

International Innovation and Path Exploration of Logistics Management Teaching and Learning Models in the Context of Digital Transformation

数字化转型背景下物流管理教育教学模式的
国际创新与路径探索

吴露 著



International
Union of Scientific and
Technological Scholars

CIP INFORMATION

Title: International Innovation and Path Exploration of Logistics Management Teaching and Learning Models in the Context of Digital Transformation

题目：数字化转型背景下物流管理教育教学模式的国际创新与路径探索

Author: Lu Wu

作者：吴露

ISBN: 979-8-90040-061-7

Publisher: CYPEDIA INTERNATIONAL UNION OF SCIENTIFIC AND
TECHNOLOGICAL SCHOLARS

Price: \$60.00

定价：60 美金



**International
Union of Scientific and
Technological Scholars**

**International Innovation and Path Exploration of Logistics Management
Teaching and Learning Models in the Context of Digital Transformation**
数字化转型背景下物流管理教育教学模式的国际创新与路径探索

Address: 100 N Howard St Ste R, Spokane, Wa, 99201. United States

Tel: +888-754-5177

Email: contact@cypedia.net

Format: 170mmx240mm 1/16 Sheets: 16.25

Word Counts: 200.000

Edition: First edition in March 2026

Printing: First printing in March 2026

**CYPEDIA INTERNATIONAL UNION OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL
SCHOLARS**

非开放获取·电子版请联络出版社购买·版权归出版社所有·侵权必究

Not Open Access. For the electronic version, please contact the publisher for purchase. The copyright belongs to the publisher.
Infringement will be prosecuted.

编委会 EDITORIAL BOARD

主 编

吴 露 湖南三一工业职业技术学院

前言 PREFACE



当数字经济的洪流以前所未有的速度席卷全球，我们正处在一个由数据、算法和连接力重新定义一切的时代。作为支撑全球经济运行的“动脉系统”，现代物流业正站在一个历史性的十字路口，其核心驱动力正从传统的规模扩张转向以数字化、智能化为标志的质量变革。自动驾驶卡车、无人分拣仓库、区块链溯源、智慧供应链平台……这些曾经只存在于想象中的场景，正迅速成为产业现实。这场深刻的产业革命，如同一面棱镜，折射出当前物流管理教育体系中存在的结构性矛盾与时代性挑战：我们培养的人才，能否驾驭明天的技术？我们传授的知识，能否解决未来的问题？

正是基于这样的时代叩问，我们开启了《数字化转型背景下物流管理教育教学模式的国际创新与路径探索》的研究与写作。我们深知，教育的变革从来不是对技术浪潮的被动追随，而应是基于深刻洞察的主动引领。因此，本书的初衷，并非简单地罗列技术应用，而是试图构建一个从理论到实践、从国际到国内、从宏观到微观的完整认知框架，系统回答“物流教育为何转、向哪转、如何转”的核心命题。

本书的探索始于对全球图景的宏观扫描。我们首先梳理了数字化技术对物流行业的颠覆性影响，以及由此引发的国际物流教育发展趋势，明确了传统教学模式面临的瓶颈。在此基础上，我们深入挖掘了教育数字化转型的理论根基，从建构主义、混合式学习到能力本位教育，为后续的实践创新提供了坚实的理论支撑。理论的深度，决定了实践的高度。为此，我们花费了大量精力，对美国、欧洲、日本、新加坡等在物流教育数字化领域先行一步的国家和地区进行了细致的案例剖析，试图从他们各具特色的实践路径中，提炼出可供借鉴的共性规律与个性化策略。

技术的革新是教育转型的核心引擎。本书第四章至第七章，构成了全书的“方法论”核心。我们逐一探讨了人工智能、大数据、虚拟现实、区块链、物联网等前沿技术在物流教学中的具体应用场景与创新潜力，展示了它们如

何将抽象的理论知识转化为生动的学习体验。我们进一步将视野拓展至课程体系的重构、教学方法的革新以及实践教学体系的数字化转型，旨在构建一个覆盖“教、学、做”全链条的数字化教育闭环。我们坚信，真正的教育创新，最终要落脚于“人”的发展。因此，本书对教师队伍的数字化能力建设与教育质量保障体系的创新给予了特别关注，因为这关乎转型的成败与可持续性。

最后，我们将目光收回，聚焦于中国。作为全球最大的物流市场与制造业大国，中国的物流教育数字化转型既具有紧迫性，也拥有独特的优势与挑战。本书第十章，我们结合中国物流教育的现状，提出了一套具有中国特色的转型路径与战略建议，旨在为推动我国从“物流大国”向“物流强国”迈进提供坚实的人才支撑和智力支持。

我们希望，这本书不仅仅是一部学术专著，更是一份面向未来的行动倡议。它旨在为高校的管理者提供决策参考，为一线教师提供教学灵感，为行业研究者提供分析视角，也为关心中国物流教育未来的各界人士提供一份有价值的思考。数字化转型的征途漫长而充满挑战，但只要我们秉持开放的心态、创新的勇气和国际化的视野，就一定能培养出更多能够引领未来物流产业发展的卓越人才，共同书写中国物流教育的新篇章。

限于作者水平，书中难免存在疏漏及不妥之处，敬请读者批评指正。

吴 露

目录 / contents



第一章 数字化转型背景下物流管理教育的时代背景与挑战	1
第一节 数字化技术对物流行业的重塑与影响	1
第二节 全球物流管理教育发展的现状与趋势	5
第三节 传统物流管理教学模式面临的挑战	10
第四节 数字化转型对物流人才培养的新要求	13
第五节 国际物流教育改革的政策环境分析	19
第二章 国际物流管理教育数字化转型的理论基础	23
第一节 教育数字化转型的理论框架	23
第二节 建构主义在物流教学中的应用	28
第三节 混合式学习理论的发展与实践	32
第四节 能力本位教育理念的演进	37
第五节 终身学习理念下的物流教育体系	42
第三章 发达国家物流管理教育数字化转型的实践探索	47
第一节 美国高校物流管理数字化教学模式	47
第二节 欧洲物流教育创新项目的实施路径	52
第三节 日本产教融合的物流人才培养模式	57
第四节 新加坡智慧物流教育体系建设	62
第五节 国际典型案例的比较分析	67
第四章 新兴技术在国际物流教学中的应用创新	73
第一节 人工智能在物流课程教学中的应用	73
第二节 大数据分析在物流实训中的实践	76
第三节 虚拟现实技术在物流仿真教学中的应用	80

第四节 区块链技术在供应链教学中的探索	82
第五节 物联网在智慧物流教学中的应用	87
第五章 国际化物流管理课程体系的构建与优化	93
第一节 数字化时代的课程目标定位	93
第二节 核心课程内容的更新与重构	98
第三节 跨学科课程体系的整合设计	103
第四节 国际化课程标准的制定与实施	107
第五节 课程质量评估与持续改进机制	111
第六章 物流管理教学方法的创新与实践	117
第一节 项目驱动式教学法的应用	117
第二节 案例教学法的数字化改造	121
第三节 翻转课堂在物流教学中的实践	125
第四节 情景模拟教学法的创新应用	130
第五节 协作式学习模式的组织实施	133
第七章 物流管理实践教学体系的数字化转型	141
第一节 虚拟仿真实验平台建设	141
第二节 校企合作实践基地数字化升级	146
第三节 在线实习模式的探索与实践	151
第四节 创新创业教育的数字化支持	157
第五节 实践教学评价体系的创新	162
第八章 物流管理教师队伍的数字化能力建设	169
第一节 教师数字素养的标准与要求	169
第二节 教师数字化教学能力培训体系	173
第三节 国际化师资交流与合作机制	177
第四节 双师型教师队伍建设路径	181
第五节 教师专业发展的支持体系	186

第九章 物流管理教育质量保障体系的创新	193
第一节 数字化教学质量监控体系	193
第二节 学生学习效果评估方法创新	200
第三节 教育质量国际认证体系建设	206
第四节 持续改进机制的实施路径	211
第五节 质量文化建设的推进策略	217
第十章 中国物流管理教育数字化转型的路径探索	225
第一节 中国物流教育现状与问题分析	225
第二节 数字化转型的战略目标与重点	229
第三节 政策支持与资源配置优化	233
第四节 校企协同创新的实施路径	237
第五节 国际化视野下的发展展望	242
参考文献	247

第一章 数字化转型背景下物流管理教育的时代背景与挑战

新一轮科技革命和产业变革正在极大地改变着全球经济的格局，数字化的大潮已到来。物流业是支撑国民经济发展的基础性、战略性产业，它所经历的前所未有的颠覆和重构，无疑给物流管理人才的知识结构和能力素养提出了新的要求。

第一节 数字化技术对物流行业的重塑与影响

以催化剂般的作用，人工智能、大数据、物联网等新技术正在加速推动物流业转型升级。它已深入到物流作业模式，组织方式以及价值创造的方方面面，给传统的物流管理教育体系带来了极大的冲击与挑战。数字化技术对物流行业重塑和影响的主要方面如下表所示。

数字化技术在物流中的应用与影响概览

技术领域	关键应用	核心效益	对物流管理教育的要求
人工智能与自动化（仓储）	智能拣选机器人、无人叉车	提高效率、降低人力、24/7 运作	人机协同、机器人调度、设备维护
智能仓储管理系统（仓储）	智能决策、货位优化、路径规划	提升空间利用率、订单处理效率	数据分析、运筹学、算法理解
货到人 / 无人仓（仓储）	自动化立体仓库、穿梭车系统	效率革命、成本重构、精准作业	技术原理、投资回报、供应链战略
大数据与物联网（运输）	实时路径规划、动态调度	提升时效性、降低成本、绿色物流	数据驱动优化、网络建模与仿真
物联网设备（运输）	全程可视化追踪、状态监测	保障货品安全、提升供应链透明度	物联网原理、传感器应用、可视化平台
需求预测与网络规划（供应链）	机器学习预测、仿真建模	精准库存、弹性网络、抗风险能力	数据科学、商业规律、战略眼光

一、人工智能与自动化技术驱动的智慧仓储变革

仓储是物流链条上的重要枢纽，仓储的运作效率关系到整个供应链的反应速度和成本控制。人工智能和自动化技术深度融合之后，智慧仓储发生着前所未有的变革，朝着无人化、智能化、精细化的方向不断发展，彻底打破了传统仓储作业边界的概念。

（一）智能拣选机器人与无人叉车的应用普及

传统的仓储作业很大程度上依靠人工操作，拣货、搬运等环节劳动强度大、效率低，并且容易受到人为因素的影响而产生错误。智能拣货机器人、无人叉车等自动化设备正在成为现代化仓库的标准配置。这些设备可以根据仓储管理系统的指令自主规划路线、灵活避障，准确高效地完成货物上架、拣选、搬运、补货等工作。它们的普遍使用，大大解放了劳动力，使仓库可以实现 24 小时不停地工作，大大提高了订单处理的速度和准确率，大大减少了由于人为失误而造成的货损货差。

智能自动化设备出现以后，其意义远远不是简单的取代人工，而是对整个仓储作业流程进行重塑。由优化算法驱动的机器人集群可以对任务进行动态分配和高效协同，从而达到整体作业效率最大化的目的。这就要求物流管理教育不能再局限于传统的仓储布局、人力管理等教学内容，而要转向关注人机协同工作模式设计、机器人调度系统原理及应用、自动化设备维护与管理等新的知识领域。未来物流管理者不仅要懂运营管理，还要懂智能运营技术，会使用、掌握和驾驭智能运营技术。

（二）仓储管理系统的智能化决策与优化

现代仓储管理系统已经不再只是简单的库存信息记录、查询等功能，它已经成为一个集成人工智能算法的“智慧大脑”或者“运营中枢”。它可以对历史订单数据、实时库存水平、设备状态、人员效率等各方面信息进行综合分析，给仓储运营提供最优的决策支持。在入库环节根据货物尺寸、重量、周转率等各方面因素，可以智能推荐最优的存储货位来达到货位优化的目的，最大限度提高仓库的空间利用率，又能有效缩短之后拣货的路程。

出库环节智能仓储管理系统使用聚类分析、遗传算法等高级算法，对大量的订单做智慧波次分合、精细化作业任务分配，规划最短的拣选路径，从而有效地

指导拣选机器人或者人工操作员高效地完成任务。系统可以采用机器学习算法不断的学习和自我调整,使得决策更加准确。智能化程度较高的情况下,学生应该具备数据分析、运筹学、算法基础等专业核心能力,系统决策的内在规律上要深刻理解之后还要依靠数据来配置、评价和优化系统。仅仅停留在软件操作层面上的技能已经不能满足行业目前的要求。

（三）“货到人”与“无人仓”模式的效率革命与成本重构

以自动化立体仓库、穿梭车系统为代表的“货到人”,颠覆了传统的“人找货”的拣选方式。作业人员只需在固定的工作站等待,系统就可以自动把存放货物的货架或者料箱送到作业人员面前,大大地减少了人员行走距离和拣选时间,使订单拣选效率成倍甚至几十倍提高。此种模式被电商、零售这些对履约时效性要求非常高的行业所普遍采用,而且成为改善客户体验、塑造核心竞争力的关键支柱。

在此基础上,无人仓又称为黑灯仓库,是仓储自动化的最高级形态。在无人仓内,从收货、上架、存储、拣选、包装、发运全部由自动化设备和智能系统共同完成,基本上不需要人工的参与就可以实现全天候的无人操作。虽然无人仓建设初期需要大量的资金投入,但是它在土地集约化利用、人力成本节省、运营效率提高以及作业精确性等方面所具有的长期优势非常明显,它从根本上改变了仓储的成本结构。这就意味着物流管理教育要向学生讲授这些先进模式的技术原理,还要引导学生从投资回报、生命周期成本、供应链战略协同等更高的角度,去分析、评价不同的自动化方案的适用性以及可能具有的经济价值。

二、大数据与物联网赋能的运输与配送网络优化

运输配送环节把生产端和消费端连接在一起,它的效率与稳定直接关系到客户体验、供应链的韧性以及整个效益。大数据以及物联网技术深入发展以后,给运输配送全过程实现透明化、可控化、高效化给予了前所未有强大技术支撑。

（一）基于实时数据的运输路径动态规划与调度

传统上运输路线的规划依靠的是静态的历史经验数据,没有灵活性。一旦出现交通拥堵、天气突变、道路施工等突发事件,就很难应对,很容易造成运输延误、成本增加。大数据技术从根本上改变了这种情况,现代运输管理系统可以实时获得并处理来自车载传感器、交通管理部门、气象平台、全球定位系统等各种数据。

系统对实时数据进行融合,利用复杂的优化算法,就可以为车队里的每辆车

给出实时的最优行驶路线建议,并且在运输过程中,根据路况的动态变化不断进行调整和优化。动态调度能力带来的效益有如下几点

1. 显著提升运输时效性与可靠性,实现精准的预计到达时间预估,进而大幅改善客户体验。

2. 采取避开拥堵、降低怠速时间等方法来减少燃油消耗和车辆损耗,从而实现降本增效,助力绿色物流的发展。

3. 增强了整个运输网络对外部扰动的适应能力和韧性,保障了供应链的稳定运行。

物流教育应该把数据驱动的动态优化理念渗透进课程体系,努力培养学生用数据分析工具进行运输网络建模和仿真优化的能力。

（二）物联网设备实现货物状态的全程可视化追踪

物联网技术给运输车辆、集装箱、托盘乃至单个包裹装上各种传感器,使物理实体具备了感知和发声的能力,连接物理世界和数字世界的大网由此形成。可以随时对货物的位置、温度、湿度、震动、光照等各方面的状态信息进行收集并上传。全程可视化的追踪能力给物流管理带来了革命性的改变,对于高价值、易腐、环境敏感型货物的运输来说,它的价值更加明显。

在冷链物流中,管理者能对疫苗或者生鲜食品在运输过程中温度曲线进行实时、精确的监测,如果出现异常,可以马上发出警报,并且立即采取干预措施,防止货损,保证产品质量安全。高价值电子产品使用振动、碰撞传感器,可以明确货损责任,也可以给包装和装卸流程的持续改进提供可靠的数据支持。端到端的透明化既可以提高供应链上各个环节的信任度,也可以给物流企业开拓出新的增值服务空间。因此需要在物流管理教育中加入物联网技术原理、传感器应用、数据传输协议、供应链可视化平台等相关知识,培养能够设计出数字化、透明化供应链的复合型人才。

（三）需求预测与网络规划的精准化与前瞻性分析

数字时代下,企业可以得到的数据维度和数量成指数级增长,这给企业做更加准确的需求预测打下了良好的基础。将历史销售数据、市场营销活动、社交媒体情绪、宏观经济指标、天气预报等内外部多元数据进行整合,用机器学习、深度学习等先进的算法进行深度分析,企业就能对市场需求的细微变化以及未来趋势有更深刻的认识,从而避免牛鞭效应,实现科学的库存管理以及生产计划的制定。

准确的需求预测是做供应链网络的规划和优化工作的基础。根据企业各个区域未来的市场需求详细分析,可以使用大数据分析、仿真建模等先进的方法进行具有前瞻性的企业物流网络战略规划。包含仓库、配送中心的选址布局优化,区域库存分布策略的制订,运输方式的选择,供应链结构的调整,设计出更有弹性的、抗风险能力更好的供应链。这就意味着未来物流管理人才不仅要具备扎实的物流运作知识,更需要成为能够驾驭复杂数据、深刻理解商业规律并且具备战略远见的数据科学家,把数据的洞察力变成具体的供应链改进建议。

第二节 全球物流管理教育发展的现状与趋势

全球化浪潮、数字化进程深刻地改变了物流行业,物流管理教育也随之发生着迭代升级。世界各国高校不断对教学内容与方法进行调整,以应对供应链日趋繁杂的挑战及不确定性,出现各种各样的新趋势,这些新趋势动态发展且充满变化,为培养新一代物流人才积累了宝贵的国际经验。

一、国际顶尖高校物流专业的课程设置比较分析

审视全球一流高校物流专业的课程结构与教学重点,就可以看出它们之间的区别。这些不同体现了各个地区特有的产业优势、社会价值观、未来发展愿景,也给探索符合中国国情的物流管理教育创新路径提供广阔的国际视野。

(一) 麻省理工学院、斯坦福等高校的课程模块化与交叉学科特征

以麻省理工学院、斯坦福大学为代表的北美顶尖高校,其物流与供应链管理专业课程设置最明显的特点就是高度模块化、前沿的交叉学科融合。这些学校把物流管理当作一个复杂的系统工程,课程内容早就不再局限于仓储、运输这些操作性的知识,反而把数据科学、运筹学、机器学习、系统动力学、商业分析甚至行为科学等知识体系有机地融合进去,形成了一种高度量化、深度分析的教学范式。课程模块设计千变万化,像麻省理工学院推出的供应链管理微硕士项目,全球的学习者可以在线上完成一系列的核心课程之后拿到认证。该种模式冲破了传统学位教育的时空束缚,给在职人员供应了系统的知识更新渠道,完全表现了终身学习的思想。

这些高校教学过程非常重视理论与实践相结合,很多课程用真实商业案例进行研讨,同世界一流企业有着紧密合作,一起完成实际项目。学生不再只是接受知识,而是教师和企业专家指导之下直接面对企业运作中真实存在的问题,为跨国公司构建全球分销网络或者用大数据改善库存策略等等。这样的项目制学习让学生对理论知识有了更深的理解,学生的数据分析能力、复杂的建模能力、跨团队的沟通协作等能力得到了提高,使毕业生成为能够推动供应链管理数字化的人才。

课程体系的设计对于技术前沿有着很强的敏感性,人工智能在需求预测上应用、区块链技术在供应链溯源、透明化上潜力、物联网设备在实时追踪、监控等方面的价值很快地被纳入到教学与研究当中。与产业技术发展同步更新课程体系,使它的人才培养具备了前瞻性,保证学生既有扎实的理论基础,又有驱动供应链变革的技术和分析能力,能深层次地理解技术怎样赋能商业决策,在全球化竞争中占据先机。

(二) 欧洲高校对可持续物流与社会责任的课程侧重

欧洲高校在世界物流管理教育中独树一帜,以可持续性、企业社会责任等为特色的人文关怀与远见表现出来。哥本哈根商学院、鹿特丹管理学院等欧洲知名院校的课程体系里把绿色物流、循环经济放在核心位置。这正是欧洲严格环保法规、民众环保意识高涨和企业自身可持续发展需要共同作用的成果。教学内容涵盖传统的物流效率、成本控制等内容,还对物流活动所造成的环境外部性作了详细的讨论,即碳排放的计算、减碳路径的规划、绿色包装材料的选择、逆向物流体系的创建和运行。

课程把循环经济理念深深融入进去,促使学生考虑从产品设计之初,到原材料购买,生产加工,消费使用,再到回收的整个生命周期里,尽可能地节约资源,减少废弃物的产生,让供应链由过去的线性模式转变成如今的闭环体系。企业社会责任也是欧洲物流管理教育的重点内容之一,课程内容大体上包括以下几个方面:

1. 供应链中的劳工权益保护与伦理采购: 确保供应链伙伴符合国际劳工标准。
2. 人道主义物流理论及其实践: 研究在自然灾害、地区冲突等紧急状况下,怎样高效、公平地调配并分发救援物资。

3. 城市物流的可持续解决方法, 重视创建城市末端整合中心, 推行电动货车, 夜间配送等手段, 来优化大城市交通拥堵状况和空气污染情况。

将经济效益、环境影响和社会公平三者结合的教学理念, 培养具有强烈社会责任感、长远战略眼光的物流管理者, 在商业决策时能自觉地把可持续发展的观念融入进去。

（三）亚洲高校在技术应用与运营效率方面的课程优势

亚洲尤其是新加坡、中国内地、香港高校物流管理教育同区域经济的契合度很高, 商业技术运用能力较强, 运营效率较高。亚洲是世界制造业中心、国际航运枢纽、全世界最大的电子商务市场, 给物流管理教育提供了得天独厚的实践土壤和应用场景。新加坡国立大学、香港科技大学等高校, 依靠在港口管理、国际航运和金融等领域长期积累下来的优势, 课程设置深度面向自动化码头运营、航运联盟策略、贸易便利化、供应链金融等领域, 培养出大批专业人才。

大学课程体系一般是以数字化技术在物流场景中的应用为展开内容。课程系统讲授了物联网、人工智能、大数据分析、机器人技术怎样赋能现代物流运作, 涉及智能仓储系统的自动化导引运输车与分拣机器人调度算法、大数据分析的动态定价与需求预测模型、物联网技术全程货物可视化追踪等。大量引进与当地科技巨头、电商平台、大型物流公司等合作项目, 让学生参与到智慧物流解决方案的规划与实施当中去, 保证所学知识的先进性和实用性。

追求运营效率最大化也是亚洲高校物流管理教育的特点。以制造业为代表的精益思想、六西格玛质量管理、流程改进方法论也被运用到了物流供应链课程中。学生在学习过程中可以发现并消除供应链上的浪费, 降低运营成本, 缩短交货时间, 提高顾客服务水平。对技术应用和运营效率的双重重视正好符合亚洲庞大的、复杂的制造与消费市场对于高效率、快速、低成本物流服务的迫切需求, 培养出的学生普遍动手能力强, 解决实际运营问题的能力。

国际顶尖高校物流专业课程特点对比表

特点维度	北美顶尖高校（如 MIT、斯坦福）	欧洲高校（如哥本哈根商学院、鹿特丹管理学院）	亚洲高校（如新加坡国立大学、香港科技大学）
核心理念	模块化、交叉学科、系统工程	可持续性、企业社会责任、人文关怀	技术商业化应用、高效运营管理
课程重点	数据科学、运筹学、机器学习、商业分析、行为科学	绿色物流、循环经济、碳排放管理、逆向物流、劳工权益、人道主义物流	物联网、AI、大数据分析、机器人技术、自动化码头、航运金融、精益思想
教学方法	真实案例研讨、企业合作项目、微硕士在线认证	理论结合环境法规、社会影响分析、跨文化视角	本地科技巨头合作项目、电商平台实践、管理模拟软件
人才培养	具备技术与分析能力的未来供应链变革者	具社会责任感与长远战略眼光的物流管理者	动手能力强、解决实际运营问题的专家

从上表可知，世界上不同的顶尖高校在其物流管理教育的侧重点方面各有特色，但又共同组成了世界物流人才培养的多样画卷。

二、从“物流操作”到“供应链战略”的培养目标演进

随着物流管理实践的发展，全球高等教育培养目标也由原来的战术操作层面转向战略决策层面。教育界已经不再仅仅培养执行岗位的从业者，而把目光转向培养可以驾驭复杂的供应链体系、拥有宏观视野的未来的领导者，来适应全球商业环境所发生的重大变化。

（一）微观操作技能向宏观战略思维的培养重心转移

以往的物流管理教育，重点大多放在微观操作上，课程内容以仓储布局优化、运输路径规划、库存盘点方法等具体的操作技能为主，目的是培养能高效完成某项工作的人。但是，在数字化转型的背景之下，自动化、智能化技术正在逐步取代很多重复的人工操作，对于纯粹的操作型人才需求越来越少，而对于能够进行系统思考、制定前瞻性战略的人才需求却越来越多。所以，全球最好的物流管理教育项目也把培养重点转向了宏观战略思维。

课程体系更加注重对整个商业环境的把握以及供应链战略的顶层设计。教学内容包括了供应链网络设计、全球采购与供应管理、供需匹配战略、供应链风险评价和管理、供应链财务效益分析等各方面。教育的目的不能只停留在教学生怎样做，更应该引导学生去思考为什么这样做、将来会怎样。经过学习，学生要明白供应链决策对企业的市场竞争力、财务状况以及品牌声誉所造成的影响，站在

