行一致性检验。将求得的判断矩阵 A 的所有列向量进行归一化，求其行和再次进行归一化，得到权重 w_i 和特征向量 W ，满足关系 $W = (w_1, w_2, \dots, w_i)^T$ 。求出的 λ 应当满足 $AW = \lambda W$ 。利用一致性指标 CI 进行一致性检验，总共分三种情况： $CI = 0$ ，此时 $\lambda = n$ ，说明判断矩阵 A 具有完全一致性； CI 接近于 0，说明有满意的一致性； CI 越大，说明不一致性越严重。

一般来说，当一致性比率 $CR < 0.1$ 时，认为判断矩阵 A 的不一致性在容许范围内有满意的一致性，通过一致性检验，可用其归一化后的特征向量作为权向量，得到权重分配集 Q 。否则，需要重新构造判断矩阵。

（三）基于 FCE 模糊综合评价法对“三全”协同育人模式定量评价

FCE 模糊综合评价法是以模糊数学为基础、将定性因素定量化并进行综合性评价的方法。其模型简单，易掌握，具有对多层次多指标的复杂问题评判效果好等特点，在实际生活中应用非常广泛。

1. 确定指标集和评级集

这里用集合 U 表示指标集， V 表示评级集。

2. 确定模糊关系矩阵

在确定好各个指标的权重后，通过逐个将被评价指标对各个评估结果的隶属度进行具体量化，确定模糊关系矩阵 R 。假设有 m 个指标， n 个评级，关系矩阵 R 表示如下：

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \cdots & r_{mn} \end{bmatrix}$$

(1)

其中，所有行内元素都需要进行归一化处理。每一个元素 r_{ij} 表示每一个属于指标集 $U = \{u_1, u_2, \dots, u_m\}$ 内的指标 u_i 对每一个属于评级集 $V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ 内的评价等级 v_j 的隶属度（可能性程度）。隶属度的确定采用专家评价的方法。

3. 确定模糊合成算子

引入评级集 V 上的一个模糊子集 B ，可称为模糊评价子集、决策集。为了得到 B ，要为实际的估计问题选择一个合适的估计模型，并使用合适的模糊合成算子对模糊关系矩阵 R 和权重分配集 Q 进行运算。

$$B = Q \cdot R = [q_1, q_2, \dots, q_m] \cdot R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \cdots & r_{mn} \end{bmatrix}$$

$$= [b_1, b_2, \dots, b_n]$$

(2)

式中： b_i 表示被评估对象对评级集 V 中元素 v_i 的隶属度。

常用的模糊合成算子共有四种， $M(\wedge, \vee)$ 和 $M(\bullet, \vee)$ 主要考虑最具代表性的评价指标对最终评价结果的贡献作用。模糊合成算子中的 $M(\bullet, \vee)$ 强调各指标权重和其对最终评价结果的相对隶属程度。 $M(\wedge, \oplus)$ 则将各指标的隶属程度相互区分开来，易于进行最终的判断。 $M(\bullet, \oplus)$ 用加权法来计算各指标对最终结果的影响，

综合考虑。在此实验中， $M(\bullet, \oplus)$ 被选择用于最终综合评价结果的合成。

4. 评估结果集确定

为充分利用 B 所携带的信息，可充分考虑不同等级的评级参数和模糊评价子集 B ，使得评判结果更加具有对比性，更加符合实际。此时，我们可以假设每个评级 v_i 的参数向量用 C 表示，得到等级参数评价结果为 $BC^T = p$ ，其中 p 是一个实数。它反映了模糊评价子集 B 和等级参数向量 C 带来的综合信息。

(四) 评估结果

本文对 2019、2020、2021 年的“三全”协同育人模式实施效果进行评估。确定指标集为： $U = \{B1, B2, B3, B4\}$ ， $U1 = \{C1, C2, C3, C4\}$ ， $U2 = \{C5, C6, C7\}$ ， $U3 = \{C8, C9, C10, C11, C12\}$ ， $U4 = \{C13, C14, C15, C16\}$ 。 $B1 \sim B4$ 分别为背景评估、输入评价、过程评价、结果评价； $C1 \sim C16$ 分别为地方区域经济活力、社会支持力度、学校招生规模及影响力、协同育人体制机制、教学基地及设备投入、师资投入、经费投入、实践培养注重度、教师业务能力、监管及考核、教育教学方法、课程设置、学生能力评价、学生满意度调查、社会评价、协同育人效益。其子集确定评级集 $V = \{\text{优, 良, 中, 差}\}$ ，可得权重分配集 $Q, Q1, Q2, Q3, Q4$ ，可见表 1。

