

产教融合背景下创新创业教育驱动人工智能专业研究生培养的四维协同育人机制探索

吕朋^{1,3} 刘芝辰² 贾美玉³ 徐丽⁴ 高彩凤⁵ 王学刚³

1 东华理工大学创新创业教育学院；2 东华理工大学学生工作处

3 东华理工大学水资源与环境工程学院；4 东华理工大学化学与材料学院；5 东华理工大学信息工程学院

摘要 现阶段，我国高校人工智能专业研究生培养面临着三大痛点问题：一是教学内容滞后，课程体系存在重理论轻实践的倾向，教学内容滞后于技术迭代速度；二是忽略产业案例，教学内容与产业的实际需求脱节，人才培养标准与企业用人标准衔接不畅；三是评价模式单一，忽略了人工智能教育的创新和实践的属性。针对上述问题，本研究通过构建人工智能+创新创业特色课程群，设计产教融合特色知识案例库，培育校企融合型师资队伍及建立产教融合教学质量与评价体系，创新性地形成“课程重构-案例建设-师资培育-评价创新”四维协同育人机制，有效促进学术链、产业链与创新链的深度融合，为人工智能专业研究生培养提供了兼具中国特色与国际视野的本土化解决方案。

关键词 产教融合；人工智能；创新创业教育；课程群；评价体系

DOI <https://doi.org/10.6938/iie.070501> **文章编号** 2664-5327.2025.0705.1-7

引言

教育和产业对社会进步发展至关重要，如何协同二者之间的关系是一道亟需解决的难题。具体来说，高校培养出来的学生难以满足产业发展的实际需求，而产业发展面临的实际问题也无法与高校有效地衔接。在这种背景下，国家发展改革委等六个部门于2019年印发了《国家产教融合建设试点实施方案》，系统提出“四链衔接”的概念，即通过教育链、人才链、产业链、创新链的有机协同，构建教育优先发展、人才引领创新、产业转型升级、经济提质增效的良性循环机制。^{①②}在2023年，国家发展改革委等八个部门印发了《职业教育产教融合赋能提升行动实施方案（2023—2025年）》，进一步明确了“双向赋能”的

©The Author(s) 2025. Article History Received: 15 June 2025; Accepted: 20 July 2025; Published: 31 October 2025. 产教融合研究(Chǎnjiào rónghé yánjiū) Integration of Industry and Education, ISSN 2664-5327 (Print), ISSN 2664-5335 (Online). Email: wtocom@gmail.com, <https://iie.hk>, <https://cpcl.hk>. Published by Creative Publishing Co., Limited .CPCL®. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License, which permits non-commercial use, sharing, adaptation, distribution, and reproduction in any medium or format, provided the original author(s) and source are credited, and derivative works are licensed under the same terms.

^①张丽娟：《新时代背景下地方应用型本科高校深化产教融合的思考》，《新课程研究》2023年第18期。

^②王海蕴：《难点、焦点和痛点深度把脉产教融合协同发展》，《财经界》2019年第31期。

实施路径,着力构建教产互哺、校企协同的新型发展格局,将产业需求与高校的人才培养模式深度融合。①更加值得关注的是,在2024年国新办“推动高质量发展”主题发布会上,教育部怀进鹏部长再次强调了产教融合的重要性,明确了其对促进产业迭代升级的战略价值。②尽管近年国家出台了不少与产教融合有关的助推政策,但是当前产教融合发展仍然与理想状态存在一定差距,“政府欢迎、社会冷漠”,“学校热情、企业冷淡”的怪异现象频频出现。

人工智能作为重塑全球竞争格局的战略性技术,在我国科技创新体系中占据关键地位。2017年,国务院印发了《新一代人工智能发展规划》,率先提出构建人工智能创新人才高地,在国内建立一批具有全球竞争力的人工智能创新人才培养基地。③2018年,教育部印发《高等学校人工智能创新行动计划》,创新性提出构建“人工智能+X”复合型人才培育范式,着力提升高校在人工智能领域科技创新能力。④那么如何选择X呢?众所周知,创新创业教育是以培育具有创新思维和创业能力的创新创业型人才为目标,从这一点上来说,创新创业教育和产教融合的目标非常契合。并且在2021年,国务院办公厅印发的《关于进一步支持大学生创新创业的指导意见》,也明确指出构建贯穿全学段的创新创业教育体系,推动人才培养模式向创新驱动型转变。⑤因此,在产教融合的背景下,以《高等学校人工智能创新行动计划》为基本依据,构建“人工智能+创新创业教育”的人才培养新模式,这对于破解人工智能创新型人才培养的供给侧改革难题具有重要理论价值和实践意义。