企业首席运营官甚至首席执行官的角度，把供应链战略同企业整体发展战略融合起来，造就具有系统思维和商业洞察力的复合型人才。

（二）强调端到端供应链整合与全局优化能力

现代供应链的竞争不是单个企业之间的竞争，而是供应链与供应链之间的竞争。为此，物流管理教育的培养目标也从关注企业内部的物流活动，扩展到强调对从原材料供应商的供应商到最终消费者的整个“端到端”供应链进行整合与全局优化的能力。人才培养要冲破传统的职能壁垒，创建起横跨采购、生产、分销、销售、客户服务等各个方面的整体观念。

为实现上述目的，课程加入了大量的跨职能整合内容。如“销售与运营规划”，培养学生如何协调销售、市场、财务、生产、供应等各方面的力量，制定出统一的经营计划，协调好市场需求与供应的能力，使企业的资源得到最好的利用。“供应商关系管理”课程教学生怎样挑选、评判并同主要供应商创建长时间的战略伙伴联系，彼此共同创造价值，分担风险。客户关系管理同物流服务的结合点，主要在于怎样凭借提供差异化的、个性化的物流服务来提升客户满意度与忠诚度。

在教学方法上大量使用了企业资源计划模拟软件、供应链沙盘、大型商业模拟竞赛等手段。在这种高度仿真的环境里，学生要担当不同的职能部门角色，一同作出决策，直接面对由于信息不对等，目标不一致而产生的典型问题，像“牛鞭效应”这样的。学生通过亲身尝试、不断犯错，去体会供应链各个环节间的联系与制约，学习如何衡量利弊，做出对全局最有利、而非局部最有利的决策，从而真正地把端到端供应链的整合思维和系统优化能力内化。

（三）培养能够应对不确定性与风险的供应链领导者

当今世界正处在易变性、不确定性、复杂性、模糊性时代。地缘政治冲突、极端天气事件、公共卫生危机、贸易政策的突然改变等等黑天鹅、灰犀牛等事件，给全球供应链的稳定性与安全性带来了前所未有的挑战。在这样的背景下，仅仅提高效率和降低成本已经不能满足需要，培养出能够领导组织有效应对不确定性、风险，具备高韧性的供应链领导者，已经成为全球物流管理教育新的、非常重要的目标。

所以课程体系中加入了供应链风险管理、韧性建设。学生要找到供应链的弱点即单一供应商、交货周期长、网络不透明，还要掌握提高供应链韧性所需要的技术工具。这些策略有：

1. 设计出既能保证柔性又具备冗余性的供应链网络,采取多源采购、战略布局安全库存、设置备用生产能力等办法提高系统的恢复力。

2. 运用预测分析与情景规划等方法:提前预判潜在风险并制定应急预案。

3. 培养敏捷的决策能力:利用实时数据与可视化技术,快速响应突发事件,调整运营策略。

除了硬技能外,在教育过程中也会对领导力、谈判技巧、危机沟通、跨文化协作等软实力的培养给予很大关注,从而保证未来的供应链管理者不仅仅是好的分析师和规划师,更是在压力之下能保持镇定、领导团队渡过难关的领导者。

第三节 传统物流管理教学模式面临的挑战

数字化浪潮席卷全球,物流产业正处在前所未有的变革之中。变革给物流管理人才的知识结构和能力素养提出新的要求,也让沿用已久的传统教学模式在适应性、前瞻性和实践性方面面临严峻挑战。

一、知识体系更新滞后于产业技术迭代速度

技术是现代物流业发展的主要动力,但是技术更新的速度远远大于传统教育系统调整的速度。高校物流管理专业普遍存在着知识体系更新滞后的问题,不能够和产业前沿同步发展,教材、师资、课程设置等各方面都存在滞后的情况。

(一) 教材内容与前沿技术应用的脱节现象

目前,高校物流管理专业使用最多的是被广泛采用的教材,在这些教材中,占据主要内容的还是传统物流运作理论,比如仓储管理、运输组织、库存控制等。这些知识虽然重要,但是知识的编纂比产业实践要晚几年。物联网、大数据、人工智能、云计算、区块链这些前沿技术早已渗透到物流行业的各个领域,智慧仓储、无人配送、供应链金融、实时在途追踪这些新的应用也应运而生,数字化的时代已经到来。但是传统的教材对于这些颠覆性技术的介绍往往是略过一下就过去了,并没有系统的、深入的原理阐述以及应用场景的分析,也没有提及这些技术是如何改变商业模式与管理决策的。

学生学到的仍然是静态数据和理想化的假设为基础的优化模型,对于怎样用实时数据进行动态调度、怎样利用算法预测需求的波动、怎样建立数字孪生模型

来优化整个供应链网络等最新的实践知之甚少。这种知识“代差”，让毕业生毕业以后要花很多时间去重新学习、熟悉企业早就普遍使用着的各种数字化工具和工作方式。

（二）教师知识结构更新缓慢与产业实践隔离

物流管理教育存在的一种主要问题就是教师队伍的知识结构。一部分高校教师的知识体系形成在数字化转型全面展开之前，学术背景以及研究方向更多的集中在传统的运筹学、管理学或者经济学领域。对于经典理论掌握得很扎实，但是当产业技术一日千里之时，自身也会遭遇巨大的学习与转型压力。

很多教师一直从事科研教学工作，缺乏到企业一线去调研走访、参与项目合作、挂职锻炼的经历。长期脱离产业实践造成他们对于数字化物流实际操作方式，技术应用难处以及商业模式创新等问题认识不足甚至有偏差。教学过程中他们很难生动地解释一个自动化分拣中心的数据流转过程，也很难对智能调度平台背后的算法逻辑进行详细的阐述。

这影响了教学质量以及学生感受。教师若不能将最新的行业动态、前沿的案例带入课堂，那么教学就很容易变成单纯的理论灌输，不能激发学生学习的兴趣，也不能培养学生的产业洞察力、新技术问题解决能力。所以，师资的知识结构更新速度，成了物流管理教育能否跟上产业步伐的“阿喀琉斯之踵”。

（三）课程修订周期长，难以适应快速变化的市场需求

高校课程体系的构建、调整一般经过方案论证、专家评审、教学委员会审议三个环节，大体要一年以上时间，有的甚至需要两年左右。该制度设计保证教学规范性和稳定性，但在面对数字化时代技术、市场瞬息万变时，其固有的滞后性就暴露无遗。企业需要具有数据分析、算法建模、平台运营等能力的人才，但是高校的课程体系很难马上做出反应，无法及时增加相关课程或者调整现有的课程教学大纲。

以跨境电商物流这一新业态出现到高校普遍开设相关系统性课程之间，往往有相当长的时间差。在此期间市场需求已经由原来的基础操作上升为供应链整合、海外仓布局、合规风控等更高层次的能力需求。等到课程真正实施的时候，它的内容已经不能完全满足最新市场的需要了。课程设置的“慢半拍”，造成教学内容始终落后于产业的发展步伐，不能预见性地培养出未来所需要的人才，学生在大学期间所学的知识、技能很可能在毕业后就有一部分过时了，从而影响学生的

就业竞争力和职业长远发展。

二、理论教学与实践应用脱节的问题日益凸显

传统物流管理教育一直存在重理论、轻实践的状况。数字化转型大背景之下,产业对于人才动手能力、实操经验、系统思维的需求达到了前所未有的高点,理论与实践之间的鸿沟因此被进一步放大,成为人才培养品质的一大明显问题。

(一) 实验室设备陈旧,无法模拟真实业务场景

实践教学是把理论和实践联系起来的桥梁,实验室则是主要的载体。但是国内大部分高校的物流实验室建设水平参差不齐,普遍存在着设备陈旧、功能单一、技术落后的现象。很多实验室的配置还停留在“传统物流”阶段,只有货架、叉车模型、基础条码扫描设备和几套功能固定的教学软件。

已不能满足现代智慧物流场景的模拟和再现。学生不能亲自体验自动化立体仓库的存取过程,不能操作自动引导车或者分拣机器人,也接触不到与仓库管理系统、运输管理系统深度集成联动的仓库控制系统。他们所做的实践更像是一种流程简化演示,并不是在真实的数据以及复杂的条件之下做出的决策与操作。

这样的模拟环境同企业真实的数字化、自动化、智能化工作场景有着很大的差距,使学生对于现代物流技术的认识仅停留在书本、视频上。缺少真实的体验和数据交互,使他们的技术认识只是浮于表面,也不能培养他们在复杂的技术环境里开展系统安排、流程改进、故障排除的能力。

(二) 案例陈旧,缺乏对数字化新业态的覆盖

案例教学是培养分析问题、做出决策能力的有效方法。传统的物流管理课堂上常用到的是一些经典案例,比如丰田的精益生产、宝洁的供应链改革等等。这些案例对于认识基本的管理思想和原则无疑仍有意义,但是它们所处的时代背景、技术条件、市场环境与现在存在巨大差异,不能很好地反映数据驱动决策、平台化运作、网络协同等数字化时代的主要特征。

教学中普遍缺乏对新兴业态和创新模式的深入剖析,具体表现如下:

数字化新业态案例缺失点

新零售物流	对即时配送、社区团购、前置仓等模式探讨不足，学生不了解其背后算法调度与运力组织逻辑。
平台型物流	对菜鸟网络、满帮集团等平台企业商业模式、生态构建及数据赋能机制研究较少，学生对平台经济认识停留于概念。
数字化供应链	缺乏利用数字技术实现供应链可视化、风险预警和智慧决策的综合案例，学生难以获得端到端的数字化供应链全局观。

由表可知，由于缺乏案例教学法的滞后，学生多将目光集中在过去，很难对正在发生或即将到来的产业变革作出敏锐的判断。

（三）学生解决复杂实际问题的能力培养不足

所有这些困难最后都会落在学生的能力培养上。在传统的教学模式下，知识的传授是线性的、模块化的，学生分别学习仓储、运输、采购等课程，但是缺少把这些知识融会贯通来解决跨学科、多目标的复杂物流系统问题的训练。数字化时代物流问题大都是动态且互相联系的系统性问题，例如多渠道订单履约成本与时效之间的平衡、大数据条件下全国库存布局的优化、突发事件中供应链的韧性及快速恢复等等。

目前课程体系更加注重学生对于已有知识的记忆和理解，而不是培养学生发现问题、收集分析数据、建立模型、评价方案、不断优化的能力。学生在校期间的作业和考试，基本上都是带有标准答案的封闭式问题。当企业里没有固定、确定的开放式问题摆在面前的时候，企业会手足无措。从解题到解决问题的能力差距，是当前物流管理教育最需要弥补的缺口，也是决定毕业生是否可以成为产业数字化转型推动力量的关键。

第四节 数字化转型对物流人才培养的新要求

数字化的大潮正在改变全世界的物流和供应链。不单是技术手段上的革新，更是一场对于整个行业的人才能力结构进行颠覆性的改造。传统的物流管理教育模式已经不能适应新时代的要求，需要转变方向。

一、复合型知识结构：技术、管理与数据的融合能力

对于高度集成的数字化物流系统来说，单个领域的知识已经不能满足人才职

业发展要求。未来的物流精英应该是可以驾驭技术、读懂管理、看懂数据的复合型通才，在多学科交叉处能产生创造性价值的人才。

（一）掌握物流、信息技术与数据分析的基础理论

物流管理不再只是简单地将仓储、运输、配送等物理操作集合在一起。数字化时代它更像是一种信息流、商流、资金流、实体流这四流高度融合的网络。这就意味着物流人才要建立牢固的知识金三角，即物流专业知识，信息技术，数据分析。对物流核心运作流程、成本构成和服务标准有深刻的认识，是解决问题的基础和归宿，也是进行行业实际问题研究的前提。

信息技术知识成了促使现代物流效率发生革命的能量。学生要掌握物联网、云计算、大数据、人工智能这些前沿技术的基本概念，还要明白这些技术怎样深入到物流场景里，比如物联网是如何做到货物状态的实时追踪和可视化的，人工智能算法又是怎样改进路径规划和库存策略的。这样的认识不能只停留在应用上，而要深入到技术原理以及它给业务流程再造带来的深远影响上去。

数据分析理论把物流运作同技术应用联系起来。海量的数据本身并不具有价值，只有经过科学的分析之后，才能形成商业的洞察。物流人才要掌握数据采集、清洗、建模、可视化的全部过程技能，利用统计学或者机器学习模型，从纷繁复杂的数据当中发现规律、预测需求、识别风险，给物流决策给予坚实的数据支撑。这三个方面互相渗透、缺一不可，共同构成起新一代物流人才的知识基础。

（二）理解商业管理与供应链战略的运作逻辑

数字化技术是实现物流价值的方式，而不是目的。任何物流活动的改善都要服务于企业整体的商业目的和供应链战略。所以未来的物流管理者要有广阔的商业视野，了解自己所处的企业所在的市场、竞争对手、客户、盈利方式。跳出物流看物流，把仓储选址、运输方式选择、库存水平确定等决策同企业的市场定位、成本领先或者差异化竞争战略联系起来，保证物流活动可以准确支持并有效加强企业的核心竞争力。

战略层面的理解力，即人才站在首席执行官或者供应链总监的角度来思考问题。只有懂得财务管理知识的人才能评价物流方案的投资回报率；只有了解市场营销策略的人才能设计出相应的物流服务产品；只有掌握生产运营管理知识的人才能实现供需精准协同。只有这样，才能把物流从成本中心变成价值创造中心，成为改善客户体验、形成企业护城河的中心，实现供应链的端到端集成。

（三）具备跨学科知识整合与系统性思考能力

数字化物流系统属于典型的复杂社会技术系统，其内部各要素之间存在着相互联系、相互影响的关系，牵一发而动全身。解决数字化物流问题一般需要融合多学科理论及做法。因此割裂、孤立的知识点已经不符合时代的要求，强大的跨学科知识整合能力、系统性思维才是新时代的宠儿。

系统性思考能力的核心就是把局部、眼前的局限打破，以整体、动态、联系的眼光来审视问题。物流人才应当把供应链当作一个完整的生态系统，理解上游供应商、制造商、分销商、零售商直至终端消费者之间互相依存的关系。它们得能找出系统里的关键节点、反馈回路、杠杆点，预估任何局部改良举措，会对整个系统产生怎样的连锁反应，好或者坏。

这种能力体现在多个方面：

1. 技术和管理的融合，在评判一项新技术（比如自动化仓库）的时候，除了考量其技术可行性和效率提升之外，还要从组织结构、员工技能需求、企业文化、投资回收期等众多方面展开考量。

2. 运营与财务的整合，在制定库存策略的时候，既得顾及客户服务水平和运营效率，也得顾及库存持有成本、资金占用和对现金流的影响，从而找到全局最好的解决办法。

3. 数据和业务相结合，把数据分析的结果变成具体可行的业务行动方案，设计出相应的绩效衡量指标，形成一个数据推动的不断改进的闭环。

培养整合与系统思考的能力，是物流人才从执行者转变为战略规划者、系统设计的关键所在。

二、核心胜任力模型：数字化思维与复杂问题解决能力

超越知识的要求，数字化转型深层地变革了人的思维 and 核心能力。单凭知识已经不能满足需要了，面对前所未有的复杂问题，怎样运用所学的知识去发现、分析、解决它，这才是评价人才价值的新的标准。数字化物流人才的核心能力要素见下表。

数字化物流人才核心能力要素表

能力维度	具体要求	核心价值体现
复合型知识结构		
物流专业知识	理解核心运作流程、成本与服务标准	解决行业问题的基础
信息技术知识	掌握物联网、大数据、人工智能等前沿技术	驱动物流效率革命
数据分析理论	具备数据采集、建模、可视化技能	量化决策，洞察商业价值
商业管理与供应链战略	广阔商业视野，理解企业战略与市场	物流从成本中心转为价值创造
跨学科整合与系统性思考	打破局部限制，从整体动态关联审视问题	从执行者提升为战略规划者
核心胜任力模型		
数据驱动决策思维	以数据为战略资产，凡事以数据为凭	提升决策的科学性与前瞻性
复杂问题解决能力	迅速发现、精准分析、有效解决不确定问题	确保供应链韧性 with 快速恢复
创新思维	勇于打破模式，探索新服务、商业与技术	推动物流行业向价值创造转型
批判性思维	理性审视新技术与方案，避免盲目跟风	规避“数字化陷阱”，实现技术价值

（一）运用数据驱动决策的思维模式

数字化思维的精髓就是把数据作为企业最重要的战略资产，以此为基础来重新构建企业的决策流程。传统的物流管理很大程度上依靠管理者经验、直觉、已有的规则，该模式在快速变化、复杂的环境中越来越滞后、脆弱。数据驱动决策的思维方式是指凡事以数据为准，决策者从“我认为”变为“数据显示”，把决策过程建立在客观证据的基础上，提高决策的科学性、精准性、前瞻性。

具备这样一种思维模式的人才在遇到业务难题的时候，会自然而然地提出可以被检验的假设，主动去寻找和搜集相关数据，用分析工具进行深入挖掘，根据分析结果做出判断。他们不会只依靠经验划分配送区域，而是通过对历史订单数据、地理信息、交通状况等各方面数据的分析，使用模型仿真找出最佳方案。思维模式内化之后，管理者便可以不断地从运营过程中吸取经验并加以改进，进而使企业陷入一种自我优化的良性循环之中。

（二）在复杂与不确定环境中识别、分析和解决问题的能力

全球供应链的脆弱性越发明显，地缘政治冲突、极端天气、突发事件等各种情况随时发生，物流环境比以往任何时候都更加复杂多变。数字化虽然提高了可视性、控制力，但是由于系统之间相互依赖，风险被放大的情况也容易出现。因此，在不断变化的环境下，迅速发现问题、精准分析问题、有效解决问题的能力成为物流人才的核心竞争力。

首先是从问题发现的敏感性来讲，人才要从海量的实时数据流中快速发现异常信号、潜在风险，预判可能的断裂点。这就需要他们真正懂业务，明白哪些指标是反映业务健康程度的重要晴雨表。

第二就是结构化分析能力，面对复杂的问题时，可以利用逻辑框架把问题拆解成若干个可以管理的小问题，理清各个要素之间的因果关系，找到问题的根本原因，而不仅仅是解决表面的症状。在制定解决方案的时候，不再固执于找到唯一的最优解，而更加重视构建具有韧性、适应性较强的方案，创建应急预案以及快速反应机制，保证供应链在受到冲击之后可以迅速恢复，并且变得更加强大。

（三）创新思维与批判性思维的运用

数字化转型不是把线下的流程搬到线上那么简单，是业务模式和流程的变革。给创新创造出了宽广舞台，物流人才应当具有创新思维，敢于打破现有的服务模式、商业模式和技术运用方式，探寻新的发展道路。思考利用区块链技术来创建更透明可信的供应链体系，也可以探究依托共享经济理念，创建众包模式的城市即时配送网络。创新思维正在使物流行业由原来的“降本增效”变成“价值创造”。

创新思维与批判性思维相伴而生。在技术浪潮汹涌、概念炒作盛行的时候，保持清醒的认知尤其重要。具有批判性思维的人才不会轻信技术潮流，对每一个新的技术、新的方案都会做出慎重的判断。会对其应用范围、实施成本、潜在风险、与企业战略的契合度等做深入的研究，可以独立思考、辨别信息的真假，提出深度的质疑，避免企业陷入不切实际的“数字化陷阱”，使企业的技术投资能够真正地产生商业价值。

三、终身学习能力：适应未来物流生态的持续发展素养

由于技术更新的速度远超教育体系的更新速度，一次性知识的传授已经不能满足职业生涯长时期的需求。培养学生终身学习的习惯和能力，使学生具备不断

进步的素养，才是教育的根本任务和最终目的。

（一）主动学习新技术、新模式的意愿与能力

物流行业正处在技术图景飞速更新的期间，自动驾驶卡车，仓储机器人，物流无人机，数字孪生等等新科技，新模式接连出现。现在的最前沿技术，几年以后可能就成为行业标配。在这个背景下，强烈的学习意愿和高效的学习能力就成为人才最核心、最持久的竞争力。

具有这种素养的人才，对未知领域有着强烈的好奇心和求知欲，把学习当成一种内在的需要和习惯，而不是被动地接受任务。会注意行业的动态、技术的前沿、商业创新，参加行业的会议和技术研讨会，阅读行业期刊、博客来保持知识体系的先进性。

更重要的是他们学会了学习的方法论，可以很快抓住新概念的核心逻辑，高效筛选学习资料，把学到的知识通过实践项目转化为自身的能力。实现从“学会”到“会学”的跃迁，保证不论将来物流生态怎样变化，他们始终能站在行业发展的最前端，成为引领变革的力量。

（二）利用在线资源进行自我提升与知识更新

数字化时代既存在挑战，又给人们提供了前所未有的学习机会。互联网冲破了知识的时空壁垒，丰富的优质教育资源近在咫尺。未来的物流人才应该学会驾驭各种资源，成为自主学习者，为自己营造一个个性化的、长期的、高效的自主学习环境。

他们应熟练掌握并主动利用各种在线平台与工具，赋能自身成长。这包括但不限于：

1. 大型开放式网络课程，通过上述平台对 Python 编程、机器学习、供应链金融等各方面的知识进行系统的修读，并获得顶级大学以及企业所提供的高质量课程。

2. 专业领域论坛：利用网络上的专业领域群组同全球同行交流思想，探讨最新技术应用及管理方法，掌握行业动态。

3. 行业报告、网络研讨会，关注专业机构的行业报告，参加在线研讨会，获取市场动向、技术路线图、最佳实践一手资料。

终身学习能力即使用数字技术进行持续学习的素养，是个人的适应性和职业韧性最核心的体现，也是个人在漫长的职业道路上持续创造价值的坚实保障。

第五节 国际物流教育改革的政策环境分析

在数字化以及全球经济结构深刻调整的大背景下，各国政府、国际组织相继推出政策，为物流教育创新指明方向、给予大力支持，共同塑造出新时代物流人才培养的宏观环境。

一、主要发达国家教育数字化战略的引导与支持

世界主要经济体把教育数字化视作提升国家竞争力的关键要素，其顶层设计给物流等专业领域的教育转型注入动力、指明技术融合与人才升级的未来走向。

（一）美国《NSF 人工智能教育计划》对相关学科的推动

美国国家科学基金会的人工智能教育计划，目的就是通过投资来建构国家研究网，加快人工智能技术的应用与发展。该计划不专门面向物流行业，但是它对基础学科研发方面的投资，已经对物流行业的智能化升级提供非常重要的技术支撑和人才储备。

该计划由政府资助高校研发新课程，把人工智能技术引入教学实践。因此物流管理专业增加了智能仓储、算法驱动的需求预测、自动化路径规划等课程，毕业生更符合数字化供应链对高级分析能力的要求。

（二）欧盟《数字教育行动计划》中的技能与资金支持

欧盟的数字教育行动计划，目的是创建高性能的数字教育生态系统，全面提高公民的数字化能力。该计划把技术应用的有效性、数字能力的发展作为两个优先事项，给物流教育现代化提供政策指引和保障。

该计划用“恢复和复原力基金”等渠道的钱，给成员国教育机构的数字化升级供资金，买设备、建平台、培训老师。因此，物流专业的学生可以在模拟环境中学习，用供应链仿真软件将理论知识与实际操作结合。

（三）日本“社会 5.0”战略下的人才培养导向

日本的“社会 5.0”战略是以人为中心，以网络与物理空间的深度融合为基础，以解决现实问题为目标而提出的一种超智能社会的构想。在此愿景之下，智慧物流被视作社会高效运转的要素，相关人才的培养也被提为国家战略。

为此，日本的教育导向着重强调培养学生的跨学科融合能力：

1. 鼓励学生掌握物联网、大数据、人工智能等核心技能，以解决复杂的物流问题。
2. 推动物流教育与信息科学等学科的交叉融合，设立新型学位项目。
3. 强化产学研合作，引导企业深度参与课程设计，确保人才培养紧密贴合未来产业需求。

二、国际组织推动物流教育标准化的作用与影响

各大国际专业组织积极创建和推广被全球公认为标准的、权威的知识体系和认证制度，有力地推动了物流管理教育在全球范围内的规范化与国际化进程，为世界范围内的知识传播、人才流动打下了良好的基础。

（一）国际物流与运输学会的认证标准推广

国际物流与运输学会是全球物流、运输领域影响最大、最权威的组织之一，其长期的工作就是创建、发布行业专业标准。其建立的会员资格和学历认证体系，给衡量从业人员专业水平提供国际通用的标准。

CILT 的认证标准影响全世界的物流教育。许多高校以及培训机构为了提高课程的国际认可度，提高毕业生的竞争力，都将教学大纲与 CILT 知识框架对接。标准化可以保证教学内容专业性，也可以促进各国专业资格相互承认，有利于人才的国际流动。

（二）供应链管理专业协会的知识体系更新

供应链管理专业协会依靠权威的知识体系以及核心认证，在供应链教育领域起到引领的作用。其价值在于不断动态更新的知识体系，一直反映着行业的最新趋势。

ASCM 知识体系与行业趋势对照表

知识领域	传统关注点	数字化转型下的新增与深化
规划	需求预测、库存管理	算法驱动需求预测、AI 优化库存策略
采购	供应商选择、合同管理	供应商风险管理、区块链溯源
生产	生产计划、质量控制	智能制造、物联网协同生产
交付	运输管理、仓储运营	自动化仓储、路径优化、无人配送
回收	逆向物流、退货处理	循环经济、可持续供应链设计
技术应用	ERP 系统	AI、大数据、区块链、RPA、数字孪生

ASCM 在进行数字化转型时不断更新知识体系,把数字化供应链、人工智能、区块链、可持续发展等最新的内容加入到知识体系中。持续更新促使采用其教材或者认证的机构同步调整课程,把最新的行业实践传递给学生,防止教育与产业脱节,推动了全球物流教育由传统的操作向数据驱动战略管理的深刻转变。