$Q = (0.1107, 0.2880, 0.2305, 0.3708)$
 $Q_1 = (0.1346, 0.2321, 0.0834, 0.5499)$
 $Q_2 = (0.3473, 0.3164, 0.3363)$
 $Q_3 = (0.2045, 0.2077, 0.1903, 0.1992, 0.1983)$
 $Q_4 = (0.2630, 0.2351, 0.2519, 0.2500)$

在各级指标权重确定之后，得到各年份的各级模糊关系矩阵 R, R_1, R_2, R_3, R_4 ，做如下矩阵运算：

$B_i = Q_i \cdot R_i (i=1,2,3,4)$ (3)

$$R = \begin{bmatrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \\ B_4 \end{bmatrix}$$
 (4)

$$B = Q \cdot R = Q \cdot \begin{bmatrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \\ B_4 \end{bmatrix} = Q \cdot \begin{bmatrix} Q_1 \cdot R_1 \\ Q_2 \cdot R_2 \\ Q_3 \cdot R_3 \\ Q_4 \cdot R_4 \end{bmatrix} = (b_1, b_2, b_3, b_4)$$
 (5)

将 2019、2020、2021 年对“三全”协同育人的模糊评价子集 B 分别记为 B_A, B_B, B_C ，经过上述计算得到：

$B_A = (0.2090, 0.2832, 0.3328, 0.1671)$
 $B_B = (0.2936, 0.3429, 0.2912, 0.0651)$
 $B_C = (0.3722, 0.3414, 0.1893, 0.0891)$

将评级集 $V = \{\text{优, 良, 中, 差}\}$ 四个等级赋值为 $C = (90, 80, 70, 60)$ ，对 2019、2020、2021 这三年得到的模糊评价集 B 做矩阵运算 $BC^T = p$ ，并进行模糊向量的单值化，得到的实数 p 即为当年“三全”协同育人模式的最终评价价值。

经计算，得到 2019、2020、2021 年的最终评价价值分别为 74.776、78.081、79.407，如图 4 所示。

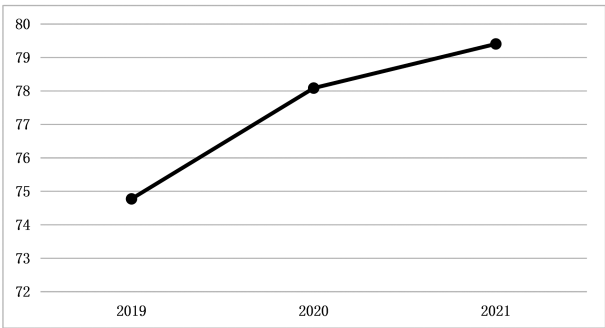


图 4 湖南理工学院 2019—2021 年度“三全”协同育人模式的最终评价价值

五、总结与反思

从 2019、2020、2021 年我校“三全”协同育人模式的评估结果来看，“三全”协同育人模式的实施有较大成效显现。一方面，学生的学业成绩大幅度提高，说明大部分学生已经很好地掌握了基础文化知识和专业知识，具备了基本的学习和思考能力。另一方面，学生在学习理论知识的同时，有相应的实践活动相配合，将理论知识学习和实际实践方法有效结合。通过参加校企俱乐部、参与学科竞赛、参与科研项目，学生的动手实践能力、创新研究能力得到了提升。学生由内而外得到自身能力素质的提升，从里到外得到思想眼界层次的升华。