为了有效地助推江西省人工智能教育的高速发展,实现人工智能专业研究生培养与创新创业教育“同频共振”,响应“产教融合”和“大众创业,万众创新”国家发展战略,聚焦江西省人工智能产业高速发展重要目标。本研究尝试通过构建产教融合视域下人工智能+创新创业特色课程群,设计产教融合特色知识案例库,培育校企融合型师资队伍及建设产教融合教学质量与评价体系等途径,探索“课程重构-案例建设-师资培育-评价创新”四维协同育人机制,推动创新创业教育与人工智能专业研究生教育协同发展,实现“产学研一体化”,最终推动人工智能专业课程链与产业链和创新链更加匹配,实施全链式人才培养。

一、高校人工智能专业研究生教育现状

随着人工智能产业的迅速发展,企业对人工智能人才的需求量显著上升。且由于人工智能技术的科技含量较高,企业对于人工智能专业硕士及以上级别的人才更加青睐。据教育部相关数据统计,目前已经有超过五百余所高等院校开设了人工智能本科专业,人工智能专业教育已经进入规模化发展时期。⑥《2023中国人工智能人才学习白皮书》明确指出,高校培养出来的人工智能专业研究生普遍缺少实践能力,产业需求和高校供给脱钩问题愈加严重。⑦具体来说主要存在以下几个方面问题:

一是教学内容滞后。现阶段,大部分国内高校仍然延续传统学科的教学方式,人工智能专业研究生课程教学以线下教师讲授为主,学生聆听为辅。同时人工智能专业研究生课程只是简单的介绍算法的基本原理,对于算法的实际应用很少涉及,并且教学内容更新迭代速度慢,同质化严重。除少数顶尖高校之外,大部分国内高校和人工智能行业沟通较少,难以实时掌握产业发展前沿。

①金玮佳:《课程思政视域下高职多元协同实践育人机制构建探索——以金融科技应用专业为例》,《成才之路》2023年第31期。

②国新办:《“推动高质量发展”系列主题新闻发布会(教育部)图文实录》, <http://www.scio.gov.cn/live/2024/34857/tw/>。

③刘辰:《国务院印发〈新一代人工智能发展规划〉:构筑我国人工智能发展先发优势》,《中国科技产业》2017年第8期。

④黄永明、王玲玲:《提质培优背景下“岗课赛证”四位一体校企双元育人模式研究与实践——以人工智能应用专业群为例》,《广西教育》2023年第32期。

⑤胥志强:《创新创业背景下电力系统仿真课程教学改革》,《山西青年》2025年第1期。

⑥黄紫成、林增坦:《多学科交叉融合下地方本科高校人工智能专业人才培养模式研究》,《中国包装》2025年第7期。

⑦Heywhale、江南大学教育信息化研究中心:《2023 中国人工智能人才学习白皮书》,2023年, <https://blog.heywhale.com/whitepaper/>。

二是忽略产业案例。作为典型的技术驱动型学科，人工智能专业应该与产业需求紧密结合。但现实的情况是，大部分国内高校的人工智能专业研究生师资缺乏相关企业任职经历，对产业的实际需求了解有限。在人才培养过程中，只能机械地复述教学大纲的内容，难以将基础理论知识与产业实际案例相匹配，这就导致教学内容和产业的实际需求脱节。

三是评价模式单一。目前，大部分国内高校人工智能专业研究生的课程评价方式仍然承袭“期末笔试/课程论文”的传统方式，以教师评价为主，这种单一维度评价模式与人工智能的实践属性严重不符。特别是，人工智能专业是一门跨学科交叉融合的课程，在课程评价过程中，除了传统的基础理论知识考试，也需要考虑到研究生实践创新能力和交叉融合思维的占比。

二、产教融合背景下创新创业教育驱动人工智能专业研究生培养路径

为了推动人工智能教育与创新创业教育紧密融合，探寻适宜实际的人工智能专业研究生培养路径，本研究从构建产教融合视域下人工智能+创新创业特色课程群、设计产教融合特色知识案例库、培育校企融合型师资队伍及建立产教融合教学质量与评价体系四个方面进行规划，形成了“课程重构-案例建设-师资培育-评价创新”四维协同育人机制，促进了教育链、产业链、人才链、创新链的有机衔接，具体研究框架如图1所示：