（三）联合国贸发会议对发展中国家物流教育的援助

联合国贸易和发展会议知道,好的物流系统是发展中国家加入全球经济的环节。因此,它通过“贸易培训”等项目,长期向这些国家提供物流和贸易便利化领域教育培训援助。

其援助形式有为港口管理人员、货运代理等量身定制的培训,建立本地培训中心以及分享国际最佳实践。有效地弥补了发展中国家现代物流管理知识和技术不足的缺陷,培养出适应全球供应链的本土化人才来应对数字化需求。

三、全球供应链重构对各国物流人才政策的调整

近些年来,地缘政治风险、公共卫生事件等诸多因素相互叠加,引起全球供应链发生深刻重塑。该变革促使各国重新考虑自身的物流及供应链战略,并对相关的物流及供应链人才培养政策作出相应的调整。

（一）强调供应链安全与韧性的国家战略需求

以效率为核心的全球精益供应链在受到冲击的时候,会表现出它的脆弱性。因此供应链安全和韧性上升到国家战略高度,成为经济安全政策的重要部分。战略重点的转移会直接影响物流人才的教育培养目标。

各国的教育政策也开始鼓励、资助供应链风险管理、中断预警、应急响应的研究以及教学。在物流管理课程体系中添加了地缘政治风险分析、网络安全、可持续供应链设计等课程,目的是培养出具备高韧性、高安全现代化供应链设计能力的人才。

（二）对本土化高端物流人才的迫切需求与政策倾斜

全球供应链向回流或者近岸转移的趋势,提高了各国对本土供应链配套能力的要求,催生了对本土化高端物流人才的迫切需求。这样的需求主要集中在对能够用数字化工具进行战略规划、系统优化、创新管理的专业人才上。

因此各国政府采取了倾斜性政策工具,对企业的投资自动化物流、研发给予税收优惠,设立专项基金支持校企共建创新中心,实施人才引进政策来吸引顶尖

专家。这些措施希望构建起一个自主掌控的高端物流人才生态系统。

（三）跨国物流人才培养与合作的新趋势

虽然存在本土化趋势，但是全球供应链的相互依赖性决定了合作是必要的。因此，在重视本土人才培养的同时，一种本土化与全球化相结合的新的跨国人才培养合作模式正在兴起。

这一趋势在各个层面都能体现出来。顶尖商学院之间开展供应链管理硕士项目合作，联合招生、学分互认以培养学生的跨文化协作能力。由政府或者行业协会主导的国际研究联盟越来越多，共同解决绿色物流等全球性难题。鼓励学生参加海外实习也被当作人才政策的重要内容。

第二章 国际物流管理教育数字化转型的理论基础

当数字化浪潮来临时，整个世界都处于变革之中，而物流行业也免不了被卷入其中，这对物流管理人才的知识结构和能力素养提出了新的要求。因此物流管理教育要积极适应数字化转型的需要，探索与社会发展相适应的新模式。本章主要对支撑物流管理教育数字化转型的理论基础进行探究，为后面模式创新和路径选择提供理论依据。

第一节 教育数字化转型的理论框架

教育数字化转型不是简单地使用技术，而是对教育理念、教育模式和学习方式的深层次变革。这就需要我们重新认识知识的本质、学习发生的进程、教学活动的规划。在众多理论当中，连接主义学习理论、整合技术的学科教学知识框架、教育生态学理论，均给我们理解和执行教育数字化转型赋予了多方面，深层次的理论视角和分析手段。

一、连接主义学习理论在网络化教学中的应用

连接主义是数字时代出现的一种新的学习理论，认为学习就是建立和保持网络连接。认为知识并不是孤立存在的，而是分布在一个网络里，学习的过程就是不断连接信息节点形成知识网络。该理论对于打破传统的课堂封闭边界，创建开放、互联的物流管理教学新模式有很重要的指导意义。

（一）学习作为网络节点连接与信息流动的过程

连接主义认为知识不是只存在于人的头脑中，而是分散在由人、数据库、信息系统、在线社区等组成的网络中。学习的主要活动不再只是对知识的单向内化，而是在对信息流的识别、筛选、整合、创造。彻底改变了人们对学习的固有认识，使学习者由被动的知识接受者转变为积极的知识网络建构者。

物流管理教育,也就是教学活动,不应该被教材、课堂所束缚。教师应由原来的知识传授者变为学习网络的引导者、促进者,给学生提供最新的供应链案例、物流数据、行业专家博客、国际贸易政策变化等各种信息。学生要于这些不同的信息节点之间形成有意义的关联,从而渐渐形成对复杂物流系统动态的深刻认识。

知识有流动性、时效性。物流行业瞬息万变,静态的课本知识很快就会过时。连接主义主张学生形成终身学习、不断更新的习惯,通过订阅行业报告、参加线上论坛、关注专家动态等途径来保证自己的知识与行业发展同步。决策本身就是一个学习的过程,在面对海量物流信息的时候,学生要学会如何去评价信息的价值、发现信息之间相关性,而这种能力正是数字化时代物流人才应具备的竞争力。

（二）构建和维护个人学习网络的重要性

个人学习网络是学习者为了获得知识、交流思想、协同工作而主动构建和维系的人际与信息网络。它是连接主义理论在个体学习层面上的具体表现,认为学习者应该成为自己学习的主人,主动地发现、连接和管理学习资源。构建强大的个人学习网络,对物流管理专业学生终身学习和职业发展有着十分重要的意义。

个人学习网络的形成是动态的、个性化的。学生可以使用各种社交媒体、专业论坛、在线学习平台等工具来关注物流领域的思想领袖、行业专家、知名企业、研究机构等。学生由此可以了解最新的消息,参加专业的辩论乃至直接和专家对话,从而开阔了眼界。维护这个网络就是不断参与和贡献,在分享个人的见解、提出有价值的问题或评论的时候,学习者可以得到他人的反馈和启发,也可以建立起自己的专业声誉和影响力。

教师应该引导学生创建并拓宽个人学习网络。把创建和展现个人学习网络作为课程的一项长期任务,来考查学生的联系资源的广度、参与互动的深度,整合、创造信息的能力。可以要求学生定期发布自己的学习网络里重要的信息节点、学习心得体会,也可以组织学生围绕某个行业热点问题,各自在自己的学习网络上开展协同探究、项目式学习。学习不再局限于课堂,在数字化的世界里同样可以无限扩展,培养出自驱型学习者。

二、TPACK 整合技术的学科教学知识框架解析

TPACK 框架,即整合技术的学科教学知识框架,是用来理解并指导教师如何在教学中有效地将技术、教学方法和学科内容这三个主要知识领域融合在一起

的理论模型。它不单单把技术当作教学的辅助工具,更重视三者之间的复杂互动、相互转化的关系,给教师的专业发展和教学设计提供了一个系统的分析视角。

(一) 技术知识、教学法知识和学科内容知识的交互融合

TPACK 框架的核心就是其识别出的七种知识领域。其中最基础的是三个核心知识:学科内容知识,即对所教内容的深刻理解;教学法知识,即关于教学与学习过程的通用知识;技术知识,即对各种数字工具和资源的识别、使用能力。

TPACK 理论的核心就是这三种基础知识相互作用所产生的四个复合知识领域。具体的知识领域构成如下表所示。

TPACK 知识领域概览表

基础知识	复合知识	顶层知识
学科内容知识	学科教学知识	整合技术学科教学知识
教学法知识	整合技术的学科内容知识	
技术知识	整合技术的教学法知识	

学科教学知识是教学法与学科内容的结合,即怎样最有效地教物流知识。整合技术的学科内容知识就是技术与学科内容的整合,即怎样用技术手段更好地呈现和探究物流知识,例如用 GIS 展示全球物流网络。整合技术的教学法知识就是技术与教学法的整合,研究如何用技术支持特定的教学策略,例如使用在线协作平台支持小组项目。

这七大领域汇聚成最上层的整合技术学科教学知识,即教师在特定情境下将技术、教学方法、学科知识有机地融合在一起,进行教学设计、实施和评价的综合能力。高水平物流教师凭借比较扎实的 TPACK 基础,在确定教学目标、了解学生特点的基础上,能够创造性的选择适合的技术手段与教学方法,把抽象的物流知识直观的、动态的、容易理解的展现出来,真正实现技术赋能下的深度教学。

(二) 物流教学中 TPACK 的最佳实践案例分析

物流管理教育数字化转型中出现了很多体现 TPACK 整合思想的教学实践。这些事例生动地体现了技术怎样同教学方法、学科内容相结合,产生出传统教学所不能达到的学习体验。

一个典型的案例是基于数字孪生技术的智慧仓储管理教学。

1. 在此过程中老师使用数字孪生软件创建一个逼真的仓库模型,跟实际仓库差不多。背后需要教师有扎实的仓储管理知识、对数字孪生技术的深刻理解,

还要有设计模拟操作任务教学法知识。学生可以在虚拟仓库中模拟下达指令，看到机器人的路径规划、分拣效率、库存变化等，直接体会不同的调度算法对仓库运营效率的影响。

2. 此种教学方法把案例教学法与探究式学习相结合，依靠高仿真技术把复杂的仓储运作流程可视化。学生通过动手操作、试错，真正领悟了仓储自动化和智能调度的重要原理。整个过程是典型的 TPACK 运用，技术自然地嵌入到教学过程之中，学生在接近真实的情境里建构知识。

另外一个利用区块链进行供应链追溯的模拟教学。教师以多主体参与的虚拟供应链为载体，以“从农场到餐桌”的食品供应链为例。学生分别扮演供应商、制造商、分销商、零售商等角色，在模拟的区块链平台上完成所有的交易以及物流信息的记录与验证。此项实践需要教师既知晓区块链的分布式账本、不可篡改等技术特性，又能领悟它在提高供应链透明度和可追溯性方面所起的作用，还需要设计出能调动学生合作探究兴趣的角色扮演活动。通过整合，学生不是仅仅去听概念，而是通过实践去感受信任机制建立的过程，加深了对现代供应链管理的认识。

（三）提升教师 TPACK 水平的路径与方法

提升教师 TPACK 水平是实现物流管理教育数字化转型的核心，是需要各方面协同推进的系统工程。

常态化的专业发展机制要建立起来。学校以及院系应当定时举行专题工作坊、技术培训、教学研讨会，内容既要包含新兴物流技术的介绍（物联网、大数据分析、人工智能等），又要细致探究这些技术怎样同具体的物流课程内容、教学策略相融合。培训形式要由单向讲授变为参与式、项目制学习，促使教师形成学习共同体，围绕某个教学难题（“供应链风险管理怎样教学”）开展集智攻关，共同创造融合技术的教学解决办法。

深化教学研究同教学实践的融合。提倡教师把 TPACK 框架当作教学反思和行动研究的理论工具，对自身在七个知识维度上的优势和不足展开系统分析。经由申报教学改革项目、撰写教学案例论文等方式，把日常的教学创新举措转变为系统化的知识产出，在同侪间开展分享交流活动。以实践为基础的研究与以研究为依托的实践有利于教师 TPACK 水平的螺旋式上升及内化。

加强同行业企业合作十分重要。安排教师去现代化的物流中心、科技公司进

行短期访学或者挂职锻炼,可以让他们直接接触并了解行业最新技术的应用以及业务流程,极大地丰富教师的技术知识和学科内容知识。同时可以邀请企业的专家来校讲课,也可以与教师共同开发课程案例,把生动的行业实践带入到教学当中,缩短理论与实践的距离。产教融合的模式是提高教师 TPACK 整合能力的催化剂。

三、教育生态学视角下的数字化教学环境构建

教育生态学把学习环境当作一个复杂的生态系统,教师,学生,技术,资源,课程,文化这些要素彼此联系,互相影响,一同形成一个动态平衡的系统。在数字化的背景之下,塑造出一个健康的、可持续发展的物流管理教学新生态,对于促进学习的深度发生、培养创新型人才有着基础性的作用。

(一) 教师、学生、技术、资源等多要素的协同共生

在健康的数字化教学新生态中,各要素不是孤立的、主从的关系,而是互相协作共生的伙伴。教师角色由知识的唯一权威转变为学习生态的设计者、引导者、资源整合者。他们负责创设丰富的学习情境,提供优质的数字化资源,促进学生之间合作交流。学生是生态系统的核心,是主动的探索者、意义建构者,和教师、同伴、技术工具、海量信息资源不断发生互动。

技术在生态系统里起着重要的媒介和催化剂的作用,它是获取资源的手段,也是认识世界、合作的伙伴。智能教学系统根据学生的学情数据推荐个性化的学习路线,虚拟现实技术可以创造出身临其境的沉浸式学习环境,传统课堂无法达到这样的效果。丰富多样数字化资源,开放课程、行业数据库、案例库、仿真软件等等,就像生态系统的养分,不断地给师生的教学活动提供能量。要素有机融合、高效合作形成一个生机勃勃、富有创造性的学习场域,使知识得以流通、融合,产生新的知识。

(二) 构建开放、互动、可持续的数字化学习生态系统

建设一个成功的数字化学习生态系统需要遵守开放、互动、可持续这三个原则。开放性就是打破物理校园和传统课程的壁垒,积极引进外部世界的高质量资源。物流教育要主动和全球各行业协会、顶尖高校、研究机构建立联系,把它们的在线课程、研究报告、专家讲座等纳入自身的资源体系中,使学生能够接触到最前沿的知识以及多元的观点。

生态系统的活力核心就是互动性。教学设计要推动多层次、多维度的互动，包含师生间的深入对话，学生间的协作探究，以及人机间的有效互动。用在线讨论区、协作式虚拟白板等方式进行时空隔离下的异步交流与思想的碰撞，激发社群集体智慧。频繁的互动不仅能加深学生对知识的理解，也能提高他们的沟通、协作能力。

可持续性就是生态系统长久健康，持续发展。一个健康的生态系统应该有良好的反馈机制和更新能力。学校要创建起对数字化教学资源 and 工具不断评价并更新的体系，保证其质量与效果。更重要的是要形成鼓励创新、宽容失败的校园文化，使教师敢于尝试新的教学方法，学生敢于尝试新的学习方法，从而使整个教学系统适应外部环境的变化，不断自我更新、螺旋式发展。

第二节 建构主义在物流教学中的应用

伴随着数字化转型浪潮的到来，物流管理教育不能像以前那样只是单纯的知识传授，而应该注重培养学生的解决复杂问题和创新思维的能力。建构主义学习理论认为，学习是在一定的情境中，借助他人的帮助，利用各种学习资料，对意义进行建构的过程。它给物流教学改革提供强有力的理论支持，促使教学模式从“教师中心主义”转向“学生中心主义”。

一、基于真实物流情境的知识主动建构过程

建构主义强调的是学习者的主动性，认为知识不是被动地接受的，而是在学习者与环境的相互作用中主动建构起来的。因此物流管理的教学要从真实的行业实践出发，把抽象的理论知识融入到具体的、动态的物流运作情境中，促使学生在“做中学”中内化知识、生成能力。

（一）创设与企业运营高度相似的“问题情境”

传统的教学常常将理论和实践分开，导致学到的知识点是孤立的、静止的。为了克服这个局限，建构主义教学法提倡创建与真实情境、企业实际紧密联系的“问题情境”。该情境不是孤立的案例研究，而是一个动态演进、带有不确定性的复杂系统。用数字化工具搭建起跨国零售企业虚拟供应链。学生所面对的情境是：某个重要的港口突然发生事故，导致其暂停运营。因此，企业必须在 48 小

时内重新组织所有的在途货物运输线路，并对全世界范围内的存货分配策略作出调整，以使企业的运营成本最小化，并且让客户订单的延迟率降到最低。

这时学生就不再是被动的听众了，而是情境中的决策者。要顾及实时数据，各个仓库的库存状况，各种运输方式的成本和时间效率，替代港口的处理能力，客户订单的优先次序等等。教师用数字孪生技术创建出虚拟的供应链模型，该模型可以与现实中物理环境实现实时的同步。学生做出的任何一个决定都会产生直接的结果，库存积压、运输成本上升、订单满足率下降等都是负结果。高保真的模拟环境促使学生把课堂上学的库存管理、运输网络优化、风险管理等理论知识融会贯通地应用到具体的决策中去。情境设计还要有层次性、递进性，从单个环节优化（仓库布局调整）逐步到多环节联动系统性问题（产销协同规划），让学生由浅入深地认识现代物流系统的复杂性。

（二）引导学生通过探索发现物流运作的内在规律

教师在精心创设的问题情境下，不对问题的答案或标准的操作程序作直接的告知，而是作为引导者，激发学生自己去探究。教学目的在于让学生通过亲自实践、分析数据，然后自行发现物流运作背后的经济学、管理学、运筹学的规律。对于上面的港口关闭危机，老师可以提出一些引导性的问题，“还有没有其他的运输方案？各自的优势和劣势如何？怎样度量各个方案对于总成本以及客户服务水平所产生的影响？在调整库存分配的时候应该优先满足哪个市场或者客户的需求？根据何在？此类问题没有唯一答案，目的在于促使学生从不同的角度进行深入思考和分析。

学生在探索过程中自行收集、处理信息，用数据分析工具（Excel、Python或者其他专业的供应链分析软件）对方案进行建模比较。他们在分析时就会发现，长鞭效应实际上就是上游供应商需求波动被放大的现象，优化运输路径也能直接体会到规模经济对物流成本控制的重要作用。过程中充满了试错与修正，学生在比较不同的决策结果来修正自己对物流系统认知模型。教师在适当的时候参与到小组讨论当中，让各个小组的学生进行思想上的交流，彼此之间的碰撞中得到问题的解决。探究式学习既使学生学会具体的物流知识，又培养了学生独立分析问题、数据决策的能力，这是数字时代物流人才最核心的素养。

（三）鼓励学生提出假设并设计实验进行验证

建构主义学习的最高层次就是让学生像科学家一样思考，即根据观察分析提

出假设,并设计实验来检验它是否成立。培养学生的创新精神、科学精神是极其重要的。物流教学要把课堂变成可做管理实验的实验室。学生在掌握虚拟供应链系统基本运作之后,教师可以鼓励学生去挑战现有的流程,提出自己的改进意见。学生观察到仓库拣货效率不高,就假设出:将高频次的订单商品放到A区靠近打包台的位置上,拣货总路径就会缩短20%。” ”

假设是具体的、可测量的,为实验设计指明了方向。接下来,学生需设计严密的实验方案检验:

1. 定义变量,确定自变量(商品存储策略),因变量(平均拣货路径、订单处理时间),控制无关变量(订单数量、工人熟练度等)。

2. 数据采集,在虚拟仿真环境中对优化前和优化后的两种存储策略进行多次运行,得到大量的订单处理数据。

3. 数据分析:使用统计学方法比较两组数据差异,判断拣货效率提高是否在统计学上显著。

4. 结论:根据分析结果来确定或者否定最初的假设,对整个实验过程进行反思,提出进一步的改进方向。

经过这一系列的“假设-验证”之后,学生对仓储优化理论有了自己的认识,并且学习了A/B测试、仿真建模、数据分析等实用的研究方法。更难能可贵的是学生在发现、创造解决问题的过程中学会用逻辑和数据来证明自己的观点。这种以实验为载体的探究式学习,能够很好地激发学生的求知欲与创造力,培养出具有改进和革新物流流程能力的未来领袖。

二、以学生为中心的协作式学习任务设计

现代物流管理属于高度协同的领域,任何复杂的物流活动都离不开各个部门、企业之间相互配合。因此培养学生的合作能力、沟通能力也是物流教育不可缺少的一环。建构主义认为,学习的本质是社会性的,学习者在与同伴、教师交流中共同建构知识的理解。

(一) 设计需要团队协作才能完成的复杂物流项目

为将合作学习落到实处,教学设计必须从一个人完成的项目,变为复杂、综合、有挑战性、单凭一人之力无法完成的物流项目。此类项目要求学生综合运用多课程模块的知识进行跨学科系统思考。典型的项目,给一家新兴的生鲜电商公

司规划一套完整的城市冷链配送体系。该项目的复杂性较大，并不是一个套用公式就能解决的简单问题。

该项目任务可分解为以下相互关联的子模块，具体内容见生鲜电商城市冷链配送项目子模块与内容：

生鲜电商城市冷链配送项目子模块与内容

子模块	关键内容
市场需求分析与预测	分析人口分布、消费习惯；预测订单量、商品品类
前置仓网络规划	确定前置仓数量、选址及覆盖范围；应用设施选址模型
仓储管理及技术选型	规划温区划分、货架布置、自动化分拣设备；制定库存策略
配送路径规划与车辆调度	设计配送线路；选用合适车辆（冷藏车、电动三轮车）；搭建动态调度平台
信息系统架构设计	构建支撑订单、仓储、运输、客服的综合信息平台
成本效益与风险分析	预算成本、预测收益；识别食品安全、交通拥堵等风险

该项目的目的使学生像真正的创业公司一样运作，任何一个环节的决策都会影响到其他环节。前置仓选址决定配送半径和成本，信息系统的能力决定路径优化是否可以及时、准确。高度的内在联系使学生要不断交流、紧密合作，来使最后方案完整、可行。

（二）明确分工与角色，促进同伴间的知识共享

团队项目复杂的合作是从分工、角色的明确开始的。按项目需要、学生兴趣使学生模仿真实企业中不同职能岗位，即数据分析师、仓储经理、运输主管、IT系统架构师、项目经理。每一个角色都有它的责任和任务，要深究相关领域的知识。角色扮演不仅可以促使学生对某一方面有深入的学习，还能让学生体会到各个岗位之间的配合关系以及存在的潜在矛盾。

数据分析师对销售数据、交通数据进行处理为选址、路径规划提供依据，仓储经理根据商品特性制订存储方案保证作业效率。当运输主管提出激进的配送方案，仓储经理又不能按时完成分拣时，就需要团队内部进行协商权衡。为了方便知识共享、信息沟通，可以实行定期项目会议制度，让各个成员向其他人报告自己的工作进度、出现的问题、需要别的组员帮助的地方等。并且可以使用Trello、Slack等在线协作软件对任务进行管理、文件共享、讨论记录等。结构化的合作机制可以避免个别成员搭便车，保证每个人的贡献被看到、被评价。更重要的是学生在向同伴解释自己工作的时候必须把隐性知识清晰化、条理化，而这

个过程就是深度学习。同伴间提问和质疑，也会使学生从新角度来审视自己的方案，从而共同建构知识、加深认识。

（三）教师在协作中作为引导者和促进者

在以学生为中心的协作学习中，教师的角色发生了根本的变化。教师也不再是知识的唯一权威和传授者，而是学习过程的设计者、学习资源的提供者、团队合作的促进者、学生思维的启发者。教师主要的工作从台前的“讲授”转到幕后“支持”。项目开始之前，教师要清楚地说明项目的目的一评判标准以及重要的时间点，同时给予必要的起始资源，行业报告，数据集，分析工具教程等辅助材料。

教师对于项目进行的时候各个小组的进展与互动需要关注。当团队碰到技术难题时，教师不会马上给出解决办法，而是会给予一些思路或者推荐一些文献，让学生自己去寻找答案。当团队内部沟通不畅或者意见相左的时候，教师可以扮演“调解员”的角色，去找到问题的根源，搭建起有效的沟通渠道，但是最后的决定权还是在于学生。老师也可以提出如下的问题来促使学生思考：“该方案当订单量翻倍时还能不能使用呢？”除了成本以外，方案的环境可持续性也被考虑了吗？”这些问题是为开阔学生眼界、引发学生思考而设的。

项目结束时，教师进行成果汇报和评价。评价要兼顾最终方案的质量，也要看重协作的过程，比如团队成员的参与度，沟通的效率，处理冲突的能力等等。增加团队互评与个人反思环节，让学生回顾项目参与过程中的经验及不足之处。教师通过全方位的引导和支持为学生营造安全、开放的探究环境，在此过程中学生不仅能学会怎样学习、怎样合作，而且能够真正成为知识的创造者，而不再是知识的消费者。

第三节 混合式学习理论的发展与实践

混合式学习理论属于数字化时代教育变革的关键理论依据，它提倡把在线学习的灵活特质同传统课堂的深入交流有效结合，进而创造出更个性化、更高效的學習体验。在物流管理教育范畴内，由于行业数字化、智能化发展速度日益加快，混合式学习已经不只是简单地作为一种教学手段的更新，它更是作为对教学模式的一种深刻改变。其目的就是冲破时间与空间的束缚，让理论和实践充分地结合在一起，从而极大地改善未来物流人才的综合竞争力。

一、线上自主学习与线下深度互动的有机结合模式

此模式属于混合式学习的主要特点,目的在于重新分配线上、线下教学活动,使得二者相互补充、相互促进。线上环节主要是知识传播和管理,线下课堂是学生进行知识内化和能力生成的主要实践场所。两者结合起来便可以构成完整高效的学习闭环,把学生从知识的被动接受者转变成主动建构者。

(一) 线上提供基础理论知识与资源, 线下聚焦应用与创造

混合式教学模式就是通过明确线上和线下各自所承担的功能,从而实现教学效率和深度的双重提高。在线学习环节中教师可以充分利用学习管理系统、慕课等平台把物流管理的基本理论、核心概念、行业标准等内容制作成视频、课件、电子读物等标准化的数字资源。这些资源可以被学生反复观看、随时访问,学生可以根据自身的知识背景和接受能力来进行个性化的学习,这对基础知识的广泛而有效的传播起着非常大的作用。学生可以在课前利用网络资源多次对复杂的库存管理模型、运输路线优化算法、供应链协同理论等进行学习和理解。