“三全”协同育人模式能充分地利用学校和社会资源，全员全程全方位地培养人才，特别是“应用型”人才的培养。扩大我国人才储备数量，

是完成我国经济现代化、完成经济转型与产业升级的重要一步。在新形势之下,推进“三全育人”与“协同育人”相结合,不仅可以提高学生的综合素质,还可以增加学校的人才储备。通过构建“四有”闭环机制和“六维”开放体系,取得了增强应用型地方本科高校综合实力的实质性成效,充分说明了“三全育人”和“协同育人”相结合的有效性和可实施性。

但是,还有一些方面需要做出突破和努力。比如,在学生心理辅导和心理素质建设方面做出突破性努力,注重辅导员和思政课老师之间的交流合作,探索各应用型地方本科高校相互借鉴学习新途径、新平台,创新“三全育人”和“协同育人”相结合的教育新模式等,这些也将是下一步亟待解决的问题和探索的方向。

参考文献:

- [1] 教育部 发展改革委 财政部关于引导部分地方普通本科高校向应用型转变的指导意见[J]. 中华人民共和国国务院公报,2016(6):60-64.
- [2] 吴中江,黄成亮. 应用型人才内涵及应用型本科人才培养[J]. 高等工程教育研究,2014(2):66-70.
- [3] 石钧,肖华清. 地方应用型本科高校产学研用协同育人的探索与实践:以湖北工程学院为例[J]. 大学教育,2018(1):144-146.
- [4] 中共中央 国务院印发《关于加强和改进新形势下高校思想政治工作的意见》[J]. 社会主义论坛,2017(3):4-5.
- [5] 王艳平. 高校“三全育人”的特征及其实施路径[J]. 思想理论教育,2019(9):103-106.
- [6] 哈肯. 协同学:大自然构成的奥秘[M]. 凌复华,译. 上海:上海译文出版社,2005:104-154.
- [7] 黄东升,刘武军,梁忠辉. 高校“三全育人”协同机制构建研究:基于8所高校的调查分析[J]. 高等教育研究学报,2020,43(3):92-97.
- [8] 张睿. 协同论视域下高校“三全育人”实施的机理与路径[J]. 思想理论教育,2020(1):101-106.
- [9] 王芷. 地方应用型本科院校校企协同育人模式研究[J]. 对外经贸,2022(6):144-147,113.
- [10] 张吉军. 新工科背景下大学生就业能力提升路径探索[J]. 黑龙江高教研究,2018,36(5):130-133.
- [11] 刘应禄,田荣. 新工科背景下应用型本科院校大学生就业工作探析[J]. 山西青年,2021(8):41-42.
- [12] 李沐曦. 新时代高校“三全育人”理论与实践研究[D]. 长春:吉林大学,2022:61-67.
- [13] 蒋晓光,李文俊. “新工科”背景下工程人才创新能力培养评价研究:基于 CIPP 模型的 7 所地方高校实证分析[J]. 中国高校科技,2022(8):5-9.
- [14] 丁斌,陈殿龙. 基于粗糙集与 FAHP-FCE 的地方政府应急物流预案评价[J]. 系统工程,2009,27(4):7-11.
- [15] 吴琛,麻胜兰,王展亮,等. 工程教育人才培养目标的多主体多要素模糊综合评价[J]. 高等工程教育研究,2020(5):78-83.
- [16] 贺子珊. 应用型本科院校人才培养评价指标体系构建[D]. 广州:华南农业大学,2019:30-42.
- [17] 姜斌超,杨近,周志萍. 技术应用型本科院校人才培养质量评估指标体系的构建[J]. 教育与职业,2009(2):22-24.
- [18] 张靓婷,高伟,张洪斌,等. 基于 CIPP 模型的应用型本科院校课堂教学质量评价研究[J]. 高教学刊,2022(20):19-22.
- [19] 赵丽梅,王欣. 基于模糊层次分析的大学生信息素养综合评价研究[J]. 商业经济,2013(23):86-88.
- [20] 赵志龙,任海果,周计明,等. 新工科教学质量 AHP-FCE 综合评价方法实践研究[J]. 大学教育,2022(7):102-104.
- [21] 远梦妮. 基于 CIPP 模型的拔尖创新人才培养质量评估研究[D]. 哈尔滨:哈尔滨工业大学,2017:16-51.

(责任编辑:邢云燕)