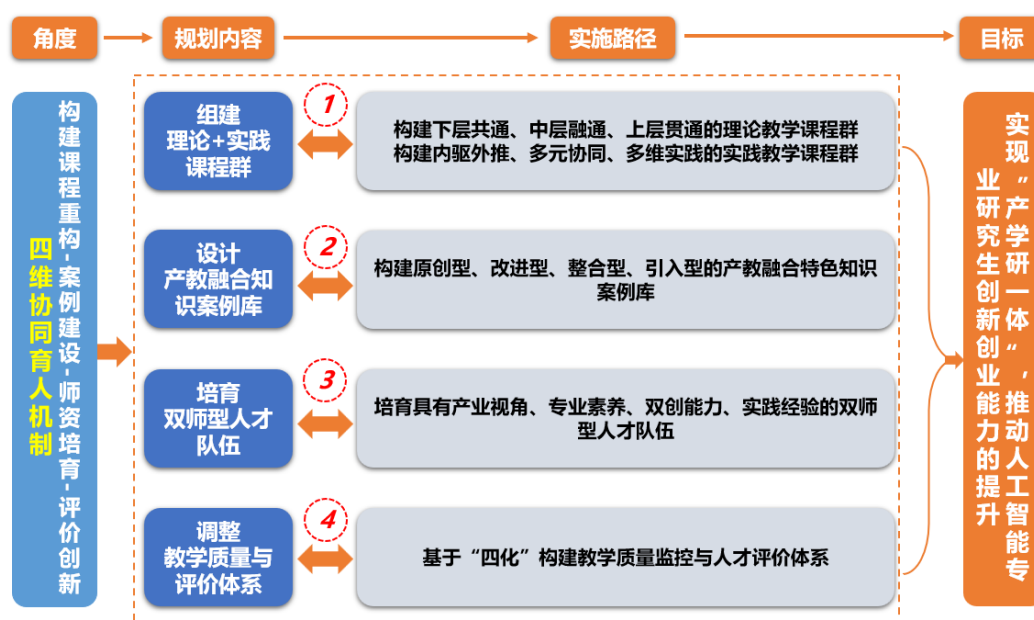


图1 产教融合视域下人工智能+创新创业特色课程群的规划框架

（一）构建下层共通、中层融通、上层贯通的理论教学课程群

下层共通课程指面向人工智能专业研究生开设的创新创业必修通识性课程，这种类课程知识结构普及性强，以传授创新创业基础知识为主要教学目标，适合研究生一年级上学期。中层融通课程指面向人工智能专业研究生所开设的专创融合性课程，这种类课程针对性强，需要学生掌握一定的人工智能专业知识，然后融入创新创业属性，适合研究生一年级下学期。上层贯通课程指面向人工智能专业研究生，结合人工智能产业发展动态，与人工智能企业共同开设的产创贯通性课程，用产业的实际项目案例训练研究生