线下课堂的功能被彻底解放并重塑。它不再仅仅是教师单向灌输理论的地方,而是充满互动、合作、创造的“智慧工坊”。教师的角色也由知识的传授者变为学习的引导者、促进者、合作者。老师把学生带入真实的物流行业的案例当中去剖析,对某个电商公司仓库布局改进方案进行研析,或者探究某一家制造企业借助物联网来改善它的供应链透明度的方法。学生以小组为单位,在线上学习理论知识的基础上,就案例情境展开讨论、辩论,最后设计出解决方案。

线上自主学习与线下深度互动的特点与功能,可见线上与线下教学活动对比表。

线上与线下教学活动对比表

特征	线上自主学习	线下深度互动
主要功能	知识传播与管理	知识内化与能力生成
主要形式	微课视频、慕课、电子读物、在线测验	案例分析、小组讨论、项目实践、角色扮演
学习节奏	个性化、自主安排	协作式、引导式
教师角色	资源提供者、内容设计者	引导者、促进者、合作者
学习目标	基础理论知识获取、概念理解	高阶认知能力培养、问题解决、创新
优势	打破时空限制、提高学习效率、个性化	促进深度思考、培养团队协作、理论联系实际

于是,有限的面授时间可以集中到分析、评价、创造等高阶的认知活动中去。学生不单要掌握理论,更要学会将理论应用于错综复杂的现实商业环境之中去解决实际问题。通过模拟决策、学生批判性思维、团队合作和创新能力都得到了有效的锻炼。线上与线下功能相辅相成,形成由知识吸收、内化到能力生成的完整学习周期,大大提高物流管理教育的实效性以及人才培养的契合度。

(二) 灵活安排学习与空间,提升学习自主性

混合式学习模式最大的优势就是给学生前所未有的学习自由度,极大地调动和培养了学生自主学习的积极性。传统教学中学生的自学进度要受统一的课表、固定的教室所限制。混合式学习依靠数字技术,时空的障碍被彻底抹去。在学习环节线上化之后,学生可以依据自身的日常生活节奏、认知习惯来规划学习,不受宿舍、图书馆或者在路上等地点的限制,只要有网络,就可以随时登录学习平台观看视频、阅读文献、做线上测试。

物流管理专业学生来说,这样的灵活性有着特殊的意义。物流管理所牵涉的知识领域非常广阔且更新速度很快,学生需要不断吸收大量的信息。线上的自主学习可以让他们根据自身掌握的情况合理调配时间和精力,对各个不同的知识模块进行学习。熟悉的内容可以快速浏览,难点、重点可以暂停、回放,还可以查找补充资料反复钻研,直到完全理解为止。学习不再被动接受,而成了主动探索、自我控制的过程,利于学生元认知能力的培养,也就是学会学习。这样的模式也为学生的个性发展留有空间,学有余力的学生可以自由地去了解最新的行业动态或者跨学科学习,为将来从事的职业或者继续升学打下更好的基础。

(三) 线上线下学习活动的无缝衔接与数据贯通

混合式学习要正常开展,线上、线下两部分就得顺畅接洽并充分混合,数据贯通是达成这个目的的技术钥匙和保证。高效混合式教学系统不是简单的把线上和线下相加,而是在使用信息技术创建起一个连贯的、统一的、智能的学习生态系统。学习管理平台在这里起到了中枢神经的作用。

线上线下活动的无缝衔接体现在教学流程的精心设计上:

1. 课前阶段:教师在平台发布预习任务、微课视频、引导性问题,学生在线完成学习,提交初步思考或者疑问。

2. 课堂中:教师可以从学生在课前线上学习时产生的疑问数据、测试结果中的共性错题等数据中提取出来,以此为切入点,主要讨论这些问题,从而实现精

准教学的目的。线下的小组讨论成果、项目方案等，可以拍照上传或者在线文档的形式，即时汇聚到学习平台，成为课程资源。

3. 课后教师可以利用平台对线下面授课情况进行反馈，给学生提供拓展阅读资料或者补充练习。学生可以进行异步交流，在平台上继续课堂上的学习。

数据贯通给个性化教学、学习带来可能。平台可以对学生各种学习行为数据进行全过程的记录，观看视频时长、知识点测试正确率、发帖活跃度、作业提交情况等都可以被记录。经过对这些数据的分析之后，系统就可以为每个学生生成一份详细的“学习画像”，清楚地显示出这个学生知识掌握的薄弱环节以及学习习惯的特征。由此老师可以了解班级学习的总体情况、个体学生学习的困难，从而及时改变教学策略，给有需要的学生提供个性化的指导和反馈。根据数据做出的教学决策，可以使得教育资源的分配更加合理，真正做到因材施教，使教学从依靠经验推断转向依靠数据支持。

二、翻转课堂在物流管理课程中的实施路径

翻转课堂是混合式学习最典型的实践模式之一，把知识传授前置到课前，把知识内化、能力训练放在课堂内，极大地提高了课堂的互动性和学习深度。在物流管理课程中使用翻转课堂，可以将数字化学习资源与线下活动相结合，是培养学生解决复杂物流问题的途径。

（一）课前微课视频学习与知识检测

翻转课堂开始于精心的课前设计，核心是用高质量的微课视频引导学生完成基础知识的自主学习。微课视频时长一般在 5 - 15 分钟左右，讲解物流管理的一个知识点，如射频识别技术原理与应用、第三方物流选择标准、敏捷供应链特点等。视频内容力求生动直观，可以运用动画、图表、真实的企业的场景镜头等不同形式，把抽象的理论具体化，提高学习的趣味性、易理解性。教师制作微课时要准确提取概念核心，设计具有启发性的问题，促使学生在观看视频时思考。

为了保证学生课前真正达到知识的输入和初步理解，微课视频中必须要有在线知识检测环节。检测大多是低风险、即时反馈的在线选择题、填空题或者简答题。其主要目的不是打分，而是一种形成性评价工具，用以帮助学生自我诊断知识点的掌握情况。同时教师也可以利用后台数据，了解学生对哪一个知识点普遍存在理解偏差或者困难。这些信息可以直接参照指导线下课堂教学内容与重点的

设定,使课内活动更有针对性,从而达到从以教为中心向以学为中心转变的目的。

（二）课中案例分析、小组讨论与项目实践

学生在完成课前自主学习的基础上,线下课堂成为知识应用、能力生成的“工场”。教师角色从讲台上的权威变成了在各个小组之间来回走动的引导者、资源提供者。课堂时间集中在完成需要深度互动和合作的高阶认知任务上,主要形式有案例分析、小组讨论、项目实践等。这些活动针对的是物流行业的实际问题,为的是消除理论和实践的差距。

案例分析成为物流管理翻转课堂的中心部分。教师会选择有代表性的行业案例,企业物流流程再造、国际物流网络规划、突发事件下应急供应链管理等复杂的情境都会涉及。学生在课前所学的理论知识,此时就成为了分析问题、解决问题的有效工具。在小组讨论的过程中,不同的学生相互碰撞思想,从各个角度去思考案例里所存在的各种问题,共同提出具有创造性的解决方式。合作学习的过程既培养了学生的沟通能力、合作意识,又使学生对知识的理解更加深刻、全面。

项目实践属于把学习推向更高层次的综合性活动。可以给学生布置一个历时多个星期甚至是学期的模拟项目,比如对一家虚拟的公司制定完整的供应链解决方案,或者用仿真软件优化仓储布局及运营。项目进行过程中,学生需要把在课程中学习到的所有知识进行综合利用,开展市场调研、数据搜集与分析、方案设计、成本估算、风险评估等工作。沉浸式的项目式学习,让学生在实践中学,深刻体验到物流管理工作复杂性和系统性的特点,其分析问题、解决问题以及创新能力都会得到全方位的提高。

（三）课后线上拓展学习与个性化辅导

翻转课堂教学循环不会因为线下课堂的结束而结束,课后环节是知识巩固、能力迁移、个性化发展的有效延伸。教师可以依靠线上学习平台给学生供应丰饶多彩的拓展学习资源,从而迎合各个层面的学生。资源可以是课堂讨论的行业深度报告、前沿学术论文、专家讲座视频等,也可以是指向更复杂的关联知识模块,引导学有余力的学生自主探究,以此来拓展学生的知识视野,激发学生的探究兴趣。

线上平台也给开展有效的个性化辅导创造了条件。教师根据课前知识检测结果以及课中观察,可以及时找到学习有困难的学生。对这些学生教师可以采用在线答疑区、预约视频通话或者寄送相关补充练习等方式进行一对一的辅导。该辅

导方式无固定答疑时间限制，更灵活高效。学生可以在课后论坛匿名或实名提问学习过程中遇到的困惑，同学之间也可以互相解答，从而形成积极的学习社群氛围。这样的持续的、贯穿课前课中课后的一条链路互动支持，让每一个学生都能以自己的步调获得最大的进步，真正的实现因材施教。

第四节 能力本位教育理念的演进

在全球数字浪潮的推涌下，物流行业的转型升级正变得愈发明显，造成物流行业对于管理人员的要求越来越高、越来越全新化，并且需要更高素质、更具有技能要求的人才队伍。为了跟上这一趋势，国际物流管理教育界正在积极尝试将传统以知识传授为主的模式，转变为以培养能力为本位的模式。

一、从知识传授到能力导向的教学范式转变

教育范式转型是产业变革的必然回应，要对教育活动的内容、方法、评价进行全方位的重塑。物流管理教育不是单向的知识灌输，而是以学生为对象，培养学生应对未来挑战的核心能力的过程，是保证教育成果与产业需求相符的一种动态过程。

（一）教学目标从“知道什么”转向“能做什么”

传统的物流管理教育教学目标，更偏向于让学生记住、理解物流管理的基本概念、理论、流程，即让学生知道什么。这时学生虽然掌握了各种供应链管理模型，但是面对实际的库存优化问题时却会无从下手。在数字化转型的背景下，企业对于人才的需求已经发生了根本性的变化，不再只看重员工掌握了多少书本知识，而更看重员工能否利用所学知识解决实际问题，即“能做什么”。

因此，现代物流管理教育教学目标的设定，也由抽象的知识点的掌握，转变为具体的、可操作、可实践的能力指标。教学目标由原来的掌握仓储管理基本原理，变成学会运用仓储管理系统优化库内作业流程、提高分拣效率。这就使教学内容更接近实际业务，重视知识的应用和转化，保证毕业生能快速适应岗位工作，把学到的知识变成推动企业数字化转型的生产力。

（二）课程设计围绕可观测、可评估的核心能力展开

为了达到以能力为导向的教学目的，课程设计要进行颠覆性的重组。传统的

课程体系大多是以学科为界限,内容层层递进,但是学科壁垒分明。现代能力本位的课程设计采取逆向思维法,即先确定毕业生应该具备的核心能力矩阵,然后分解出更加细致、可观察、可评价的能力点,最后建立课程模块和教学活动。

这样一种设计思想冲破了原有传统课程的界限,使各学科课程相互渗透。为培养学生的物流数据分析能力,课程设计就会把统计学、计算机编程、物流运作管理、数据可视化等多学科的知识结合起来,形成以项目为主线的综合课程。学生需要学会使用 Python 等工具清洗分析真实订单数据,建立预测模型提高需求预测准确率,最后用商业智能工具将分析结果以商业报告的形式展示出来。每个环节对应一个能力评估点,课程学习过程就是能力形成与验证的过程。

(三) 评价方式从考试分数转向能力达成度证明

教学评价是教学活动的指挥棒,评价方式的变化是保证能力本位教育落实到位的重要环节。单凭期末考试成绩来评价,不能很好地、准确地衡量学生解决综合问题的能力。因此,国际先进的教育实践开始转向构建多元化的、过程性的、增值性的评价体系来证明学生对各种核心能力的掌握情况。

这就意味着评价活动是整个学习过程的。学生每一次的作业、案例分析、小组讨论、项目演示都被视作能力发展的证据。评价结果不再只是冰冷的分数,而是详细的能力图谱或者动态的成长档案。档案清楚地表明了学生各方面能力的水平,物流网络规划方面达到精通,跨文化沟通方面达到熟练。该种评价方式既给学生指明了不断进步的方向,又给用人单位提供了一个更加可靠的人才画像。

二、物流管理专业核心能力的界定与分解

数字化时代物流管理专才所具备的能力是复合型、交叉型、动态型。科学地界定了并且把它们分解了,才建立了能力本位教育体系的逻辑起点。这就需要教育机构同行业专家密切配合,共同绘制一份既具有前瞻性又具备可行性的技能素养地图,大体上可以分为专业能力、通用能力、个人品质这三个方面。

(一) 专业能力:如物流系统规划、数据分析能力

专业能力是物流管理人才的立身之本,也是物流管理人才在具体岗位上创造价值的直接反映。数字化的大背景之下,传统的、依靠经验驱动的技能被数据驱动的、具有智慧决策能力的技能所取代。物流系统规划能力不再只是仓储、运输等环节的宏观布局,还要会使用仿真软件对不同的网络布局方案进行模拟和优化,

通过数据分析来比较不同方案的成本、效率、韧性等各方面的优劣，做出科学的决策。

数据分析能力是所有物流管理岗位的必会技能。不但要求学生掌握 Excel 等基本工具，而且需要会用高级的方法来解决业务中的复杂问题，比如机器学习做精准需求预测、用网络分析改善末端配送路线、用大数据技术发现供应链风险等发出预警。培养这些能力的教学要把编程语言、数据库、人工智能算法等知识融入课程体系，再配以大量实践案例与项目操作，让学生在“做中学”，切实掌握实践技能。

这些专业能力的培养要与技术前沿相结合，把物联网、区块链、云计算等新技术融入到教学场景中。学生要明白这些技术是怎样改变物流运作方式的，探寻它们在透明化管理，流程自动化，资源协同等方面的应用潜力。学生把前沿技术知识转变成解决行业难题的创新方案，在实验室模拟或者跟合作企业一起实践的时候，能够成为物流产业智慧化升级的复合型技术管理人才。

物流管理专业核心能力分类概览

能力维度	示例能力点	具体要求
专业能力	物流系统规划	会使用仿真软件进行网络优化，运用数据分析决策
	数据分析能力	掌握高级分析方法，如机器学习预测、网络优化
	前沿技术应用	理解物联网、区块链、云计算等技术在物流中的应用
通用能力	沟通协作能力	能在多元文化、跨职能团队中有效沟通、协调各方
	批判性思维能力	能深入分析问题，评估应对措施，质疑既有流程
个人品质	职业道德	具备数据隐私、算法公平、绿色物流、劳工权利意识
	终身学习能力	具备主动探索、信息整合、自我更新的能力

如上表所示，物流管理专业的核心能力涵盖多个维度。

（二）通用能力：如沟通协作、批判性思维能力

如果说专业能力决定一个人能否胜任一份工作，那么通用能力就决定了一个人走多远。现代物流系统高度的协同、瞬息万变的特征要求沟通协调能力不能忽视。物流管理工作就是联系内外部不同的节点、协调各方利益的过程。学生要学习在多元文化、跨职能团队里怎样交流，怎样恰当地表达方案，听得见合作伙伴（供应商、客户、技术团队等）的需求和担心，协商一致，推动项目前进。

批判性思维能力就是面对海量的信息、复杂的局势下做出正确的判断的一种重要能力。当供应链中断事件发生的时候，具有批判性思维的学生不会只看表面

原因,而会深入挖掘背后的根本性问题,用系统化的角度去分析各种应对措施利弊、风险与收益。可以就供应商所提供的数据、行业报告中的观点、已有的操作流程等提出合理的质疑,并通过自身的分析、推理得出独特的见解。他们既是流程的执行者又是流程的改进者、创新者,不断地使企业的运转方式更新。

（三）个人品质：如职业道德、终身学习能力

个人品质是人才成长的基础,也是决定一个人职业生涯发展高度的重要因素。随着数据、算法深入到业务决策当中,职业道德的重要性愈加凸显出来。物流管理专业学生应该具有强烈的责任感和道德标准,认识数据隐私、算法公平、绿色物流、劳工权利等伦理问题。课程中要加入法律法规教育、伦理案例讨论,培养出重效率、重效益,但同时又商业向善的人。

伴随着日新月异的技术变革以及商业模式创新,终身学习能力成为物流人才面对不确定性的核心竞争力。教育的目的不是传授一劳永逸的知识,而是点燃学生对学习的持久热情,教会学生如何学习。这就意味着教学的过程要鼓励学生去探索未知的领域,培养学生寻找信息、整合知识、自我更新的能力。毕业生把工作的每次挑战看成是学习的机会,积极了解行业的发展和技术前沿的动向,及时刷新自身的技能和知识库,在职业发展路上一直领先于别人。

三、基于能力达成度的多元化学习成果评价

为了全面客观地反映学生三大能力维度的发展状况,必须要建立与这三大能力维度相适应的多元化学习成果评价体系。该体系已经不再只是考查学生对知识的记忆,更多地转向考查学生运用能力、创造价值的过程,核心是收集、呈现学生能力达成多方面证据,达到诊断、激励、认证的目的。

（一）采用档案袋评价法记录学生能力成长轨迹

档案袋评价法是质性评价工具中具有代表性的一种方式,它重视收集学生在学习过程中所表现出的有代表性的作品,组成一个能反映学生努力、进步、成功的档案。对于物流管理专业来说档案袋中可以有学生完成的商业案例分析报告、市场调研数据、课程项目代码、供应链仿真模型截图、实习周记与总结、小组合作成果及教师同学反馈等。它不仅能反映最终的学习结果,更重要的是能够体现成果产生时所用的方法、解决问题的策略和能力发展的过程。

此种评价方式把评价的主动权部分还给了学生。学生根据预设的能力目标,

有目的地选择、整理出能够证明自身能力发展状况的材料,对自身学习过程进行反思、概括,也有利于培养学生元认知能力。教师由裁决者变为引导者、诊断者,定期查阅学生的档案袋,并与学生进行深入交流,给学生以个性化的反馈和指导,使学生认识自身的优势与不足,并据此安排下一阶段的学习。

学生的发展过程通过档案袋来观察、叙述。它给学生赋予了一块展现自我的宽广天地,在求职时可以比成绩单更加真实、全面地体现出学生的综合素养。从教育机构的角度来讲,利用大量学生档案袋的数据进行大量的分析,从而能系统地去判断所设计的课程的有效性、教学过程中存在共性的问题等,以此来作为不断改进教学的依据。

（二）引入项目答辩、技能演示等表现性评价方式

表现性评价是学生在模拟或者真实的情境中,用实际的操作或者展示来证明自己掌握了某种知识或者技能。该方式能很好地考查学生综合运用多学科知识来解决复杂问题的能力,是衡量高阶能力达成度的一种有效途径。

1. 项目答辩,学生以个人或者小组的形式,在学期末或者毕业设计时就物流行业实际问题(电商企业退货物流方案设计)展开研究并提出解决方案。答辩时学生要对项目背景、分析过程、方案设计、预期效益、风险评估等内容向校内外导师评审组做全方位的陈述,回答评委提出的问题。此过程全面考查了学生的信息搜集、逻辑分析、创新思维、成本核算、口头表达等各方面综合能力。

2. 对操作性比较强的专业能力可以用技能展示的形式来考核。像在规定时间内让学生完成一套完整的订单处理流程的实验,在物流信息系统实验平台之上,或者用数据分析软件把给定的数据集清洗一遍,再建模、可视化。“是骡子是马,拉出来遛遛”的考核方式直接考查了学生对于专业工具、技术的掌握熟练程度,其评价结果的客观性、可信度要远远高于传统的纸笔考试。

（三）结合企业实习评价,检验能力在真实场景的应用

企业实习是校园和职场的桥梁,也是检验能力本位教育是否有效的最终试金石。好的实习项目应该被当作一门核心课程,有明确的能力培养目标和规范的评价体系。其目的就是让学生置身于真实的商业环境中,考查学生在压力下专业知识、通用能力、职业素质等所表现出的综合能力。评价过程不是单一的,而是由学校导师和企业导师一起进行,形成了立体式的多角度评价。

实习评价不应该只给出一个“合格”或者“不合格”的结论,而应该是一份

详细的能力反馈报告。实习开始前要由学生、学校导师、企业导师三方拟定一份基于岗位核心能力的实习计划和评价量表。企业导师按照学生面对实际业务、参加团队活动、应对突发事件等各方面的情况，定时用量表来评价并给予反馈。实习结束时，学生要交一份包含工作总结、项目成果和反思体会的实习报告，还要做答辩。

三方联动的评价方式可以保证评价的公正有效。不仅可以为学生提供难得的自我认知机会，使学生明确未来职业发展走向和需要弥补的短板，也可以给学校带来产业一线直接反馈。学校可以依据实习评价结果来动态调整、优化自身的培养能力体系，从而保证人才培养同产业发展同步推进，真正实现教育链、人才链、产业链的无缝对接。

第五节 终身学习理念下的物流教育体系

数字潮流带来的物流行业的职业技能和知识的剧烈变化，传统的静态的、一次性学历教育已经不能满足职业人员不断发展的需要了。把终身学习的理念纳入到物流管理教育里，是使它面对时代挑战并维持人才竞争力的重要推动力，它会使教育体系走向更开放、灵活、个性化的发展。

一、构建模块化与可堆叠的物流课程体系

传统课程体系结构死板，不能快速适应技术及市场一天一个样变化。因此，创建模块化、可堆叠的课程体系，把知识分解并重新组合起来，就成了实现教育供给和个体需求精准对接、助力学习者终身发展的关键途径，这也是目前国际高等教育创新的主要趋向。

（一）将知识点分解为独立的微课程或学习模块

模块化课程设计就是把宏大的知识体系“原子化”。传统的物流信息系统课程可以分成：仓储管理系统应用、运输管理系统路径优化算法、射频识别技术数据采集、物流大数据可视化分析等独立的模块。每个模块代表一个知识点或者技能群，它的特点就是学习周期短、内容集中、目标明确。微课程的形式使学习者有更大的灵活性、针对性，可以像搭积木一样根据自己的知识薄弱点或者职业兴趣，选择学习某个模块，实现即插即用的效果。此种状况特别符合数字化时代知

识更新速度很快的特点，从而让教育机构可以及时开发出有关区块链溯源、无人机配送等新兴技术的微课程，并且保证教学内容同行业前沿保持一致，有效地防止了传统课程大纲修订周期长、内容滞后的情况发生。在国际上很多在线教育机构中已经成功地使用了这一模式，其专项课程或者学分微课程的成功经验表明，这种知识分解的方法在大规模的个性化学习领域有着广阔的前景。

（二）学习者可根据需求自由组合，形成个性化学习路径

模块化课程使学习者拥有前所未有的学习自主权。他们不再受到学校规定好的培养方案的限制，可以主动地规划自己学习的路径。例如一位志在成为智慧港口运营专家的学习者可以自由选择“港口自动化设备管理”“物联网在港口的应用”“船舶调度与泊位分配优化”“绿色港口与可持续发展”等模块。有意向往冷链物流方向继续学习的人士就倾向于选择“冷链温控技术”、“生鲜电商前置仓管理”、“医药冷链质量验证体系”这些模块进行组合学习。更多的个性化学习路径组合，详见个性化学习路径组合表。这样高度个性化的学习内容，既能够精准地匹配学习者多元的职业发展需求，又可以极大地激发学习者的内在学习动力。为了更好地帮助学习者规划自己的学习路线，教育机构引进基于人工智能的学习顾问系统。该系统会根据学习者的背景、职业发展目标、已经学习的模块以及行业需求数据，为学习者推荐最合适的学习模块和路径组合，创建出个性化的“学习地图”，使学习者能够在众多的学习资源中作出高效、准确的选择，很快形成自己的能力。

个性化学习路径示例表

学习者目标职业	推荐学习模块组合
智慧港口运营专家	港口自动化设备管理、物联网在港口的应用、船舶调度与泊位分配优化、绿色港口与可持续发展
冷链物流专家	冷链温控技术、生鲜电商前置仓管理、医药冷链质量验证体系
供应链数据分析师	物流大数据可视化分析、供应链风险管理、预测分析与需求规划
跨境电商物流经理	跨境物流关务风险管理、国际贸易实务、全球供应链网络优化

（三）模块学分可累积，用于申请更高层次证书或学位

模块化体系的生命力就在于它独特的“可堆叠”特性，即学习成果的有效认证和转化。每一个完成的微课程或者学习模块，都会获得相应的学分，被记录在个人数字档案或者学分银行里。目的就是打破传统学位教育和非学位培训之间的壁垒，构建一条连续的畅通无阻的终身学习阶梯。

1. 微证书的获取：学习者完成一组逻辑相关联的模块之后，便能获得某个岗位技能对应的微证书，比如“数字化仓储经理”或者“供应链数据分析师”微证书。使得学习者的短期学习成果能够立即获得行业的认可，有实用性。

2. 专业证书升级，通过积累一系列相关微证书，学习者可以向更综合的专业证书迈进，证明自己在某个专业领域内已经具备了系统知识和技能。

3. 学分与学位衔接，最要紧的就是，靠非传统途径取得的学分和证书，能够被高等教育机构的官方所承认。学习者可以利用累积的学分申请学士或者硕士学位课程，并抵免一部分相应课程，从而有效地缩短取得学位所需要的时间和费用。这种积木式的学位获取途径，给在职人员的学历提升和职业转换提供了灵活的渠道，也使不同种类、不同层次的学习成果相互认可、相互融合，从而构建起一个开放包容、多元通道的终身教育生态系统。

二、面向在职人员的数字化继续教育模式探索

物流行业的从业人员是产业数字化转型的主要力量，他们的知识更新速度决定着企业乃至整个行业的发展。因此，面向在职人员，打造与工作相结合的数字化继续教育，是物流管理教育服务社会、适应时代发展的必然选择。

（一）开发灵活的在线短期课程与专题研讨会

针对在职人员时间碎片化、学习需求高度集中等特点，开发灵活多样的在线教育产品是主要策略。短期课程要关注行业热点和痛点，如电商退货逆向物流优化、碳中和目标下的绿色供应链建设、跨境物流关务风险管理等。这类课程一般为数周时间，采用视频讲座、案例分析、在线测验等形式进行，学习者可以自行安排学习时间，随时随地进行学习。课程内容以实用性、前瞻性为主，在较短时间里帮助学习者获得解决实际问题的知识和工具。定期举办网络研讨会是高层人士进行交流的场地，可请各行各业的领导、技术专家以及高水平学者就人工智能对需求预测起革命性影响、量子计算对物流网络的潜在影响等前沿问题做进一步的探讨与互动。不仅可以及时传递最新的行业动态，还可以帮助在职人员开阔国际视野，建立高端的专业人脉网络，时效性和互动性远胜于传统的培训模式。教育机构依靠其丰富的在线产品矩阵，可以很好地满足在职人员从技能提升到战略认知更新的各种学习需求。

（二）利用混合式学习兼顾工作与学习的时间冲突

纯在线学习灵活但缺少深度交流及实践经验。因此，线上线下结合的混合式学习模式，成为解决在职人员工学矛盾的有效办法。在此模式下，学员先通过在线平台自学理论知识、基本概念和标准化流程；虽然这部分学习内容占大部分时间，但是自主可控的特性可以避免与工作时间冲突。之后学习重心就转移到了线下集中工作坊或者面授环节上。线下部分已经不再仅仅是知识的单向传授，而是更多的让学员运用企业真实的供应链数据来进行模拟对抗、团队项目学习、参观考察高端自动化仓库、智慧港口等。它保证了学习的灵活性与可得性，并且也借助于高强度互动、高强度实践使学习的效果得以深化和转化，并促使学员迅速将课堂中所学的知识、方法应用到工作实践中，转化为自身的素质。

（三）提供与企业岗位需求紧密结合的定制化培训

标准化课程无法满足特定企业特殊需求，所以，提供深度定制化的企业培训服务，是物流教育适应产业升级的重要方式。这就要求教育机构从传统的知识提供者，变成企业的学习与发展战略伙伴。定制化培训过程始于企业内部的需求诊断，访谈高管、分析业务数据、评估员工能力现状，找出企业在数字化转型过程中最迫切需要弥补的人才能力缺口。根据诊断的结果，高校教师和企业内部专家共同合作来开发课程。这些内容不再是通用理论的简单叠加，而是深深嵌入到企业的业务流程、运营案例甚至战略规划当中。为正在推行仓储自动化的零售企业提供定制化的培训，可包含企业专有品牌的 AGV 机器人操作与维护、企业 WMS 系统的二次开发和优化，以及与企业经营模式相匹配的库存布局策略等。培训的交付形式也可以多种多样，既可以使用企业的内部学习平台，也可以使用专门的在线学习门户。评估过程同样需要按照需求来定制，摒弃传统的考试模式，更多使用行动学习报告、改进方案设计、业务绩效提高等与工作结果相关的评价方式，保证培训投入可以直接转化为可以衡量的商业价值。以企业的实际需要为根本，贯穿诊断、设计、实施、评估全过程的服务，就是产教融合，助力企业数字化转型的最好途径。

第三章 发达国家物流管理教育数字化转型的实践探索

伴随着数字化的浪潮全世界都在发生着变化，发达国家的高等教育机构开始接受变化，在物流管理方面更是如此。它们在教学模式数字化转型上所做的探寻，给全世界给予了一些经验与参照，体现出一种理论同实际相结合的革新的走向。

第一节 美国高校物流管理数字化教学模式

美国是全球高等教育的领头羊，其顶尖高校早已将数字技术深度嵌入到物流以及供应链管理教育当中，创造出诸多行之有效的教学新方法，开放式在线课程、沉浸式虚拟仿真等都是其中的佼佼者，它们具备前瞻性并且拥有极强的实践指导意义。

一、麻省理工学院供应链管理微硕士项目分析

麻省理工学院全球供应链与物流卓越网络的供应链管理微硕士项目，依靠开放的数字平台，把严格学术标准植入在线教育当中，有效地冲破了传统教育的时空束缚。

（一）基于在线课程的严谨学术训练与考核体系

麻省理工学院供应链管理微硕士项目的核心理念，就是把高水平研究生教育资源以 edX 平台的方式向全世界开放，但绝不会以降低学术标准来换取。该项目由五门密集型在线课程和一份综合性期末考试组成，所有课程的内容深度、广度和学术要求同学校开设的相应硕士课程完全一样。学习者要完成麻省理工学院顶尖教授录制的视频讲座，读大量的学术论文、前沿案例，还要完成一系列复杂的、严格计分的作业。保证任何地方的学习者都可以得到原汁原味、毫不打折扣的理论熏陶，奠定良好的理论基础。

为保证线上学习的质量和成果的公信力，项目建立了严格的多维度考核制度。

课程评估并不单单依靠客观题考试，更多的会放在复杂问题集上，需要大量的分析与计算，个人项目报告以及线上参与案例讨论的表现。其中最关键的一环就是最后的综合性的、线上或者线下的期末考试，考查学习者对整个知识体系的掌握情况以及综合应用能力。过程性评价和终结性考核相结合的方式有效避免学习过程中随意性，保证了微硕士证书的含金量，使微硕士证书成为学习者学术能力、专业水平的有力证明，与普通大规模开放在线课程有着本质区别。

该体系成功之处就在于它很好地平衡了灵活性和规范性。学习者可以按照自己的情况安排学习进度，但是必须在规定的时间节点前完成所有的计分环节。社区助教和教授会在线上论坛定时回答问题、给予指导，形成积极的学术氛围。项目传递知识之外更重要的事，是把麻省理工学院“手脑并用”的治学精神、严谨的学术文化复制到数字空间里，使全世界学习者都能获得一流的学术训练。

（二）虚拟仿真与数据驱动的核心课程设计

麻省理工学院微硕士项目认为现代物流管理就是数据化决策和优化。因此课程设计放弃了纯理论的灌输，把虚拟仿真和数据分析工具深深地融入到教学的各个环节当中，目的在于培养学习者用定量方法解决实际供应链问题的“硬核”技能。课程内容重视学生数学建模、统计分析及计算机编程能力的培养，使学生可以对海量数据进行处理，从中找出隐藏的规律与趋势，创建模型辅助复杂的策略决策和经营运作。

项目核心课程体系具有数据化特征，每门课程都有对应的软件工具和仿真实验，具体内容见供应链管理核心课程数据化特征表：

供应链管理核心课程数据化特征表

课程名称	主要技能 / 工具	应用场景 / 案例
供应链分析	Python/R 编程、线性规划、整数规划	网络设计、库存分配优化
物流系统	路线规划仿真软件	车辆路径问题
供应链设计与库存管理	系统动力学模型、离散事件仿真平台	啤酒游戏模拟、牛鞭效应分析、库存策略测试

根据供应链管理核心课程数据化特征表可知，例如，供应链分析课程要求学生学会 Python 或者 R 编程语言，利用线性规划、整数规划等最优化理论来解决网络设计、库存分配等问题，使用实际数据集建模求解。物流系统中加入了路线规划仿真软件，学生可以设计出不同的运输方案并进行评价，直观地感受到算法在

解决车辆路径问题等物流经典问题时的作用。供应链设计与库存管理课程使用系统动力学模型和离散事件仿真平台,模拟经典的啤酒游戏,感受牛鞭效应的产生机理,测试不同的库存策略(安全库存、补货点策略)在需求波动的环境下表现的鲁棒性。这样,复杂的理论就变得直观、鲜活起来。

经过这样高度整合的教学设计,学生就不再是知识的接受器,而成了主动的探索者、问题解决者。他们不但是掌握了单一的供应链管理知识,而且拥有全套的数字化工具箱。该种训练模式直接对接行业对数字人才的需求,学生毕业之后可以直接走上数据分析岗、供应链管理岗、运营工作岗等,并且还可以通过数据和模型去创造商业价值。

(三) 衔接硕士学位的灵活晋升通道与学分认证

该项目最具有创新性的设计之一,就是创建了一个从在线学习到在校深造的灵活晋升通道,为全球学习者提供了一条通往世界顶级学府的新路。微硕士项目本身不是终点,而是申请麻省理工学院或者其全球供应链和物流卓越网络成员大学相关硕士项目的“预科”或者“敲门砖”。该模式极大地降低了全球人才获得精英教育的门槛,尤其是对于那些由于地域、工作或者经济原因不能直接申请全日制硕士项目的一流学习者来说,这是一条展现自己学术潜力的绝佳途径。

其运作机制十分清晰,学习者完成全部五门在线课程并顺利通过综合大考之后,便会得到麻省理工学院授予的微硕士证书。这个证书既是专业的证明也是申请相关硕士项目的凭证。持有该证书的申请者在申请麻省理工学院供应链管理硕士项目或者其全球网络里的其他硕士项目时,其在线学习期间取得的优异成绩会被当作重要的录取参考依据。被录取后,所学的全部线上课程学分都会被认证,可以直接作为硕士研究生毕业的学分。即他们可以少学一些课,把原来一年的在校学习时间缩短为大约一个学期,大大地节约了时间成本和昂贵的留学费用。

“先在线、后在校”的混合式教育模式是多方共赢的。它给学习者赋予了低风险、低成本的“试读”机会,让他们可以在投入巨额资金和时间之前,就评估自己是否适合这个专业以及这种高强度的学术氛围。麻省理工学院据此模式,在全世界范围内挑选出一批学习动机强、学术基础好,并能适应麻省理工学院课程体系的学生,从而大大改善了招生工作及生源质量。这套全新的学分认定与晋升体系,把在线教育的开放性和硕士学位的权威性很好地融合了起来,给全球教育发展给予重要的参照。

二、宾夕法尼亚州立大学的沉浸式仿真教学实践

与麻省理工学院重在建构线上知识体系不同,宾夕法尼亚州立大学斯米尔商学院更偏向于创建逼真、沉浸式的仿真环境来支持学生开展数字化教学活动,在不断的对抗与合作中学习。

(一) 利用企业级软件构建供应链竞争模拟环境

宾夕法尼亚州立大学教学实践的核心就是创建了一个复杂程度高,非常贴近商业现实的供应链竞争模拟环境。该环境并不是简单的电子表格游戏,而是一个根据企业资源计划系统原理开发的模拟软件。它模拟出一个完整的、原材料供应商、制造商、分销商、零售商和消费者等诸多环节都被包括在内的市场生态系统。学生不再是旁观者,而作为虚拟公司的高层管理者直接进入数字化的商业“沙盘”里进行实战演练。

模拟环境的逼真程度,是模拟环境对商业运作细节的细致程度。学生团队要管理好自己的虚拟公司,做出需求预测并加以管理,发出并跟进行政采购订单,制定和调整生产计划,监控和改善库存水平,设计物流网络,选择运输方式,制定定价策略,投入营销预算等。系统内置复杂的算法,可以模拟出市场需求突然上涨下跌、供应商交货晚了、运输途中中断、竞争对手低价抢客户等各种随机事件和不确定因素。学生所有的决定都会通过系统产生一系列的连锁反应,直接影响公司财务报表上的收入、成本、利润、投资回报率等重要的绩效指标。如此高度集中的设计,逼得学生只能拥有一副全局观念,弄清各个职能部门之间的联系与制约,从而作出系统的最佳决策。

(二) 多团队对抗中培养战略决策与动态调整能力

该教学模式的核心就是加入了多团队的实时对抗竞争机制。学生按小组形式分成不同的公司进行模拟市场的竞争。从而大大提高了教学的参与感和紧张感,把静态的案例分析转变为动态的商业博弈。模拟过程一般是以“周”或者“季度”为单位,分回合进行。每个回合里,团队必须在限定的时间内对现有的市场情报、财务状况、运营数据进行深入的分析,然后经过商讨之后,提出一套新的商业决策。

在这种压力之下,学生必须学会怎样做出周密的战略决策。分析对手的行为规律、预判对手下一步的行动,根据预判来选择自己的竞争策略。是选择低价进入市场,还是用高质量和高服务来获得差异化竞争?是积极投资扩大产能来争夺

市场份额,还是采取保守的财务政策来保持稳健经营?这些决定没有绝对的对错,成败取决于市场和对手的反应,这就是真实商业世界。

更主要的是,模拟系统具有的即时反馈机制,可以有效锻炼学生动态调整的能力。每一轮结束之后,系统就会马上产生各个公司的业绩报告,里面包含市场份额,销售额,利润率,库存周转率这些重要数据。团队能够清楚地看到自己决策的后果,也能看出同竞争对手的差距。成功带来的快乐、失败带来的痛苦,才是最直接的学习动力。学生要通过分析自己成功或者失败的原因,在下一轮决策中迅速改正自己的策略。就这样不断“决策-反馈-调整”,在这个过程里,锻炼了学生面对信息不完全、环境不断变化时保持冷静、敏锐发现问题、果断采取行动的能力。

对抗性学习方式让学生对供应链理论知识有了更深刻的认识,也提高了学生数据分析能力、团队合作能力、沟通谈判能力、承受压力的能力。学生不再孤立地记忆知识点,而是在一次次的“商战”中把理论与实践结合起来,体会供应链管理者会遇到什么样的挑战,并作出什么样的决策。

(三) 教师作为“教练”引导学生进行复盘与总结

改变了教师角色本身的教学方式。他们不再只是讲台上圣人般的知识传授者,而变成了场边的教练或者引导者。教师的主要任务不是直接给出学生的答案,而是在模拟的休息时间以及模拟结束时组织学生进行深入的反思。教学角色的这种转变,是保证仿真教学由“好玩的游戏”转变为“有意义的学习”的重要因素。

复盘环节为整个教学活动提供中心。教师会让各个团队来汇报上一回合的决策过程、预期目的、实际结果。接着教师像顾问一样,用苏格拉底式提问的方式引导学生探究现象背后本质。他们会提出一些启发性的问题,你们做需求预测的方式是怎样的?为什么预测和实际销售会有这么大的差距呢?观察了竞争对手的定价策略之后,为什么选择跟随而不用差异化的战略?这个决定对你们利润率有什么影响?从财务报表来看,高库存所造成的持有成本在不断蚕食你们的利润,你们认为产生这样现象的根本原因是什么?下一阶段还可以采取哪些措施来改善?这些问题迫使学生不能只从执行者的角度去思考,要站在更高的角度去审视自己的思维盲点与决策误区。

在教练的引导下,学生以小组为单位就模拟中的具体事件进行讨论,分析模拟中出现的问题。教师在恰当的时候加入相关的理论,让学生了解模拟过程中的

“牛鞭效应”是亲身经历的，体会到供应链协调的重要性，也体会到风险共担、收益共享的原则。把感觉的经验提升为理性的认识，使学生对知识的理解和记忆加深了很多。老师会带领同学们复盘成功的缘由、失败的教训，从中提炼出具有普适意义的管理原则、决策心法。学生得到的不只是操作仿真软件的技能，更是一种结构化的思维方式，一套行之有效的自我学习与持续改进的方法论。元认知能力的培养对于学生未来职业生涯来说，有着更加长远、更加深刻的意义。

第二节 欧洲物流教育创新项目的实施路径

为了应对数字化的挑战与机遇，欧洲各国的高等教育机构不断寻求物流管理方面的变革，于是出现了各种各样的、深入的教学革新方法，这些具体的实施路径能够给全世界的物流教育改革给予宝贵的参照。欧洲物流教育创新项目的主要途径见下表。

欧洲物流教育创新项目主要路径

路径	主要创新点
欧盟“伊拉斯谟+”计划	数字化课程联合开发、虚拟国际交流、资源共享平台建设
德国应用科学大学	“学习工厂 4.0”产教融合、企业真实数据教学、双元制数字化延伸
荷兰高校	可持续发展理念融入课程、数字模拟环境影响评估、碳足迹游戏化学习

一、欧盟“伊拉斯谟+”计划下的物流教育数字化合作

作为欧洲教育合作的旗舰项目，欧盟的伊拉斯谟+计划给物流教育的数字化、国际化提供了一个重要的框架以及资金支持，产生了很多富有成效的跨国合作项目，进而提高了欧洲物流教育的总体现代化水平及其国际竞争力。

（一）支持跨国高校联合开发数字化课程与资源

伊拉斯谟+计划通过专项资金，大力支持欧洲多国高校联合体，联合打造面向未来的物流管理数字化课程体系。合作项目主要是围绕智慧物流、供应链数据分析、物流自动化技术、可持续供应链管理展开的。合作期间，各个高校的专家团队可以充分发挥自身学科优势以及教学经验，联合编写课程大纲，开发高质量的在线视频课程，设计互动式模拟软件。

这样的跨国合作开发模式可以使教育内容具有前沿性、国际性。课程资源一般会采取模块化的方式进行设计,并且以开放教育资源的形式公布出来,这样就可以让更多的院校和学习者免费获得并加以利用。各国在理念和产业的融合中开展联合开发,学生在接触案例的时候不再局限于本国的状况,而是覆盖了欧洲统一市场内各种不同的物流运作模式以及挑战,使学生的国际视野得以拓宽,并提高了他们解决复杂的跨文化物流问题的能力。

合作成果不只是课程本身,还有整个教学方法论、质量评价标准。项目团队一起探讨出适合数字化的教学策略,翻转课堂、项目式学习等,并建立跨校学分互认制度。不但可以提高参与院校的教学质量,还可以为欧洲统一物流教育标准的建立打下基础,从而促进整个欧洲高等教育区内物流人才的培养质量的提高。

(二) 促进学生与教师的线上国际流动与虚拟交流

除了实体流动以外,“伊拉斯谟+”还重视并资助虚拟交流项目,用数字技术作桥梁,冲破时空的束缚,给物流专业学生和教师供应灵活且普惠的国际交流途径。通过协同在线国际学习模式,来自不同国家的学生可以组成合作探究小组,就真实的跨国物流案例或者供应链优化问题进行研究。他们在一个虚拟共享工作空间里一起讨论、合作完成项目报告或方案设计之类的成果,并受合作院校教师团队的共同指导。

虚拟流动极大地扩充了教育的包容性,使那些因为经济、家庭或者身体原因不能参加实体交换项目的学生,也能获得宝贵的国际合作经验。学生可以在项目中运用自己学过的专业知识去解决现实问题,并且还可以在过程中培养出在数字环境下的跨文化交际能力、团队协作能力、远程项目管理能力等核心素养,这些都是现代物流行业所需要的。虚拟交流给教师提供国际教学合作的平台,共同授课、线上研讨会、交流彼此的教学方法和最新的研究成果,促进教师自身的发展。

(三) 建立欧洲物流教育数字化资源共享平台

为了使优质教育资源的效益最大化,避免重复开发,在“伊拉斯谟+”计划的支持下建立并维护欧洲范围的物流教育数字化资源共享平台。各种合作项目中产生的各种教学材料被汇集到平台上,形成一个开放、动态、不断更新的知识库。本平台打破院校壁垒,促进知识自由流通共享。

平台的功能通常涵盖多个层面:

1. 资源库:集中存储和分类展示各高校开发出的数字化课程模块、教学视频、

电子书、交互式案例、模拟软件以及评价工具,用户可以按关键词、专业方向或者语言进行检索和下载。

2. 社区交流:为欧洲各国物流教育工作者建立网络论坛,让他们可以就教学难题、成功的经验、新的合作倡议进行讨论、分享,从而形成一个富有活力的专业发展共同体。

该平台汇集并流传着最好的物流教育实践,很好地带动了整个欧洲物流教育的革新步伐。它不但为资源相对匮乏的学校提供高质量的教学内容,也能促使所有的教育机构不断地更新教学内容和方式,来满足数字时代对于物流人才的新要求,从而形成良性循环的教育生态系统。

二、德国应用科学大学的产教融合数字化平台建设

德国应用科学大学一直以产教融合的传统著称,在数字化时代通过创建先进的数字化平台,将企业实践与课堂教学无缝对接,培养工业4.0所需要的物流人才,模式具有很高的示范性。

(一) 与企业共建“学习工厂4.0”数字化实训中心

德国的许多应用科学大学同行业领头羊企业合作投资创建学习工厂4.0。它并不是一个单纯的实验室,而是一个集教学、研究于一体的、数字化的平台,模拟工业4.0的环境。它在物理空间中复制了现代智能仓库或者生产线的主要元素,例如自动化立体仓库、自主移动机器人、传感器网络、数据采集系统、中央控制平台等主要元素。建立数字孪生模型,达到物理世界和虚拟空间互相交互的效果。

学习工厂里的学生不再是被动的知识接受者,而是积极的实践参与者。可以直接操作先进物流设备,学习机器人编程调度、配置使用仓库管理系统、制造执行系统。通过参与完整的业务流程模拟,从订单接收、智能拣货、自动导引车运输到最终包装出库的完整业务流程,让学生对数字化技术是如何改变物流作业流程有深刻的认识,并且可以亲身解决过程中遇到的各种实际问题。

合作共建模式实现了双赢,学校获得了与产业技术前沿同步的实训环境,保证教学内容的先进性。企业可以利用学习工厂来试验新的技术、新的流程,并从中发现、培养出一批具有扎实实践能力的未来员工。学生在这样的沉浸式学习模式下,能够很大程度上缩短从校园到职场的适应时间,提高工程实践能力以及技术创新能力。

（二）将企业真实生产数据脱敏后用于教学案例

为了让学生真正理解、体会到大数据在物流决策中的作用，德国高校与企业之间的数据共享制度也建立起来。企业会定时把生产，仓储，运输等环节中产生的大量真实运营数据，经过匿名化，脱敏处理，保证商业机密和隐私安全之后，供给学校用于教学和研究。这些数据比教科书上简化、理想化的例子要复杂得多，动态性更强，不确定性也更高，很好地体现了企业运作的全部复杂性。

教师指导学生使用数据分析软件、编程语言等工具对这些真实的数据集进行处理和分析，然后将其可视化表示出来。学生要像企业数据分析师一样从中发现运营瓶颈、预测需求波动、优化库存、规划更好的运输路线。通过对一年的仓库出入库记录进行分析，使用数据挖掘算法来找到商品的关联性，从而改善货位布局。用真实数据为载体的案例教学法，可以培养出从数据中挖掘出洞察力的能力，养成数据驱动型决策的思维习惯，这已经成为数字经济时代物流管理者必须具备的核心素养。

（三）二元制教学模式在数字化时代的延伸

德国著名的“二元制”教育模式在数字化大背景之下被赋予了新的内涵，得到了进一步的拓展。传统的双元制注重学生在企业与学校之间的交替学习，把理论知识同岗位实践联系起来。步入数字化时代以后，其内涵更加丰富，企业实践不再只是操作技能的学习，更多的是被包含在企业的数字化转型项目中。学生到企业后会接触到企业资源计划系统、客户关系管理系统、供应链协同平台等一系列的数字化工具，并在导师的指导下完成具体的工作任务。

学校教学内容会根据企业对数字化实践的要求做出相应的改变。在课程体系里加入工业物联网、云计算、人工智能在供应链中的应用、物流信息系统安全等内容。学校和企业一起制定培养计划，保证学生在大学学到的理论和模型可以直接应用于企业的数字化问题。由此培养出来的学生不仅能做好岗位的技能操作，而且能做好企业物流系统数字化转型升级的综合能力与创新能力。

三、荷兰高校在绿色物流与数字化教学中的融合创新

荷兰物流业长期居于世界前列，其高等教育也具有独特的特色，将可持续发展理念同数字化教学手段相结合，探索出具有前瞻性的发展路径，培养具有社会责任感、懂技术的下一代物流领军人物。

（一）将可持续发展理念融入所有物流课程模块

荷兰的高校在物流教育中，不是通过单独设课的方式来教授绿色物流的，而是把绿色物流全面地渗透到各个环节里。可持续发展理念同数字化技能一样，被看作物流管理的重要因素，系统地渗透到采购、生产、仓储、运输以及逆向物流等各个环节的教学模块里。课程设计的目的是要培养学生一种系统性思维习惯，即在做任何物流决策的时候，都能自觉把环境和社会影响考虑进去。

比如在采购管理课中就加入了有关可持续采购标准、评价供应商环境绩效、道德采购等相关的内容。仓储管理课程教学重点为节能仓库设计、包装材料循环利用和废弃物管理。运输管理课程中学生要学习多式联运优化、城市低排放区政策的影响、电动货车等新能源运力的调度策略，通过路径优化来减少燃料消耗和碳排放。

那么学生就会明白，绿色物流不是某个环节的环保行为，而是一个贯穿整个供应链的系统工程。它要求管理者在追求效率和成本效益的时候，也要同样看重资源消耗，环境污染，社会公平这些事情，以此培养出可以兼顾经济，环境，社会效益的复合型物流管理人才。

（二）利用数字模拟工具评估物流方案的环境影响

荷兰高校为把可持续发展理念由模糊概念变成可度量的实践，普遍把先进的数字模拟软件当作主要的教学工具。这些工具可以为学生创建一个虚拟环境，设计、测试不同的物流网络和运营方案，即时得到关于其经济成本和环境影响的量化评估报告。学生可以输入仓库选址、运输方式组合、车辆类型、配送频次等各种变量，软件利用自身算法及数据库能准确计算出各种方案对应的碳排放量、能源消耗量、空气污染物排放量等环境指标。学生就能直观地看出不同的决策对环境造成的影响不同，从而明白经济效益与环境效益之间的权衡关系。借助这样的模拟实验性学习途径，学生可在没有现实风险的情形下探寻创新绿色物流方案，而且学会依靠数据来做可持续发展决策，这样一来，他们的解决复杂现实问题的水平就得到了很大改善。

（三）开发关于碳足迹核算与优化的交互式学习游戏

为了提高教学的趣味性和参与感，荷兰一些高校还开发了以碳足迹核算与优化为主题的交互式学习游戏，即严肃游戏。这类游戏把复杂的理论知识和计算过程，嵌入到引人入胜的虚拟商业环境之中。游戏中以物流经理的身份管理公司供