的创新思维，实现理论知识从高校到企业递进贯通，保证知识的有效性，适合研究生二年级。^{①②}具体建设内容如图2所示：

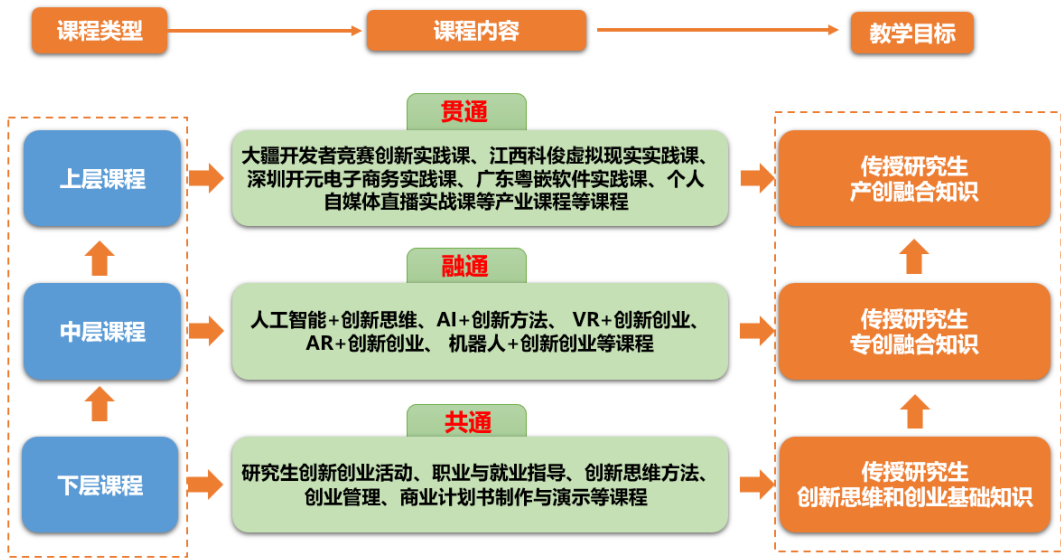


图2 底层共通、中层融通、上层贯通的理论教学课程群

（二）构建内驱外推、多元协同、多维实践的实践教学课程群

实践教学课程是人工智能专业研究生创新创业能力培养的重要载体，本研究构建了内驱外推、多元协同、多维实践的实践教学课程群。内驱外推是指构建校内驱动和校外推动两类实践课程平台；多元协同是指组建多元化校内外人工智能专业研究生实践平台，校内实践平台主要包括：校内研究生创新实践中心、校内科研实验室、校内众创空间、校内创新创业教育基地、校内大学生创新创业孵化园及校内大学科技园等实践平台；校外实践平台主要包括：校外研究生创新实践基地、校外研究生工作站、现代产业学院、企业实践基地及国家级创新创业实践示范基地等实践平台。多维实践是指通过多元化校内外实践平台，针对性培养人工智能专业研究生创新实践能力、专业实践能力及创业实践能力。具体建设内容如图3所示：

（三）构建原创型、改进型、整合型、引入型的产教融合特色教学案例库

案例教学对于推动人工智能专业研究生创新创业教育与产业教育紧密融合具有重要作用，因此构建具有产教融合特色教学案例库是非常必要的。根据研究生在不同阶段的认知水平及人工智能专业的产业需求，我们将案例种类分为原创型案例、改进型案例、整合型案例及引入型案例。原创型案例是指通过实地调研及深度访谈等实证研究方法获取企业的一手数据，再由教学团队自主设计形成具有明确产教融合指向的教学案例。改进型案例主要聚焦传统教学案例的迭代升级，通过差异化理论与多维视角对案例材料加以重新分析整合，实现传统教学案例的迭代升级。整合型案例是指对现有研究成果及企业内部资料的萃取，通过分类、提炼与重组，整合构建教学案例。引入型案例指对外部优质教学案例素材的转化，通过简单加工处理将外部优质案例素材转化为可直接使用的教学案例。^{③④}