应链，面对各种订单和任务在保证客户需求，控制成本的基础上做各种运营决策。

学生在玩游戏的时候，每一次选择，是选择空运还是海运，是集中配送还是分散配送，都会被系统记录下来，并且会计算出因为这个选择所导致的碳排放量。界面以仪表盘或者图表的形式，实时显示出公司目前的运营成本以及累计碳足迹。经过多轮决策和反馈之后，学生既学会了碳足迹核算的国际标准与方法，又在试错、改进的过程里潜移默化地养成了低碳运营的思想模式。这种游戏化的学习方式，很好地调动了学生的学习动机，使学生对于可持续物流的了解不再是被动的记忆，而是主动的去探索，从而加深了理解。

第三节 日本产教融合的物流人才培养模式

日本物流产业高度发达，在物流人才的培养方面形成了产教深度融合的模式，对我国来说具有很强的借鉴意义。数字化转型的浪潮下，日本教育界与产业界相互配合，一起创建起一种把前沿技术、行业标准以及“匠人精神”融合在一起的教学体系。通过共建课程、共创平台、共育人才的方式来培养适应未来智慧物流发展的高素质人才，是一个行之有效的范例。

日本物流人才培养模式核心要素

核心要素	具体实践	培养目标	关键技术 / 理念
数字化教材	协会与高校联合开发，动态更新；嵌入多媒体、模拟软件；与行业认证考试挂钩。	缩短毕业生适应期，提升职业认证通过率。	物联网、大数据、人工智能、区块链、3D 动画、VR 模拟。
匠人精神传承	VR/AR 技术再现大师操作；动作捕捉与数据分析；线上社区经验交流。	精益求精的技能传承，培养高水平实操能力。	VR、AR、生物力学数据分析、专家模型、在线知识库。
智能物流实验室	引入 AGV、机械臂等真实设备；校企合作、区域共享；学生参与运营管理。	提升学生实践操作、项目管理及实际问题能力。	AGV、AMR、机械臂、WMS、WCS、智能穿梭车、视觉识别。

从上表可知日本物流人才的培养模式是多维、系统的。它重视知识的更新换代，也重视技能的精益求精，重视实践能力的培养。

一、日本物流协会与高校联合开发的数字化教材

教材是教学与实践之间的纽带，它的好坏直接关系到人才的培养质量。日本

物流协会等行业协会同各大高校建立常态化合作机制,共同主导数字化教材的研发与更新,保证教学内容的前沿性、实用性和互动性,从根本上解决了理论与实践相脱离的问题。

（一）教材内容紧跟行业最新技术与标准

日本联合开发的数字化物流教材最大的特点就是内容的动态更新机制。由物流协会牵头,定期以丰田、雅玛多、日通等行业的领军企业技术专家、高级管理人员和高校资深教授组成教材编审委员会。委员会的主要工作就是及时了解物流与供应链领域最新出现的技术,如物联网在仓库管理中的应用、大数据分析在路径优化中的应用、人工智能推动的需求预测模型、区块链技术改善供应链透明度等。

前沿的内容很快会变成结构化的教学章节,并加入到新的数字化教材中。教材中包含了最新的国际物流标准、贸易协定,对日本国内独有的物流法规和操作规范也做了详细的说明。该种内容更新方式同行业发展节奏相契合,使得学生在课堂上学到的知识,正是企业当下正在应用或者即将采用的技术与标准,大大缩短了毕业生从校园步入社会的适应时间,真正实现了知识的“即学即用”。

（二）嵌入视频、动画和模拟软件等多媒体元素

为了克服传统纸质教材表现复杂物流运作流程的不足,日本的数字化教材大量使用多媒体技术,希望给学生创造一种沉浸式的、交互式的学习体验。自动化立体仓库的工作原理、交叉转运中心货物分拣的过程等抽象的理论知识都被制成详细的3D动画,学生可以从任意角度去观察设备是如何运转、货物是如何流转的,复杂的时空协同关系一目了然。

教材中加入了很多高清视频,行业领导人的深度访谈、先进的物流中心实地探访录像、资深操作者演示标准化作业流程。鲜活的影像资料把真实的工作场景带入课堂,大大激发了学生学习的兴趣。更可贵的是大多数数字化教材有专门的物流模拟软件。学生可以进入虚拟环境,当仓库经理、调度员或者供应链分析师,亲自参与到仓库布局的设计、运输网络的设计之中,处理突发的供应链中断事件。在没有风险的情况下模拟实战不仅能巩固理论知识,而且能锻炼学生们的决策能力和应急处理能力,使知识得以内化形成技能。

（三）配套行业认证考试,实现“学考”一体化

日本的物流教育体系重视学历教育和职业资格认证的有机衔接。物流协会与

高校联合开发的数字化教材在设计之初,就把知识体系、课程结构同日本国内权威的物流职业资格认证体系,即物流技术管理士、物流管理士等考试大纲进行精准对标。教材的每一个章节、每一个知识点都与认证考试中对应的考点一一对应。

如此程度的融合形成了学、练、考、证闭环式的培养通道。学生在学习教材内容的时候,教学平台就会推送与本章内容相对应的练习题、模拟试卷,所有的题目都是来自历年认证考试真题库,或者是专家组根据最新考纲进行模拟编制的。学生可以随时检测学习的效果,查漏补缺。学生完成全部课程学习之后,对认证考试的内容与形式都会比较熟悉,参加考试的通过率自然就会大大提高。既提高了学生的学习目的性,又保证了学生所获得的学历证书、职业资格证书的行业认可度,为学生顺利步入职业之路打下了基础。

二、基于“匠人精神”的数字化技能传承体系

“匠人精神”是日本制造业、服务业的强竞争力,它的核心是对于技艺的极致追求、一代代的传承。在物流领域数字化、自动化浪潮的冲击之下,日本并没有抛弃传统,而是利用现代数字技术建立了一套创新的技能传承体系,把师傅们积累下来的宝贵经验、精湛技艺进行数字化、标准化、规模化地传承。

(一) 利用 VR/AR 技术再现大师级操作流程

许多高级物流操作技能中包含着大量的隐性知识,这些知识用语言很难表述出来。它们是师傅们经过长期的实践经验总结出来的,传统的口头传授或者书面指导效率低、容易失真。为解决这个问题,日本用到虚拟现实和增强现实。

利用精确的动捕设备,把大师级员工做重要操作时每一个细微的动作、目光落在哪里、操作的步骤完整记录下来,再用这些数据创建逼真的虚拟现实培训模块。新员工戴上虚拟现实头盔,一下子就像自己就是第一人称视角,身临其境地置身于整个操作过程中,大师就在身边。可以不断看可以反复的模仿直到自己肌肉记忆。同时,增强现实技术也被广泛使用,维修人员在对自动化设备进行检修时,戴上增强现实眼镜,就能看到设备内部结构的透视图、设备实时运行的参数、系统推送出来的、符合大师经验的分步维修指导。数字化再现方式冲破了时空的束缚,让大师级的技能可以准确、快速地被复制传承。

(二) 通过动作捕捉与数据分析进行精细化技能训练

“匠人精神”里对细节的极致追求,在日本物流技能培训体系里被数据驱动

的细密训练办法所落实。学员在培训中心进行货物拣选、包装、叉车驾驶等任务的时候，都会穿着带有内置传感器的智能工服或者手套。这些传感器可以实时采集到学员身体姿态、动作轨迹、力量输出等各方面的生物力学数据。

把数据传到后台的分析系统里和事先设定好的“专家模型”作比较。系统能量化出学员操作不规范的地方，拣货时多出来的转身，包装时浪费的胶带，驾驶叉车时过急的转向等等。培训系统会马上给出可视化反馈报告以及改进建议，用数据的形式告诉学员怎样做才能更好。依靠客观数据开展精细化指导，取代了以前教练依靠“感觉”开展模糊评鉴的方式，使得技能改进过程更加科学、精准、高效，使每一位员工都能像匠人一样精雕细琢自己的操作技艺。

（三）线上社区促进新老员工间的经验交流与传承

为了营造出一种持续学习、知识共享的文化氛围，日本很多物流企业建立了内部的线上知识社区或社交平台。平台是各个年龄层次、各个岗位员工之间的一种虚拟纽带，成了数字时代新的“师徒传帮带”。员工在工作过程中遇到的任何技术难题、操作问题都可以以文字、图片、视频等形式提交到社区提问。

有经验的老员工或技术专家利用碎片化的时间在网上解答问题、提供指导，他们所回答的问题、分享的经验会被系统记录下来，形成一个持续更新、可检索的知识库。平台还会组织线上专题研讨会，邀请资深员工分享自己处理双十一业务高峰期、客户投诉等问题的经验。加快了新员工成长的步伐，使老员工宝贵的经验更易于传承和发扬光大。同时通过点赞、评论等互动方式增强团队的凝聚力以及员工对企业的归属感，将“匠人精神”里互助、传承的文化内涵用数字空间的形式来发扬光大。

三、智能物流实验室在高校中的建设与应用案例

为了使物流管理教育能与产业数字化转型同频共振，日本很多高校放弃了传统的“黑板加书本”教学模式，大笔一挥与物流技术企业合作，在校园里建起了高度集成化、真实化的智能物流实验室。它们既是教室又是产学研一体化孵化器、又是区域性技术服务中心。

（一）引入 AGV、机械臂等真实设备构建微型智能仓库

日本高校的智能物流实验室，并不是简单的设备展览室，而是按照现代智能仓储中心的标准所建的一个实际运行的、小型化的系统。实验室一般会集成行业

主流的自动化和智能化设备，组成一条完整的“货到人”或者“货到机器人”作业闭环。核心设备主要有货物自主搬运的自动导引车或者自主移动机器人、精准拣选放置的六轴协作机械臂、高速自动分拣机、智能穿梭车货架、视觉识别读码系统等。

整个实验室是由一套工业级的仓库管理系统和仓库控制系统统一调度、统一指挥。学生不再只是旁观者，而变成了系统的操作者、管理者。他们得自己去配系统、发任务、盯流程、解决异常。通过编程真实的工业设备、操作真实的工业设备、对真实的工业设备进行维护，学生能够直观地了解到智能物流系统是由哪些部分构成的、遵循着怎样的逻辑、需要用到哪些关键技术装备，获得的实践经验是完全无法用模拟软件来比拟的。

（二）实验室作为区域企业员工培训与技术展示中心

日本高校智能物流实验室大多采取开放共享的运作模式，其功能也不再局限于校内教学，而是为整个区域产业发展提供服务。对于数量众多的本地中小物流企业来说，单独投资建设一套完整的智能物流系统成本高，并且有技术选择风险。高校实验室正好填补了这一市场空白，是它们接触和学习新技术的最好地方。

高校会定时给合作企业员工举办技能改进培训班，依靠实验室的先进设备，针对企业的在职员工做自动化设备运作，智能仓储体系经营等再培训，促使区域产业劳动力结构升级。实验室还是物流技术供应商最新产品及解决方案的展示窗口。供应商能在中立、专业的情形下向潜藏客户展现技术的性能，高校师生也能经由这种方式接触最前沿的技术。此种模式可以达到高校、企业和技术供应商三者共同受益的目的，实验室成为学术界和产业界之间的联系纽带，实现知识和技术双向的交流。

（三）学生参与实验室运营与维护，提升综合能力

为了最大限度地发挥实验室育人的功能，日本高校鼓励学生参加实验室的日常运作、管理维护等工作。学校一般会模仿企业的模式来设立学生运营团队，下设运营部、技术部、市场部等不同的职能小组。学生轮流做实验室排班调度、设备点检、系统维护、库存管理、数据分析等工作。

当实验室接受企业的培训项目或者技术验证项目的时候，学生团队就会成为项目成员，参与到需求沟通，方案设计，项目实施，成果汇报的全部环节当中。一方面提高了自己的专业技能，一方面提高了管理能力、合作精神、成本意识、

解决实际问题的交流能力。学生以“主人翁”的身份参与,使学生在毕业之前就具备了准职业人的素养和能力,实现了从知识学习者到价值创造者的转变,成为企业抢夺的高素质复合型人才。

第四节 新加坡智慧物流教育体系建设

新加坡是世界重要的航运中心和物流中心,物流管理教育体系的创新与发展一直同国家总体战略密切相关。在“智慧国”的愿景之下,新加坡的物流教育正在经历一场深刻的数字化转型,力图培养出拥有未来智慧供应链管理能力的顶尖人才,体系建设经验具有很高的国际借鉴价值。

一、新加坡国立大学与政府机构的协同育人机制

新加坡的物流人才培养有这样一个特点,高等教育机构、政府部门、行业领军企业三者之间形成深度融合、协同共进的育人机制。打破教育与产业之间的壁垒,保证人才培养的前瞻性、实用性、战略性,为国家物流体系持续升级提供源源不断的动力。

(一) 与新加坡海关、港务集团等共建课程与实习基地

新加坡国立大学等高等教育机构同新加坡海关、新加坡港务集团等重要的组织结成了稳定的战略合作伙伴关系。合作不仅仅停留在传统的企业宣讲、短期参观,而是深入到课程体系共同设计与开发之中。来自海关、港务集团等单位的资深专家会定期加入到教学当中,把最新出台的贸易便利化政策、智慧港口运作情况、自动化码头经营与管理技术等有关知识传授给学生。学生在学习完港口管理与运营课程之后,除了可以掌握理论知识之外,还可以接触港务集团正在使用中的码头操作系统真实案例以及数据。

合作共建的实习基地又是该机制的又一重要环节。学生有时间到这些机构去数月或者一年的实习,参与到实际的项目中。实习生会承担起具体的工作,参与到清关流程数据分析项目当中来,或者是在自动化集装箱码头开展调度模拟工作。嵌入式学习方式使学生能够将课堂上所学的知识同复杂的、多变的实际工作场景相联系起来,认识到数字化技术怎样改变了传统的物流作业流程,毕业后便具有很强的实践能力以及行业洞察力,实现教育链与产业链的无缝对接。

（二）政府提供资金与政策支持高校前沿研究

新加坡政府在智慧物流教育发展过程中，是十分关键的引导者和推动者。政府通过国家研究基金会、经济发展局专项基金，大笔资助高校物流及供应链领域的颠覆性技术研究。一部分资金用建设世界一流实验室，比如物联网技术实验室、供应链分析与优化中心；另一部分以研究经费的形式直接资助教授和学生团队做前沿课题研究，研究领域有人工智能调度算法、区块链在供应链溯源中的应用、物流无人机与无人车协同作业等。

政策上也给予大力的支持。政府大力支持产学研一体化平台的建立，支持企业将研发中心建在大学校园内或者附近，从而形成知识溢出、技术转化的良性循环。新加坡国立大学亚洲供应链管理研究所就是这样的典型代表，它是为了应对区域乃至全球供应链所面临的挑战而建立起来的，汇集了学术精英和业界领袖。政府主导下的经费与政策双轮驱动模式使得高校研究始终与产业需求、技术前沿同步，科研成果很快被转化成教学内容或者产业应用，使物流教育科技含量和创新活力大大提高。

（三）人才培养目标与国家智慧物流战略高度契合

新加坡的物流教育一直把人才培养目标同国家宏观战略发展结合起来。新加坡的智慧物流国家战略是用数字技术、自动技术、智能技术来巩固它在全球物流领域的领导地位，打造高效、安全、有韧性的供应链网络。因此，高等教育的物流人才培育方向也由培育传统的物流操作管理人才，转变为培育能设计、实施和经营智慧物流系统的人才。课程设置、毕业生的能力要求、科研重点方向，都是以国家战略需要为出发点的。大学招生简章、培养方案中都明确提出，要培养学生具有数据驱动决策能力、跨系统集成能力、运用新科技解决复杂物流问题的能力。这样的高度契合保证了教育投资的精准高效，毕业生可以很快地进入到国家重点发展的行业领域中，成为推动智慧物流战略落地的中坚力量，形成国家战略引领教育方向、教育支撑国家战略的良性循环。

二、以“智慧国”战略为导向的课程体系重构

在全世界数字化浪潮以及建设“智慧国”强烈的需求下，新加坡高校对传统物流管理课程体系进行了系统彻底的改革。本轮改革的主要目的在于把数字化思维和数字技术能力全面、深入地嵌入到物流教育的每一个环节中，培养出能够驾

驭未来数字科技的复合型人才。

（一）增设数据分析、人工智能、物联网等核心技术课程

为了解决物流行业对技术人才的急需，新加坡高校在物流管理专业的课程中加入了一些核心技术课程，这些课程被设置成必修或者重要的选修模块，为学生提供牢固的数字化技术基础。这些课程设置有很强的前沿性、实用性。核心技术课程具体见下表

智慧物流核心技术课程示例

课程名称	核心内容与目标
供应链数据分析	运用 Python、R 等编程语言清洗真实供应链数据，建立模型并进行可视化，以发现需求模式、预测库存、优化运输路线。
人工智能与机器学习应用	针对主流 AI 算法（如神经网络、强化学习、自然语言处理）在物流场景中的具体应用，如需求预测、机器人路径优化、客户反馈分析。
物联网与传感技术	学习规划与实施物联网方案，利用传感器跟踪货物状态（位置、温湿度等），将数据融入供应链可视化平台，实现对物流全流程的精确观察与把控。

如上表所示，这些课程大多是以项目驱动式的学，即让学生以小组的形式去完成一个项目，把学到的理论知识运用到解决实际问题的过程当中。

（二）所有专业课程融入数字化与智能化应用案例

重构课程体系不能只是增加几门技术课程，而应该是对所有的传统物流专业课程进行数字化升级。这就意味着数字化、智能化元素已经有机地融入到“仓储管理”、“运输与配送”、“采购与供应管理”等经典课程的教学内容当中。课堂里老师常提及亚马逊、阿里巴巴、马士基这些世界领先企业，在进行数字化转型的时候所使用过的自动化仓库、无人机配送、区块链平台等技术来提高效率、客户体验。

方法上使用交互式商业模拟软件、供应链数字孪生平台。学生不再是被动听讲者，而是以供应链经理的身份在虚拟环境中运用数据分析工具做出采购、生产、库存、运输决策并即时看到决策对整个供应链产生的影响。沉浸式教学使学生充分感受到数字化工具在复杂决策环境中的价值，培养学生运用数据进行科学决策的素养。全面融合之后，学生在学习任何专业课程的时候，都会形成强烈的数字化思维，深刻理解技术是如何赋能并重塑该领域业务逻辑的。

（三）强调跨学科学习，培养复合型人才

新加坡的物流教育清楚地认识到，未来的智慧物流专家不能只是某个领域的专家，而应该是集物流管理知识、数据科学能力和商业洞察力于一身的复合型人才。因此高校积极促进、支持跨学院的交叉学习、合作。物流管理专业学生被强烈建议辅修计算机科学、商业分析、工业与系统工程等第二专业或者修读相关课程模块，学校在课程安排和学分认定上给予了很高的灵活性。

跨学科的理念在课程设计和项目实践中体现出来。大部分核心课程期末作业要求学生组成跨学科小组一起完成。像这样的项目，可能需要物流专业的学生跟计算机科学专业的学生搭档，一起开发一个可以改进城市末端配送路线的 APP。物流学生来确定业务逻辑、需求场景、评价指标，计算机学生来做算法、软件。合作模式一方面可以提高学生的专业技能，另一方面可以培养学生的跨领域沟通、团队合作、系统解决问题的能力。这样培养出来的学生就能够从宏观角度去思考并解决实际问题，在熟知物流业务痛点的同时又掌握解决的技术工具，因此就成为了企业数字化转型中炙手可热的桥梁型人才。

三、虚拟现实技术在港口与空港物流教学中的深度应用

为了让学生在安全可控的环境下体验、掌握大型、复杂、高风险的物流操作场景，新加坡教育机构投入了大量资金，利用虚拟现实技术在港口和空港两个重要的物流节点上开展教学，取得了很好的效果，也成为了新加坡智慧物流教育的亮点。

（一）开发 VR 模拟新加坡港集装箱码头操作系统

新加坡国立大学联合新加坡海事和港务管理局、港务集团等机构，投入巨资开发了高度逼真的新加坡港集装箱码头虚拟现实模拟系统。不是普通的 3 维动画，而是带真实的物理引擎，港口运营数据支持的数字孪生环境。它把世界上最为繁忙的港口之一的自动化码头作业全景呈现出来，包括岸桥、自动引导车的行驶路线、堆场的集装箱摆放情况、后台中央控制系统的操作界面等，以极高的保真度进行再现。学生戴上虚拟现实头盔就仿佛身临码头现场，可以从控制塔、桥吊驾驶室、自动引导车视角等不同的角度去观察、体验集装箱从船舶卸载、水平运输到堆场存放的全过程。系统内嵌了与真实码头操作系统相同的交互模块，学生可以直接在虚拟环境中下达指令并立刻体验指令下达之后的结果，从而真正体会自

动化码头复杂协同运作的过程。

（二）学生在虚拟环境中进行设备调度与危机处理演练

虚拟现实教学最核心的价值在于它提供的交互式演练的功能。在虚拟的港口或者空港货运站环境当中，教师可以设计各种教学脚本以及突发事件，给学生提供高强度的模拟实战训练。典型演练中学生要扮演码头调度员的角色，对一艘将要靠港的大型集装箱船，要在限定时间内合理安排岸桥分配、自动引导车的最佳路线、堆场空间优化等，从而完成装卸作业的最优化。教学系统可以对学生的决策进行实时评价，将学生的操作效率以数据的形式反馈出来。更有价值的是危机处置演练，教师可以用虚拟环境模拟重要的岸桥机械突然故障、系统遭受网络攻击造成数据延迟、极端天气作业不安全、海关查验指令中断部分集装箱流程等突发事件。学生在巨大的压力之下，要迅速诊断问题、调配资源、启动应急预案、做出最佳决策，从而最大程度地降低危机造成的损失。这种在零风险环境里不断尝试、施加高压训练的方式，是没有传统教学手段所能比拟的，它极大地提升了学生的应急处置及复杂问题决策能力。

（三）降低实训成本与安全风险，提升教学效率

将虚拟现实技术深入应用于物流教学，带来了多重显著效益，极大地推动了教学模式的革新。

1. 打破物理限制，降低建设和运行成本以及风险。真实的港口、空港是繁忙的、存在潜在的安全风险的生产场所，大规模的学生到现场进行深度操作性实习，不仅成本高、协调难，而且会干扰正常的工作并造成安全问题。虚拟现实技术完美地解决了这个问题，随时都可以进入，可以无数次使用的虚拟实训基地为学生提供给学生。教学成本大幅度降低，没有安全风险。

2. 增加沉浸感，提高知识转化效率。虚拟现实技术给予的沉浸式、交互式的体验，相较于书本上的平面图或者视频录像来说，可以很大程度上调动学生的学习积极性。学生经过动手操作、亲眼观察，对抽象的物流流程、复杂的系统协同原理有了更直观、更深刻的认识，知识的吸收与转化效率大大提高。根据研究显示，以虚拟现实为基础的学习方式，对技能的掌握以及长期记忆来说，比传统教学方式要好。

3. 个性化重复训练。虚拟现实系统可以记录下每一个学生的操作数据，教师根据这些数据可以给学生做出准确的个性化指导。操作场景或者危机演练可以

做无数遍，直到学生做得非常熟练为止。该种模式非常灵活、可控，能够真正做到因材施教，保证教学质量的标准化、高水平，极大提高物流管理教育的效率和效果。

第五节 国际典型案例的比较分析

一、不同国家数字化教学模式的共性与差异比较

在数字化和全球化的双重推动下，世界各国物流管理教育的变革既有趋同的一面，又有分化的一面。横向比较不同国家的教学模式可以清楚地看到，在核心理念方面各国有哪些共识，具体操作路径上又做出了怎样的选择，而这些选择又是与各国的产业结构、文化传统和教育制度密切相关的。

（一）共性：技术驱动、产教融合、能力导向

面对数字化转型时代的要求，世界各国物流管理教育的改革各有特色，但也有不谋而合的三大共性。技术驱动性始终是它的一个主要动力。大数据、人工智能、物联网、区块链等前沿科技不单单成为课程的内容，也进一步地融入了教学手段以及平台之中。虚拟仿真实验室、供应链沙盘推演系统、企业资源计划软件等各种数字化工具被广泛使用，打破了传统课堂的时空限制，给学生营造出一种沉浸式的、交互式的体验环境，让学生在安全高效的环境中学习复杂的物流系统运作原理。

产教融合深入成为又一普遍现象。各国高校都认为，脱离产业实践的教育是培养不出能适应时代需要的物流人才的。因此与行业领头羊形成紧密合作已经成为了常态。合作范围已经超出了传统的实习基地模式，在课程共建、案例共同开发、联合实验室建设、师资互相聘请等方面展开了新的合作形式。企业把真实的业务场景、数据、问题带入课堂，高校为它提供人才培养和前瞻性研究的支持，从而形成起一个动态的、互相促进的教育生态系统。以能力培养为教学改革的最终目的。教学内容设计不再仅仅只局限于传递知识点，更多的是重视学生综合能力的培养，具体在数据分析与决策能力、流程优化与创新能力、供应链协同和风险管理能力、跨文化沟通能力上体现出来。课程体系、教学方法、考核方法都对这些能力的培养起到重建的作用。

（二）差异：美国重创新、欧洲重标准、日新重应用

虽然有共性，但是各国数字化教学模式的侧重点有所不同。美国物流教育的模式革新、前瞻。麻省理工学院等名校的课程设置一般都会和最新的科研成果相结合，引导学生去探究颠覆性技术在供应链领域里的运用，同时激发学生的创业精神与领导力。教育体系灵活，跨学科选课自由，目的在于培养引领行业变革的创新人才。

以德国为代表的欧洲国家，物流教育更注重体系的、标准的。德国应用科学大学同弗劳恩霍夫物流研究院等机构联手，创建起严密而标准的课程体系以及认证标准。教学内容主要为精益思想、流程工程以及质量管理等，培养学生的专业技能，使学生能够精准的实施并且改善复杂的物流流程。该模式同德国强大的制造业基础以及其“工业 4.0”战略高度契合，保证了人才的培养质量并使行业深度契合。

日本、新加坡等亚洲国家物流教育模式的特点就是应用导向、务实精神。日本教育受其精益制造文化熏陶，重视现场管理，尤其重视解决实际运营问题的能力。新加坡是国际航运、物流中心，教育系统同港口、跨国公司运作需求紧密结合，课程内容、实践环节目的在于提高全球供应链运作效率与韧性。它的培养目标就是能够快速上岗、为企业带来实际价值的实用型人才。

上述各国物流教育模式的特点及成因，在国际典型物流教育模式差异表中可见一斑。

国际典型物流教育模式差异表

国家 / 地区	侧重点	主要特点	文化 / 制度成因
美国	创新与前瞻	课程与前沿科研紧密结合，鼓励颠覆性技术探索，激发创业精神与领导力，体系灵活，跨学科选课自由。	支持冒险、个人主义和自由竞争的社会文化；发达的风险投资；宽松的高等教育环境；对技术与商业模式高度敏锐。
欧洲（德国）	体系化与标准化	严密、标准的课程体系和认证标准；以精益思想、流程工程和质量管理等为主；培养工程师和管理专家。	悠久的工匠传统；严谨理性的民族性格；行业协会在标准制定中的主导作用；欧盟一体化背景下的人才自由流动需求。
亚洲（日 / 新）	应用导向与务实	注重现场管理、解决实际运营问题；与港口、跨国公司运营需求紧密结合；旨在提升全球供应链效率与韧性。	日本精益制造文化、职人精神；新加坡作为全球枢纽对效率和可靠性的高度依赖；国家战略层面务实、高效、与产业需求无缝对接的要求。

（三）各国模式背后的文化与制度成因分析

各国物流教育模式存在差异不是偶然的，是由文化传统和制度环境共同作用的结果。美国的创新驱动力是由支持冒险、重视个人主义、自由竞争的社会文化所形成的。发达的风险投资、宽松的高等教育，给学术界和产业界自由探索、成果转化提供沃土，教育对最前沿的技术、商业模式保持高度敏锐。

欧洲对于标准的重视，可以追溯到其悠久的工匠传统以及现代工业文明。严谨、理性民族性格，行业协会在标准制定、资格认定方面的作用，共同造就了它的系统化、规范化教育范式。欧盟一体化的制度背景促使各国在教育、职业资格认证等各个领域展开合作并推行标准化，其目的就是为了实现人才自由流动。

日本、新加坡务实的应用导向同两国独有的资源禀赋、社会文化密切相关。日本重视集体合作、持续改进的职人精神，所以其教育更加注重操作层面的精益求精。新加坡是城市国家，生存和发展完全依靠作为全球枢纽的效率和可靠性，这一国家战略直接催生了教育体系务实、高效、与产业需求无缝对接的制度性要求。

二、技术应用、教学理念与制度保障的协同机制分析

数字化转型不能简单地将技术堆在一起，它是教学理念、技术工具、制度环境三个要素共同发展的系统性变革。这三者之间彼此联系、相互影响、相互作用，形成一种动态的协同机制。只有三者齐头并进才能推动物流教育真正实现深层次、可持续的创新发展。

（一）技术是工具，教学理念是灵魂，制度是保障

物流教育数字化转型过程中技术、理念、制度三者各自扮演着不同的但同样重要的角色。技术是教育创新的基本工具，也是教育创新的重要媒介。无论是大数据分析平台、虚拟现实仿真软件还是在线协作工具，都为教学模式的更新提供了前所未有的机遇，可以把抽象的理论知识变成可以感知的实践操作，从而极大地提高学习效率和效果。

而这场变革的中心和方向就是教学理念。如果教学理念还停留在以教师为主体的知识灌输模式上，那么再先进的技术也只能充当电子黑板来展示信息，而不能触及教育的本质。先进的教学理念是以学生为中心、问题为导向、项目式学习为主，以培养学生的自主学习、批判性思维和团队协作能力为主要任务。理念发

生变化,技术才能发挥出最大的作用。制度是保证变革得以实行并且不断深入的根本。更加灵活的课程安排、更新的教师评价体系、充足的师资资源投入、更加深入的产教融合政策、更多样化的对学生评价方式等,都不可或缺。僵化的、落后的制度会严重阻碍技术的运用,理念的更新,开放、灵活、鼓励创新的制度环境会给数字化转型提供强大的推动力,稳定的运行环境。

（二）三者如何相互作用，共同推动教育变革

技术、理念、制度三者互相促进,螺旋式上升,形成良性循环。先进的教学理念对新技术有应用要求。当教育者想要开展一个模拟跨国供应链中断的项目时,就会去寻找能够支持多角色、实时交互的供应链仿真平台。这种需求反过来又促进了技术的应用和发展,使技术不再孤立,而成为服务于特定教学目的的不可缺少的有机组成部分。

技术的应用反过来又可以加深、提升教学理念。学生利用数据分析软件,从大量的订单数据中找出最佳的配送路径方案时,就会对“数据驱动决策”有深刻的体会。技术给与的即时反馈以及成功的感觉,让先进的教学观念真正成为了学生的能力。能否顺利进行,就必须依靠制度保障。学校应该设立相关的制度来鼓励教师跨学科组建教学团队,为购买和维护先进软件提供专项资金,在考核中认可这种教学革新成果。正是由于制度的保障,才使得更多的教师投入到理念和技术的融合创新中去,把个人的经验上升为体系的优势,进而促使整个教育生态不断发生变革。

1. 理念引领技术选择,以培养学生成为供应链不确定性的应对者为目标,促使学校选择并开发可以进行动态风险模拟的教学软件,而不是静态的案例展示软件。

2. 使“透明化供应链”的理念落到实处,运用物联网、传感器技术把抽象的概念转变成学生可以亲手操作监控的实体模型,使得理论与实践紧密结合。

3. 制度固化协同成果,“产业导师”制度以及对应的激励措施,把企业专家的实践经验固化下来,并且融入到教学过程当中去,“产教融合”的理念便可以持续地落实下去,而不会像昙花一样短暂。

（三）协同失灵可能导致数字化转型效果不佳

当技术、理念、制度这三个因素不能协调一致的时候,数字化转型就会陷入困境,造成资源浪费、效果不好。技术崇拜,即过于重视技术的引进,而忽视了

教学理念的更新。学校花费大量的资金建设了先进的智慧物流实验室，但是教师仍然采用传统的讲授法，学生只是被动的观看设备的演示。技术成了昂贵的“展品”，没有真正走进学习过程，教学质量没有得到实质性的提升。

另一种失灵叫做“理念空转”，即教育者有先进的教学理念，但是缺少必要的技术工具和制度保障。一个教师想要设计基于企业实际数据的项目来完成供应链优化，但是没有相应的数据平台供其使用；学校的课程体系、学时安排很僵化，不鼓励开展此类需要耗费时间、跨学科投入的深度学习活动。教师评价体系只重科研论文，不重视教学创新成果。在这种情况下，先进的理念很难落地，仅能停留在构想阶段，改革的热情也会逐渐消失。协同失灵的实质是没有把数字化转型作为一个整体系统来规划和推进，造成各个要素之间相互脱离，不能形成合力。

三、国际经验对中国物流教育改革的启示与借鉴

立足中国国情，系统整理并借鉴国际先进经验，对加快我国物流管理教育的数字化转型，培养适应新时代发展需要的高素质物流人才，具有十分重要的战略意义。在吸取国际经验的基础上，更应该根据自身的特点和困难，探索一条有中国特色的改革之路。

（一）顶层设计的重要性：制定国家层面的数字化战略

从欧洲、新加坡的经验看，有统一性、在国家层面上制定战略的引导和协调作用非常大。中国的物流教育体系规模大、发展不平衡，更需要强有力的顶层设计来指引方向、整合资源、确定标准。国家应该联合龙头企业与顶尖高校，由教育、科技、行业主管部门共同制定面向未来的物流人才数字素养框架和能力标准，使之成为全国课程体系改革和教学内容更新总纲领。

顶层设计不能只是简单地对技术应用进行指导，而应该涉及长远的战略规划。创建国家级物流教学案例库和数据共享平台，打破高校与企业之间的数据壁垒，为全国师生提供高标准教学科研素材。通过设立专项基金、引导性项目等形式支持高校进行数字化教学模式的创新实践，建立成果推广转化体系，把点滴成功经验系统复制到全国，全面提高我国物流管理教育的现代化水平。

（二）深化产教融合，建立长效合作机制

产教融合是全球物流教育改革的共识，关键是怎样从“形式融合”走向“实质融合”，建立稳定、互利、可持续的长效合作机制。学习德国双元制的思想，

探寻更紧密的企业与学校之间的合作方式。这就意味着企业要更早、更深入地参与 to 人才培养的全过程，在课程体系的设计、教学案例的开发、学生职业发展规划等方面都要深度参与、共同推进。

因此，只有制度上的创新才能保证长效合作机制的实现。可以设立产业教授的聘任制度，把企业高管、行业资深专家的经验正式加入到教学环节中。利用税收优惠、项目资助等政策手段来鼓励企业同高校共建实验室、研发中心。对于合作成果分享也要做出明确的知识产权归属及利益分配规则，校企双方要以共同的发展目标为基础，建立战略合作伙伴关系，而不是短期的项目合作，从而形成人才培养与产业创新相互促进的良性生态。

（三）因地制宜，走出中国特色转型之路

学习国际经验的时候要清楚地意识到，任何模式的生搬硬套都会出现水土不服的情况。中国的物流产业有全世界规模最大的市场、最复杂的场景、最活跃的模式创新，这就是中国物流教育独有的“富矿”。所以，我们的教育改革必须走一条适合中国国情的发展之路。

这条道路应该充分发挥我国电子商务、移动支付、大数据应用等领域已有的全球领先优势。课程内容要联系无人仓、即时配送、社区团购、网络货运平台等在中国市场出现的新业态、新模式，引导学生深入探究并解决中国本土复杂的物流问题。可以用双十一等电商大促销活动为平台，设置大规模订单处理、柔性供应链管理教学项目来培养学生应对极端峰值的能力。

最终中国的物流教育转型应该是一场融合式创新。可以借鉴美国教育的创新精神，激发学生的颠覆性思维，可以吸收欧洲教育的严谨标准，打牢学生的专业基础，可以借鉴日新教育的务实精神，提升学生的实践能力。把国际先进理念同我国的产业实践、文化背景和制度优势有机关联起来，特别要发挥集中力量办大事的制度优势，协同推进区域物流教育资源的均衡发展。通过有机融合和再创新来培养出符合我国产业发展需求的优秀人才，形成具有国际影响力的一套“中国方案”，为全球物流管理教育的数字化转型提供中国智慧。

第四章 新兴技术在国际物流教学中的应用创新

第一节 人工智能在物流课程教学中的应用

人工智能成为本轮科技革命最具战略性的技术之一，与教育领域深度融合发展，给解决传统物流教学里的诸多问题赋予了新想法，开启了智能、个性化教学的新篇章。

一、AI 驱动的个性化学习路径规划与推荐系统

该系统对学生的个性特点以及学习数据展开全面分析，冲破了传统教学“千人一面”的局面，可以为每一位学生量身打造专属的学习规划，达成教育资源与学生需求的精准对接。

（一）根据学生知识图谱与学习行为推荐学习资源

人工智能系统可以为每一个学生创建动态的知识图谱，这个图谱能精确地表现出学生掌握物流知识的程度。对学生学业进度、作业质量、互动次数等行为数据持续跟踪可发现学生知识薄弱处和兴趣所在。因此推荐算法可以从大量的资源库里，精准的找到最适合学习者学习的资料，例如给“库存管理”薄弱的学生推送相关微课或者经典案例，把“大水漫灌”变成“精准滴灌”。此推荐是动态的，学生有反馈就会对知识图谱和推荐做出调整，形成一个评估 - 推荐 - 再评价的闭环。在此过程中，学生沿着最优路径不断向前，学习的效果就会提高。

（二）动态调整学习难度与内容，实现自适应学习

自适应学习是人工智能教育的一个重要特点，它使教育像经验丰富的教师一样，随时了解学生的學習情况並立即作出調整。物流课程的学习任务采用的是由浅入深的关卡式设置，根据学生不同的表现来确定下一阶段学习内容和难度。如果学生对基础算法掌握得很好，那么就会打开高阶模块，反之则会发送基础知识复习。动态调整机制保证了学习难度始终在学生最近发展区之内，既不会因为难度太高而产生挫败感，也不会因为难度太低而使学习变得枯燥无味，从而不断激发学生求知的内在动力和主动性，真正做到高质量的因材施教。

（三）预测学习风险，提前进行干预与辅导

通过长期追踪学生数据、横向比较来构建出学习风险的预测模型。可以找出造成学习困难的主要原因，即学习时间不够、做作业拖延、重要的考试不及格等。当系统发现学生有学业风险的时候，就会立刻启动预警机制，把信息推送给老师，还会加上一份详细的数据分析报告。同时系统也可以对学生们进行提醒，并给出初步的干预建议，比如推荐辅导视频或者建议与老师沟通。这样的前瞻性干预把过去的“事后再补救”变成事前预防，课程失败率得以降低。

二、智能教学助教在物流课程问答与辅导中的应用

智能教学助教具有全天候在线、即时响应、不知疲倦等优势，很好地弥补了传统师资在时间和精力上的不足，是提高教学服务质量和效率的重要辅助力量。

（一）24/7 在线解答学生的基础性与重复性问题

学生在学习物流管理过程中会遇到很多有关基本概念、理论公式或者操作方面的问题。智能教学助教一般以聊天机器人出现，可以很好地满足上述需求。

1. 建构专业知识库：把教材、课件、以前答过的题目的答案综合起来，智能助教创建出一个包含所有物流模块的知识库，可以快速给出经济订货量等问题的标准答案。

2. 可以提供全天候即时服务，智能助教可以随时随地帮助学生，不受时间、空间的限制，有利于保持学习的连贯性，也克服了国际化教育环境下由于时差带来的障碍，促进教育公平。

（二）自动批改客观题与部分主观题，提供即时反馈

作业和测验是检验学习成果的方式，但是人工批改耗时长，反馈周期长。智能助教系统可以改变目前的状况。对选择题、判断题等客观题可以实现瞬间批改并给出分数。使用自然语言处理技术可以批改名词解释之类的结构化主观题。系统会将学生答案和标准答案或者得分点做语义匹配，给出初步评分和评语。即时反馈让学生成了可以马上察觉自己知识缺漏的“学习诊断仪”，从而形成了高效的练习—反馈—更正学习闭环，提高了学习效率。

（三）分析学生提问高频点，帮助教师优化教学重点

智能助教所记录的全部问题数据，就是学生存在的学习难点和困惑点的丰富资料。系统对这些数据进行挖掘分析之后，可以自动生成高频问题报告，准确找

到学生普遍感觉较难的知识点,比如逆向物流成本核算的问题比其他部分多得多。教师根据这份数据洞察报告有针对性的进行讲解,讲解时可以增加讲解内容,举例等。依靠数据驱动的教学决策,使课程改良不再只依靠教师个人的经验,而是有客观量化的依据,更准确地回应学生真正的需求。

三、基于机器学习的物流需求预测与决策模拟

在教学中使用机器学习技术,利用需求预测、决策模拟的方法,使学生由被动学习变为主动实践,在仿真度很高的环境下训练解决复杂的物流问题的能力。

(一) 学生利用真实数据集训练预测模型

传统的教学方式重理论轻实践,学生缺少真实的业务体验。加入机器学习之后,教师就可以提供带有历史销量、促销活动等各方面信息的真实脱敏数据集。学生需要动手操作,利用特征工程、模型选择的知识对数据进行预处理,选择合适的机器学习算法来建立和训练自己的物流需求预测模型。这既可以帮助学生真正理解模型原理、优点、缺点,又可以锻炼学生处理和分析复杂数据的能力,将理论认识转化为实践应用,意义重大。

(二) 模拟不同决策对供应链绩效的影响

在建立预测模型之后,教学平台会给出一个集成的供应链模拟沙盘,把学生预测的需求数据当作输入,让学生充当供应链经理,做出运营决策。

1. 决策变量:学生可以调节安全库存水平、运输方式、补货次数和批量等主要决策变量。

2. 绩效指标反馈,学生提交决策之后,模拟系统就会用可视化呈现的方式来显示学生的决策给库存周转率,订单满足率,总成本这些绩效指标造成的后果。经过多次实验后,学生会看到决策的结果,从而明白供应链各个环节之间是动态的、互相牵制的,需要权衡利弊。

(三) 培养数据驱动的科学决策能力

综合性实践教学模式的最终目的就是培养学生“用数据说话、用数据决策”的科学思维和能力。在整个过程中,学生必须依据数据作出判断,不能凭直觉。从数据分析到模型训练,从决策模拟到结果评判,每一环都需要学生具有用数据说话、用模型分析的素养。学生通过体验完整的一条“数据获取-模型创建-模拟决策-绩效评判-改进更新”链条之后,对数据在现代物流经营中所具有的核

心意义就会有非常清晰的认识，从而逐步形成严谨、科学、高效的思维方式，这也是未来核心竞争力的基石。

第二节 大数据分析在物流实训中的实践

一、利用真实物流数据集进行仓储绩效分析实训

仓储管理属于物流系统的关键部分，仓储运作效率同整个供应链业绩表现紧密相关。通过真实的物流数据集来为学生创建出高度仿真的实训环境，在操作的过程中掌握利用数据分析工具来优化仓储运作、提高管理决策的科学性的能力，从而缩小理论学习与行业实践的差距。

（一）分析仓库出入库数据，识别效率瓶颈

实训教师会给学生提供来自合作企业或者公开渠道的仓库历史数据，数据包含商品编码、订单信息、出入库时间、库位信息、操作人员等各方面内容。学生需要对大量的、复杂的、含有噪声的原始数据进行仔细的清洗和预处理，再用统计学方法、数据挖掘技术，分析仓库的运作流程。通过订单波次、SKU 相关性、作业时间序列等主要指标的分析，就能准确地找到仓储作业中存在的问题。

学生在发现某一时段某类商品的拣货路线太长，高频存取的商品存放地点不合理造成不必要的搬动、浪费等问题时，学生即能自发地对此提出自己的看法，并找出了解决的办法。利用关联分析可以发现一些经常一起订购的商品却分开存放，在库位之间相距甚远，从而找出存储策略中的问题。锤炼了学生的数据处理分析能力的同时，也培养了学生面对海量数据能够快速发现问题、找准瓶颈的敏锐度，为后续的优化工作做好了铺垫。

（二）利用数据可视化工具呈现库存周转率等关键指标

仓储绩效的掌握离不开数据可视化的工具，为了更好的实训教学强调使用数据可视化工具。学生将学习并熟练运用 Tableau、Power BI 或 Python 中的 Matplotlib、Seaborn 工具，把分析过的数据转换成有洞察力的图表和仪表盘。库存周转率、订单满足率、平均拣选时间、库容利用率等关键绩效指标不再只是抽象的数字，而是用动态的条形图、折线图、热力图等形式直观展示。交互式仪表盘给学生提供了时间、商品分类、供应商三个角度的分析视角，促使学生去发现数据背后更深层次的联系。可视化的方法大大减轻了数据解读的认知负担，使学

生可以快速地把握仓储运作的整体情况以及各个环节的健康状况,从而实现直观高效的绩效评价。

（三）基于分析结果提出优化建议并进行模拟验证

在效率瓶颈被准确地找出、关键指标通过可视化清晰地显示出来以后,实训的主要目的就是培养学生的实际问题解决能力。学生要以组为单位,凭借已学过的仓储管理知识和数据分析结果,给出具体的改进方案。这些方案有可能包含仓库布局的改善,存储方法的改变(比如采取ABC分类存储),拣货路径算法的提升,作业波次的重新安排等等。

提出方案之后,一个非常重要的环节就是模拟验证。学生可以利用仓储仿真软件或者编程创建简化的模型,在输入修改过后的参数之后进行模拟,观察该新方案在不同业务情景下运行的效果。采用模拟前后各种绩效指标对比的方法,对各项绩效指标进行对比,比如总作业时间、人力成本、订单处理能力等等,可以科学评价优化建议的可行性、有效性。这样闭环让学生成了发现-分析-解决问题-检验成果的人,极大的锻炼了学生的职业素养和创新思维。

二、基于大数据的城市配送路径优化项目式学习

城市配送属于物流体系中的“最后一公里”,其效率及成本直接关乎到客户满意度以及企业竞争地位。项目式学习模式可以将零散、孤立的知识点有机地整合起来,使学生以项目团队的形式,利用大数据技术解决现实世界中城市配送路径规划这一复杂的问题,培养学生的系统思维和协作创新。

（一）整合订单数据、交通数据与地理信息数据

项目的第一步需要学生拥有跨领域数据整合能力来形成综合数据集。他们要对付各种各样的、以不同的形式出现着的不同类型的以及不同格式的数据。其中订单数据是核心数据,包含客户地址、货物重量、货物体积、期望送达时间窗等数据。交通数据同样十分重要,学生可以通过调用地图服务商API获取实时路况,也可以分析历史交通流量数据来预测各个时段的道路拥堵情况。地理信息数据为路径规划打下了良好的空间基础,其中道路网络、交通限制(如单行道、限高)和兴趣点等都为其提供支撑。学生将深刻感受到数据的多样性、复杂性,并掌握使用ETL工具或者编程脚本对数据进行清洗、匹配、融合的方法,为之后算法的应用打下良好的数据基础。

（二）运用算法模型规划最优配送路径

数据准备好之后项目便进入核心阶段，即利用算法模型来求得最优配送路线。教学内容会从经典的节约算法、扫描算法这些启发式算法开始讲起，之后再过渡到更加复杂的智能优化算法。学生将在老师的指导下，分小组研究不同的算法模型并尝试。不同的配送路径规划算法，在求解速度、方案质量、复杂度等各方面有所差别，具体如下表所示。

配送路径规划算法对比表

算法类型	算法示例	求解速度	方案质量	复杂度	适用场景
启发式算法	节约算法、扫描算法	快速	一般 (局部最优)	较低	初期探索，对速度要求高，问题规模较小
智能优化算法	遗传算法、蚁群算法、模拟退火算法	较慢	较优(接近全局最优)	较高	复杂多约束问题，对方案质量要求高

1. 先从相对简单的启发式算法入手，迅速得到一个基准的配送方案，了解车辆路径问题基本的求解思路。
2. 智能优化算法探索：在此基础上，引导学生去探索遗传算法、蚁群算法、模拟退火算法等。从上表可知，智能优化算法对于多目标、多约束的复杂配送问题有更好的解决效果，全局寻优能力更强。学生要掌握如何设计并调试算法的关键参数（比如遗传算法里的交叉率、变异率），使之能适应不同的业务需求，在满足时间窗约束的情况下，达到行驶总里程最少或者配送车辆数量最少这样的目的。

（三）评估不同算法在成本、时效等方面的表现

配送路径规划不应该止步于方案的产生，更重要的是对结果进行全方位的评价、深刻的反思。学生要设计出一套综合评价体系来比较不同的配送方案。总成本（燃油费+司机工资+车辆折旧等），总配送时长，时间窗满足率，车辆满载率，路径稳健性等。经由量化比较，能够明白各个算法的优缺点以及适合的应用场合。简单启发式算法速度很快，但是解的质量一般较低，智能优化算法可以找到更好的解，但是需要更长的计算时间。这种依靠数据的评价方式，使得学生不会轻信某一种算法，而是当面对实际的业务目标（成本优先或者时间优先）以及计算资源的约束时，可以理性地权衡利弊，从而培养学生的批判性思维以及卓越的工程实践能力。

三、数据可视化工具在供应链风险监控教学中的应用

在全球化深入发展,市场不确定性加剧的背景下,供应链的脆弱性以及潜在风险越发明显。数据可视化工具深度嵌入供应链风险监控教学过程之中,可以有效地使学生把抽象的风险理论转化为直观且可交互的监控实践,从而明显提高学生对供应链风险的感知、识别和应对能力。

(一) 利用仪表盘实时监控供应链关键节点状态

教学活动可以围绕创建模拟的供应链风险监控中心进行。教师会提供一份包含采购、生产、库存、运输、销售等主要环节的供应链案例数据集,并且其中已经预设了一些异常信号。学生的主要任务就是使用数据可视化工具设计出动态的、多层次的供应链监控仪表盘。这个仪表盘要能综合显示各个系统的重要数据,上游供应商订单交付准时率,生产线设备 OEE 值,仓库库存水位,在途运输车辆 GPS 位置及预计到达时间,下游市场销售预测达成率等。

用地图、仪表盘、甘特图等多种可视化的形式将关键绩效指标集中展示出来,学生就可以获得供应链运营全局和实时的视角。他们能够一目了然地看到整个链条的健康状况,并很快发现潜在的瓶颈或者异常环节。驾驶舱式的学习方式,把学生由被动的知识接受者变为主动的供应链监控者,使学生深刻体会到数据透明度对供应链管理的意义,也掌握了利用现代信息工具进行宏观态势感知的技能。