（四）培育具有产业视角、专业素养、双创能力和实践经验的校企融合型师资

构建产教融合视域下人工智能+创新创业特色课程群必须要培育具有产业视角、专业素养、双创能力

^①孔庆新：《高职专业群“底层共享，中层分立，高层互选”课程体系的构建——以食品生物技术专业群为例》，《职业教育研究》2013年第7期。

^②姚骏屏：《“底层共享、中层分立、高层互选”的高职专业课程体系——以重庆工商职业学院云计算技术应用专业为例》，《科学咨询》2023年第6期。

^③熊先青、张美、凌彩珊等：《产教融合下家具设计与工程类专业课程案例库建设路径》，《家具》2024年第3期。

^④王岚、董乙强、孙宗玖：《产教融合背景下“草地资源与管理”课程教学案例库建设的探索》，《教育教学论坛》2024年第5期。

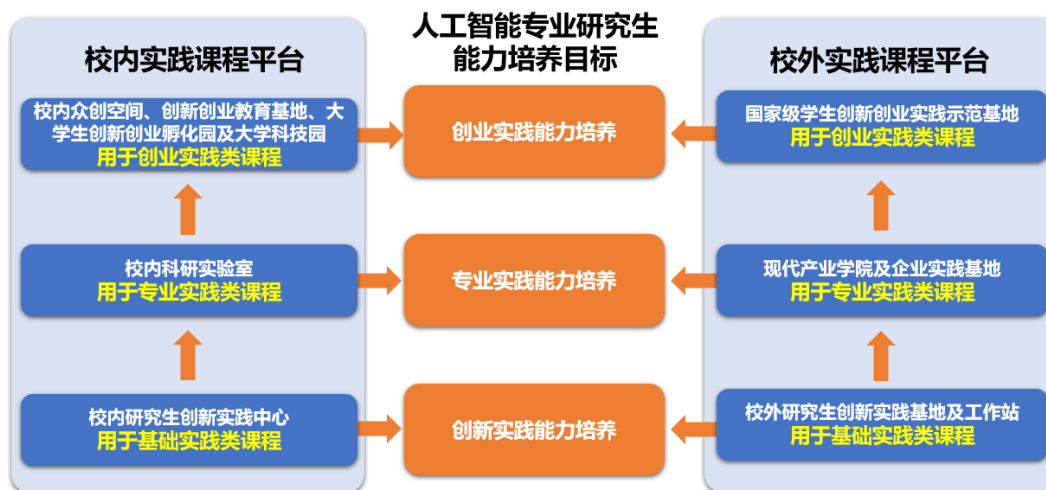


图3 内驱外推、多元协同、多维实践的实践教学课程群

及产业实践经验的校企融合型师资队伍，要坚持“走出去”和“引进来”的人才培育模式。“走出去”即积极开展师资培训，鼓励校内人工智能专业教师到相关企业进行锻炼，基于人工智能产业需求视角进行自我提升；“引进来”即充分整合社会资源，多渠道引进具有人工智能产业背景和实践经验的企业工程师，参与人工智能专业研究生的实践课程的建设与教学，实现授课师资的多元化发展。在教学过程中，根据师资特点，校内导师负责实施通识性课程及专创融合课程，企业工程师负责实施产创融合课程。

（五）基于“四化”构建产教融合教学质量监控与评价体系

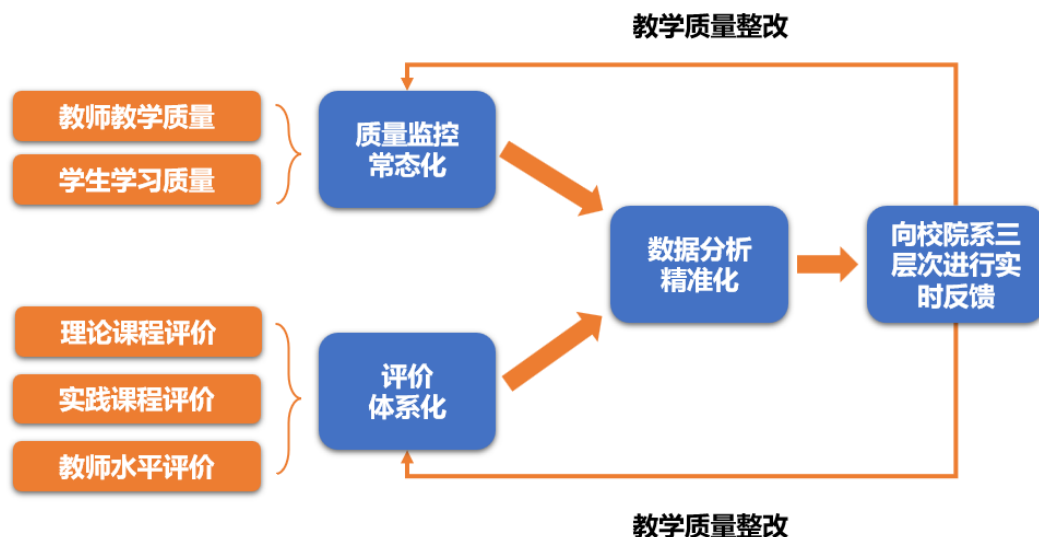


图4 基于“四化”的产教融合教学质量监控与人才评价体系

为有效实施产教融合视域下人工智能+创新创业特色课程群的质量监控与评估，基于“四化”协同发展原则，我们构建了具备质量监测常态化、评价系统化、数据解析精准化、反馈机制立体化的教学质量监控与评价框架。^①具体来说，对任课教师的教学质量和研究生的学习质量进行常态化监控，对于各类理论教学课程、实践教学课程及教师授课水平进行系统化评价，然后借助信息化手段对常态化监控的数据和课程评价的数据进行精准化分析，最后将所得结果面向校、院、系多层次进行实时反馈，保证教学质量问

^① 嵇军、户耕：《信息化背景下“四化一性”教学质量监控与评价体系构建与实践》，《通化师范学院学报》2021年第11期。

题能在第一时间得到解决,为产教融合视域下人工智能+创新创业特色课程群的构建与实践保驾护航,具体建设内容如图4所示。

三、总结

本研究基于“课程重构—案例建设—师资培育—评价创新”四维协同育人机制,通过构建产教融合视域下人工智能+创新创业特色课程群,设计产教融合特色知识案例库,培育校企融合型师资队伍及建设产教融合教学质量与评价体系等途径,有效地探索创新创业教育驱动人工智能专业研究生培养新模式,为我国人工智能专业研究生培养提供了兼具中国特色与国际视野的本土化解决方案,可为新工科教育改革提供理论参照与实践范本。

基金项目 1. 产教融合视域下人工智能+创新创业特色课程群的规划与实践研究(JXYJG-2023-106); 2. 新质生产力背景下基于人工智能驱动的创新创业特色课程的规划与探索(JXJG-24-6-21); 3. 基于“项目——竞赛——课程”一体化联动的研究生创新创业人才培养路径探索与实践——以环境科学与工程专业为例(JXYJG-2024-62); 4. “一带一路”背景下国际化混合式教学模式研究——以《化工工艺学》双语教学为例(JXJG-22-6-13); 5. 新工科背景下地方高校环境类专业创新创业人才培养模式与实施路径研究(JXJG-22-6-4)。

作者简介 吕朋,男,1987年出生,山东荣成人,博士,副教授,研究方向:创新创业教育。

引用本文 吕朋,刘芝辰等.产教融合背景下创新创业教育驱动人工智能专业研究生培养的“四维协同育人机制”探索[J].产教融合研究,2025,7(5):1-7. <https://doi.org/10.6938/iie.070501>.

Cite This Article Peng LÜ, Zhichen LIU, Meiyu JIA, Li XU, Caifeng GAO, Xuegang WANG. (2025). Exploration on four-dimensional collaborative education mechanism of entrepreneurship and innovation education driving training of artificial intelligence graduate students under background of industry-education integration. *Integration of Industry and Education*, 7(5):1-7. <https://doi.org/10.6938/iie.070501>

Exploration on four-dimensional collaborative education mechanism of entrepreneurship and innovation education driving training of artificial intelligence graduate students under background of industry-education integration

Peng LÜ^{1,3}, Zhichen LIU², Meiyu JIA³, Li XU⁴, Caifeng GAO⁵, Xuegang WANG,³

1 School of Innovation and Entrepreneurship Education, East China University of Technology, Nanchang, 330013, PR China. 2 Student Affairs Office, East China University of Technology, Nanchang, 330013, PR China. 3 School of Water Resources and Environmental Engineering, East China University of Technology, Nanchang, 330013, PR China. 4 School of Chemical and Materials Science, East China University of Technology, Nanchang, 330013, PR China. 5 School of Information Engineering, East China University of Technology, Nanchang, 330013, PR China.)

Abstract At present, the training of graduate students majoring in artificial intelligence in universities in our country is faced with three pain points. First, the teaching content lags behind. The curriculum system tends to emphasize theory rather than practice and the teaching content lags behind the speed of technology iteration. Second, the industrial cases are ignored. The teaching content is disconnected from the actual needs of the industry. There is a poor connection between talent training standards and enterprise employment standards. Third, the evaluation model is single. The innovative and practical attributes of artificial intelligence education are ignored. In view of the above problems, this study innovatively forms a four-dimensional

collaborative education mechanism of “curriculum reconstruction - case construction - teacher cultivation - evaluation and innovation” by constructing artificial intelligence + innovation and entrepreneurship characteristic course group, designing industry-education integration characteristic knowledge case base, cultivating school-enterprise integration teacher team and establishing industry-education integration teaching quality and evaluation system. This four-dimensional collaborative education mechanism effectively promotes the deep integration of academic chain, industrial chain and innovation chain. This study provides a localized solution with both Chinese characteristics and international perspective for the training of graduate students majoring in artificial intelligence.

keywords Integration of industry and education; Artificial intelligence; Innovation and entrepreneurship education; Course group; System of evaluation

(责任编辑: 孙强 Email: cpcl@cpcl.hk)