(二) 通过异常数据波动识别潜在风险

成功创建监控仪表盘之后,教学重点就转为风险的早期发现。学生要学习给各项重要指标设定正常值范围或者基准线,然后使用可视化工具的预警功能,对超出这个范围的异常数据波动进行标记并高亮显示。当某一种类的关键原材料在途库存突然减少,或者某一个供应商的交货迟延次数在短时间内急剧上升的时候,就会立刻发出警报。学生要对这些异常信号展开深入剖析,联系供应链的上下文知识,判定其背后隐藏的风险,或许是供应商碰上生产困难,某条运输航线因为天气原因存在中断的可能,或者是市场需求出现始料未及的激增。经过此次训练,学生就会具有敏锐的数据敏感性以及很强的分析推理能力,可以从一些看似孤立的数据点中,发现可能会导致供应链连锁反应的早期风险信号。

(三) 进行风险情景推演与应对策略制定

识别风险之后更关键的挑战就是怎样有效地应对。这时候教学活动就进入到

风险情景推演阶段了。仪表盘上识别出具体的风险,核心部件唯一的供应商所在地区发布台风预警,教师可以引导学生做“What-If”分析。学生可以利用仿真模型或者可视化工具来改变参数,模拟风险事件发生以后对整个供应链造成的一系列连锁反应,例如对后续生产计划的影响、对下游客户订单满足率造成的冲击等等。

在不同的情况下进行分析,学生对于风险传递的过程以及可能造成的结果会有更清晰的认识。在此基础上,还要以团队名义集思广益、共同设计出既包括短期应急又包含长期改善的整体对策。短期就会引起紧急启用备用的供应商、变更运输路线、和客户商量推迟交货;长期来看则需要重新设计供应链网络、扩大供应商的基数、创建战略安全库存。闭环教学环节考查学生的专业知识,也能在压力下考察学生决策、合作、系统解决问题综合能力,真正实现了风险识别到风险控制全过程的教学。

第三节 虚拟现实技术在物流仿真教学中的应用

信息技术日新月异,虚拟现实技术凭借特有的沉浸感、交互性给物流管理教育带来了革命。它可以冲破传统教学的空间、费用、安全等约束,创建起高度仿真的教学环境,让学生在虚拟的世界里体验并认识现实世界复杂物流系统,进行操作和决策。

一、VR 技术在自动化仓库操作流程培训中的应用

自动化仓库属于现代物流系统的重要节点,其繁杂的设备以及流程对于从事该工作的人要求很高。把 VR 技术融合到自动化仓库操作培训里,给改进培训效率和水平,缩减企业的培训成本和风险给予了新的解决方法。

(一) 沉浸式体验自动化仓库的布局与运作流程

传统的教学方式下,学生很难直观地感受到大型自动化仓库内部结构以及动态运作的过程。用 VR 技术可以创建一个 100% 的虚拟仓库模型。学生戴上 VR 头盔就可以置身于一个真实的自动化仓库里自由走动,近距离地观察货架、传送带、堆垛机、分拣机器人等各式各样的自动化设备的形态以及它们之间协作的方式。教学系统能带学生依照单个订单处理流程,把货物入库,上架,储存,订单

产生,拣货,复核,包装,出库的全部业务流程走一遍。沉浸式体验可以让学生迅速建立对自动化仓库空间布局、作业逻辑的立体化认识,效果比图片、视频要好得多。

（二）在虚拟环境中进行叉车驾驶、货架操作等技能训练

自动化仓库的设备操作要求非常高的准确性和熟练程度。传统实训存在设备损耗、安全事故的风险以及场地限制等教学上的难题。VR 仿真培训系统就完美解决了上述问题。学生可以通过虚拟环境中的虚拟操作杆来进行叉车驾驶训练,练习在狭窄的巷道中准确存取托盘货物以及不同载重、速度的物理感受。系统可以设置多任务关卡,由简入繁逐步提高学生的操作水平。对于货架操作、AGV 调度、分拣系统保养等也可以建立虚拟的训练模块。系统能够对学生操作数据实施实时追踪,可就学生展开及时评价、反馈及指导工作,让学生技能训练步入个性化的高效循环。

（三）无风险环境下练习应急处理程序

自动化仓库系统运行期间会碰到各种突发事情,设备故障,火灾,货物掉落之类的情况。现实中组织此类应急演练花费巨大,而且有一定的危险性。虚拟现实技术因此就成为理想的应急预案演练平台。教学系统可以模拟出传送带卡滞、堆垛机失灵、烟雾报警器报警等。学生处在虚拟的紧急情况下,按照自己学习过的应急预案,快速做出判断并完成切断电源、打开消防系统、疏散人群等正确的操作步骤。学生在过程中反复练习直到掌握应急处理能力,这大大提高学生未来工作中安全意识和应变能力,一切都在无风险、无损耗的条件下完成。

二、构建虚拟港口的多角色协同决策仿真环境

港口属于国际物流供应链的关键节点,牵涉到多方利益相关者相互配合。传统的教学不能模拟出多主体、跨组织的动态博弈过程。用 VR 与网络技术创建共享的虚拟港口环境,可以让学生对供应链协同的概念有更真实、更深入的理解。

（一）学生分别扮演船公司、货代、海关等角色

在一个统一的虚拟港口仿真平台里,把参加教学的学生分成若干小组,每组赋予一个角色,诸如船公司、港务局、货运代理、报关行、海关、检验检疫机构、陆路运输公司等。每个角色都有自己的责任、可以接触的信息和需要完成的业务流程。船公司管理船舶到港计划、集装箱配载,货代为客户订舱、安排拖车、报关,

海关查验单证和货物。学生要先学习了解自己扮演的职位及其操作规范，才能做后面的协同作业。这样的角色扮演设计很好地调动了学生学习的主动性、代入感。

（二）在共享的虚拟场景中进行信息交互与业务协同

各个角色的小组在相同的虚拟港口场景中工作。这个虚拟港口有码头、堆场、泊位、查验区这些实体设施的数字孪生体。学生用不同的界面在虚拟的世界里交流。货代向船公司发出订舱请求，船公司接受后返回配舱回执；报关行将电子报关数据提交给海关，海关根据风险参数决定是否查验，并在虚拟场景中调取关员和车辆前往指定堆场位置开箱查验。所有的信息流、单证流、实物流在虚拟环境中同步呈现，学生可以看到自己每一个决策对其他环节的影响，以及整个业务链条是如何高效运转的。

（三）体验供应链上下游的联动效应与博弈关系

多角色协同仿真的价值就在于让学生亲身去体验供应链的联动和博弈。一个环节的延误或者失误，会迅速传给下游。船舶由于天气原因晚到港，港务局重新安排泊位，货代马上通知客户和运输车队变更。仿真系统里可包含随机事件及市场的变化，从而使决策的过程更为复杂。学生追求自身角色利益最大化的同时要与其他角色进行有效的沟通、协商，才能保证整个供应链的正常运转。经过几轮仿真演练和复盘，学生会跳出单个岗位的局限，从供应链系统整体性、动态性、复杂性的角度去认识问题，从而养成系统思维、协同决策的能力。

第四节 区块链技术在供应链教学中的探索

伴随数字浪潮遍布全世界，区块链是一种改变分布式的账本的技术，并且正对全世界的信任及合作方式带来重大的冲击。将区块链理念和信息技术融合进物流管理教育里，对于培养出适应未来产业变化的精英人才是非常必要的。本文要探讨的就是区块链技术在教学领域中所展现出的创新的应用。

一、基于区块链的供应链溯源与透明度模拟实验

搭建逼真的教学实验环境，让学生亲自动手操作，感受区块链技术给供应链带来的前所未有的透明度以及可追溯性。这会让他们对区块链怎样有效地解决信息不对称有更深认识，而且能够建立起可靠的信赖机制。

（一）在模拟平台上创建商品从生产到消费的全链条信息

教学模拟平台的主要功能就是让学生给虚拟商品（一批产自某个地方的咖啡豆）创建它整个生命周期中的所有数字身份。学生分别扮演供应链中不同的角色，即农场主、加工厂、物流承运商、海关、分销商、零售商。在商品流转的每一个关键节点，学生都要把对应的信息输入到系统中，咖啡豆的采摘日期、批次、有机认证、加工工艺、出入库时间、运输温湿度数据、报关文件、最终的零售上架信息等都要录入。

每一条信息提交之后，系统就会加上一个时间戳，并且利用加密算法将信息打包成一个区块，链接到前一个区块之后，这样就会形成一条完整的、按时间顺序排列的信息链。直观地给学生展示分布式账本的创建过程。学生不再是旁观者，是数据的生产者也是验证者。他们所生产出来的并不是孤立的数据，而是一个相互联系、逻辑严密、互相相信、相互信任的信任网络。

通过完全投入地扮演角色、动手操作，学生可以对整个供应链信息流有宏观的认识，体会到各个节点是如何依靠区块链技术实现无缝对接的。另外从微观上学生可以体会到数据标准化的意义，真实准确的数据录入对于整个链条来说是有价值的，为之后学习区块链应用的价值与挑战奠定了基础。

（二）体验区块链数据的不可篡改与可追溯特性

学生上链商品全链条信息之后教学实验进入到验证环节。教师会引导学生去修改或者删除链上存储的历史数据，比如把一批普通的咖啡豆的产地信息改成名有的产区，或者改变已经记录好的运输温度来掩盖自己的失误。学生会发现，任何核心数据的单点篡改，由于网络中其他节点的共识验证不能通过而被系统拒绝。由此可以看出区块链的不可篡改性，更深地认识区块链技术保障机制，任何一项内容变动都必须得到网络上多数节点的认可，从而保证历史记录完整性以及真实性。

接下来的教学活动就是“可追溯性”的体验。学生可以扮演消费者角色，用手机上的二维码扫描虚拟商品包装后，就可以直接得到该商品从种子到杯子全生命周期的记录。屏幕上清楚地显示了咖啡豆种植的庄园、采摘时间、加工过程、运输路线、到达口岸日期，最后到达零售门店的所有信息。一键溯源的便捷性加上信息的全面性，让学生可以直观地感受到区块链打破信息壁垒、赋能终端消费者的过程，轻松验证产品的真实性以及商家关于品质承诺的保证。

（三）分析区块链在提升消费者信任方面的价值

模拟实验结束之后，教学的重点就转向了引导学生进行深入的分析 and 讨论。核心议题就是区块链技术凭借自身的特性会怎样改变商业的信任情况。在传统的供应链体系当中，消费者一般只能被动地接受品牌方的宣传，对于产品背后的故事知之甚少，信息不对称成了建立信任的最大障碍。学生们通过实验了解到区块链构建了一个多方共同见证和维护的，去中心化、真实可信的平台。

消费者可以看到商品的全流程信息，并且确信这些信息不易被更改的时候，对品牌的信任度就会得到质的飞跃。信任不再依靠广告或者品牌声誉来建立，而是建立在可以被证明、透明的数据基础之上。学生们结合近几年来食品安全、奢侈品造假等实际案例，分析如果当时采用区块链溯源系统，将怎样有效遏制欺诈行为，保护消费者的权益。

该种教学模式使学生去思考技术背后所隐藏的商业逻辑以及社会价值。进一步研究消费者信任度的提高会带来的更强的品牌忠诚度、更高的产品溢价和更好的市场竞争优势。学生视角上，把区块链技术当做形成品牌护城河、做到差异化竞争的重要手段来对待，并且把技术学习同商业管理思维融合起来。

二、智能合约在物流结算与教学信用体系中的应用

智能合约也是区块链技术的应用之一，它有代码即法律的特点，可以为流程的自动化和降低交易成本提供新的方法。这一部分的教学把抽象的智能合约具体化，使学生通过编程实践与应用探索，把智能合约变成了解决实际问题的一种强有力的工具。

（一）编写简单的智能合约实现自动化的“货到付款”

为了使学生真正理解智能合约的工作原理，教学中会用到可视化、对初学者友好的智能合约编程环境。教学任务就是设计并编写出能够实现货到付款的智能合约。合约本质上就是部署在区块链上的一段代码，里面包含了交易双方（发货方、承运方等）事先设置好的商业条款。

学生首先要确定合约中的关键变量和参与方，发货方地址、承运方地址、货物价值、预设交付目的地、物联网设备数据源作为触发条件。编写合约的核心条件判断逻辑，在合约接收到指定物联网设备（仓库 GPS、传感器等）发出的货物安全抵达目的地信号，并且该信号满足预设的验证规则（地理位置匹配、签收状

态为“已接收”），合约就会被触发。

合约触发之后立即执行预设的支付指令，把发货方预先存入合约地址的资金自动转到承运方的数字钱包里。全程不需要人工审批、不需要第三方金融机构参与，就可以即时清算。老师在编写时，让学生考虑到各种异常情况的处理方式、货物延迟、货物损坏等等，并在合同里加入赔付或者仲裁的条款。

通过亲手编写、部署、测试智能合约，学生不但掌握了基础编程知识，而且真正体会到了智能合约把商业协议转化为自动执行的计算机程序，创建出一种依靠算法、无需人工干预的机器信任关系。这对培养学生利用最新的物流与供应链金融技术的实践经验十分必要。

（二）探讨智能合约在降低交易成本与纠纷中的作用

学生掌握了智能合约基本原理并能进行编程之后，就会进入深层次的价值思考。经由案例剖析加小组讨论，让学生全方位认识智能合约在物流以及供应链领域里缩减成本，清除纷争的不可思议之处。其主要作用有：

1. 大大减少信任的成本、中介的费用。传统跨境贸易和复杂的物流活动当中，交易双方一般会依靠银行信用证、第三方担保、繁杂的纸质单据传递等方法来创建信任并执行结算。中介服务费用很高，效率也很低。智能合约依靠透明且自动执行的特性，产生出不需要中介机构的信任体系，极大减少对中介机构的依赖程度，交易成本明显降低。

2. 极大提高合同执行效率和资金回笼速度。智能合约把合同条款转化为代码，当满足预设条件的时候就可以实现全天候、毫秒级的自动执行。相比传统合同执行过程中的长时间人工审核、对账、支付，智能合约可以实现事件触发与价值转移的无缝连接。物流结算场景下可以实现货物交割与资金支付同时进行，极大的缩短了结算时间，提高了中小微企业资金的周转率。

3. 有效地减少操作风险以及商业纠纷。因为智能合约的条款在部署之前就由多方确认过，而且一旦上链之后就不可能被更改，其执行过程完全是按照代码逻辑来进行的，没有一个人人为的操作失误、故意拖延或者主观解释不同所带来的任何风险。合同条款明确、执行确定，交易双方权利义务一目了然，从源头上减少由于合同模糊、信息不对称、履约不诚信等引起商业纠纷，降低诉讼、仲裁成本。

智能合约优势一览表

优势类别	具体体现	对供应链的影响
成本降低	减少中介费用、信任成本	提升利润空间，降低运营开支
效率提升	自动执行、即时清算	加快资金流转，优化供应链响应速度
风险规避	不可篡改、代码执行	减少欺诈、误解，降低法律纠纷
透明度	条款公开、执行可查	增强合作信任，优化审计流程

从上表可以看出，智能合约在多方面为供应链带来了显著的优化。

（三）探索将学生学习成果记录在区块链上的“学分链”

将区块链的应用范围从供应链拓展到教育管理自身，是具有很强前瞻性的一种教学模式革新。其基本构想是给每一位学生建立起一个去中心化的、属于自己的、终身可追溯的数字化学习记录，也就是“学分链”。该学分链将成为一个不能篡改的分布式账本，真实地记录下学生在校期间以及终生学习过程中所有的主要成果。

该体系中每一项学习成果，完成一门课程并获得相应学分、参加科研项目并发表论文、参加技能竞赛并取得优良评价、完成企业实习并取得良好表现、获得某个专业技能资格认证等，都可以转化为一笔经过加密签名后的交易记录，添加到学生的个人学分链上。这些记录用授予方（例如学校教务处、项目导师、实习企业、认证机构等）各自的私钥进行数字签名来保证它的真实性。一旦记录上链之后，任何人都不可能单方面修改或者删除，包括学生本人和学校。

这对学生来说是革命性的，它为学生提供了一个完全由学生自己掌控、可信、便携的个人能力证明体系。学生在求职或者申请更高层次教育的时候，不再需要多次向学校申请开具各种纸质证明，也不再依赖第三方学信网的中心化认证。可以授权潜在的雇主或者招生的院校访问学分链上部分的记录。雇主只要用公钥去验证这些记录是否真实，就可以很快很准确地完成背景调查，这样就提高了招聘的效率和可信度。既保证学生个人数据隐私权，又能形成独一无二、多元化的能力画像，例如编程项目具体的贡献、社会实践时的突出表现等等都可以用数字徽章形式永久保存下来。

从长远来看，“学分链”的研究可以创建起更加公平、透明、高效的终身学习与人才价值认证体系。它能打破不同教育机构、行业协会、企业之间的数据孤岛，为创建起一个贯穿个人职业生涯的、动态更新的、全球互认的“能力账本”

打下基础。在教学中引入该概念并展开讨论,不仅可以激发学生对于区块链技术应用边界的想象力,也可以引导学生去思考如何使用技术来建构更加可信的社会信用体系。

第五节 物联网在智慧物流教学中的应用

物联网技术属于联系物理世界和数字世界的纽带,正在对物流行业的运作方式产生彻底的改变。物联网技术加入智慧物流课程,既不是单一的技术应用演示,也是培养学生适应未来产业变革,培养数据驱动的决策能力的十分重要的环节,使教学方式由理论传授向实践创造发生深刻的改变。

一、基于物联网传感器的货物状态实时监控教学

物联网传感器使货物有了开口说话的本领,因此实现了全程透明化管理的目标。在教学中加入以传感器为依托的实时监测,可以使学生真切地感受到物理世界与数据世界是相通的,深入地理解货物状态的监测对保证物流服务质量有着至关重要的作用。

(一) 利用温湿度、震动等传感器模拟冷链运输监控

冷链物流对于环境参数的严格要求,给物联网教学提供了一个很好的模拟场景。教学过程中可以建立一个冷链运输模拟沙盘,将装有温湿度、光照、震动等多种传感器的货物模型放入模拟运输工具中。可以对货物在模拟运输过程中所处的环境数据进行连续采集,实时将数据上传到教学系统平台。

教学不再只是纸上谈兵,学生可以模拟真实业务中会遇到的种种情况,比如运输车辆突然开门造成光线变化、路面颠簸造成剧烈震动、制冷设备故障造成温度异常等等。沉浸式教学设计把学生在可控制的环境里,体验掌握高附加值或特殊需求的货物精细、实时监控的方法和技能,真正感受到技术是如何保障货物的质量和安全的。

(二) 学生通过平台查看实时数据并设置预警阈值

数据的价值在于它的应用,实时数据获取为后面的分析和决策打下基础。学生通过登录专门开发的物联网教学监控平台,就可以看到平台用图表、仪表盘等形式实时展示的传感器环境参数。平台界面设计要直观易用,使学生可以方便地

找到某一个货物当下的状态并查看其历史轨迹数据，从而对整个运输过程有一个全面的感知。

教学的核心就是培养学生的主动管理能力。平台要给学生设定预警阈值的权限。以某种疫苗或者生鲜产品为例，学生可以依据产品的特点自己设定一个温度范围、湿度上限、震动强度临界值。它不但是数值输入，也是对学生综合知识能力的考查，要求学生掌握各种货物的物理、化学性质。

当传感器检测到的实时数据大于学生设定的阈值时，系统就会触发报警，并且通过平台消息、短信、邮件等方式通知学生。本环节能很好地锻炼学生风险管理和系统设置的能力，使其由被动接收信息变为主动控制风险，真正地体会物流管理者所要承担的责任和担当。

（三）分析异常数据对货物质量的影响及应对措施

预警的触发即是问题的出现，怎样分析并有效应对，是教学的深入之处，也是培养学生解决复杂问题能力的关键所在。面对平台发出的异常数据警报，学生首先要分析出异常产生的原因。学生要把运输路线，时间点，各个传感器的关联数据综合起来加以分析，才能判断出是设备故障，还是操作人员的失误，或者是受到了外界环境的突然变化。

随后，教学活动将引导学生深入探讨这些异常数据对货物质量可能造成的具体影响。

1. 温度超标时间再短，对不同的药品、食品来说，影响程度、后果也会大相径庭。学生要找资料，做科学分析，对可能出现的质量风险和经济损失做出量化评估。

2. 教学中可以引入案例库，给出因温控失效造成巨大损失的真实事件，从而加强学生的感性认识和责任感。

也是最重要的一步，即制定并模拟执行应对措施。这包含远程调节制冷设备参数，联系司机观察车厢内货物状况，依照数据分析成果来制订应急预案（把货物转存到备用冷库），货物送达之后执行质量检测和评价等等。从而全面提高了学生们的逻辑分析、快速决策、应急处理等能力。

二、智慧物流园区设备互联与数据采集实训

智慧物流园区是物联网技术应用的集大成者，它的运营效率在很大程度上取

决于各种设备是否可以互联互通，数据是否可以得到有效利用。在教学中加入智慧物流园区设备互联、数据采集实训，能够锻炼学生的系统思维，使学生明白局部最优与全局最优的关系，学会从大量的数据中寻找运营的价值。

（一）在模拟园区中部署各类 IoT 设备并组网

为了使學生能够获得真实的物联网系统构建体验，教学过程中要创建模拟的智慧物流园区环境。虽然不需要很大，但是应该包含仓储区、分拣区、出入库闸口、停车场等主要功能区。在此基础上，让学生自己动手去部署安装各种物联网设备，这本身也是一种非常重要的实践技能训练。

学生要学会怎样在不同的地区里安装相应的设备。在仓库门口、关键通道处安装视频监控、人脸识别门禁；在货架、托盘上装设电子标签和读写器；在园区周界设置红外传感器；在运输车辆上安装定位模块；在环境中布设温湿度、烟雾等环境传感器。智慧物流园区中常用的物联网设备及用途如下表所示。

智慧物流园区常见物联网设备与应用

设备类型	典型应用场景
视频监控	安全防范、操作规范监督
人脸识别门禁	人员进出管理、身份验证
电子标签 / 读写器	货物识别、资产追踪、自动化盘点
定位模块	车辆及货物位置追踪、路线优化
温湿度传感器	冷链运输监控、仓库环境监测
震动传感器	货物运输状态监控、异常预警
红外传感器	周界安防、区域入侵检测
烟雾传感器	火灾预警、安全生产
重力传感器 / 智能货架	实时库存监测、自动补货

设备安装完毕之后，最重要的一步就是组网调试，也就是怎样利用 LoRa、Wi-Fi、5G 等不同的通信技术，把这些分散开来的设备联系在一起，让它们能够完成数据的汇聚和互通，从而打破信息孤岛。

（二）学习设备数据采集、传输与存储的基本原理

设备成功组网只是开始，理解数据流转的全过程才是最重要的。这一教学模块中，主要就是告诉学生数据是从物理世界进入数字平台的全过程。教学内容应该包括数据采集的关键技术，比如传感器把温度、湿度等模拟信号转成数字信号，读写器用射频信号成批读取标签信息。

然后要讲数据传输的机制。学生会学习 MQTT、HTTP 等常用的物联网通信协议,了解各种协议的适用场合,以及数据怎样从设备、网关传到云平台。教学平台可以设置数据包捕获分析工具,学生能直接观察到数据的封装格式以及传输的过程。最后在数据存储环节可以给学生讲解时序数据库、关系型数据库等不同的存储方案的优缺点,使他们理解物联网海量、高并发的数据特点,应该选择怎样的存储结构来支撑之后的数据分析与应用。

(三) 利用采集的数据进行园区运营状态分析

数据采集的最终目的就是为运营决策服务,从而达到精细化管理、提高效率的目的。在综合性实训中,学生要充当物流园区运营分析师。利用前面搜集的各种数据对模拟园区的运行状况进行全方位分析评价。分析出入库闸口车辆通行数据和仓库作业数据可以得到月台利用率、作业效率;分析人员门禁数据和活动热力图可以优化人员排班和岗位设置。

学生可以进一步研究,用视频 AI 分析技术识别违规操作、安全问题;对园区能耗数据进行监测分析,提出节能降耗的建议。还可以模拟火灾报警、非法入侵等突发情况,看学生能否根据多方面的信息做出及时反应。基于真实数据的分析实训,一方面加深了学生对物联网技术的认识,另一方面也提升了学生利用数据去发现问题、分析问题并解决问题的闭环思维能力。

三、物联网技术驱动下的库存管理与动态优化教学

库存管理属于物流及供应链管理的关键部分,当物联网技术被引入之后,传统的库存管理模式正在以前所未有的方式发生改变。开展物联网驱动的库存管理与动态优化教学活动,目的是教学生学会数据自动化采集和智能算法应用技术,做到库存可视化、准化、高效化。

(一) 通过或货架传感器实现库存自动盘点

传统的库存盘点费时费力并且容易出错,是仓储管理中的一个大难题。物联网技术给了革命性的解决办法。教学时可以设置一个装有系统的模拟仓库,使学生体验自动化盘点的全过程。学生需要给每个货箱或者单品粘贴电子标签,学习如何使用手持式或者固定式读写器。在盘点开始时,读写器能够立刻、无接触地对货架上所有的商品进行批量读取,并将数据实时传输给仓储管理系统,生成盘点报告,同账面库存数量进行对比。另一种方案就是采用装有红外或者重力传感

器的智能货架,当货物被取出或者放回的时候,传感器就会立即感应并更新库存数据。通过对不同的自动化盘点方式以及传统的人工盘点在效率、准确性等方面展开比较,让学生从技术革新给管理带来的巨大意义的角度来认识问题。

（二）结合销售数据实现自动补货与库存水平优化

库存管理的最高境界就是实现动态优化,在保证供应的基础上把库存持有成本降到最低。物联网技术实时采集的库存数据,就为该目标提供了基础。在教学过程中可以将实时的库存数据同模拟的销售数据或者 ERP 系统对接。学生要学习设置库存预警模型,包括安全库存水平和再订货点。

1. 系统中检测到某货物的实时库存量低于设定的再订货点时,就自动触发补货流程,向模拟供应商系统发送采购订单。

2. 在教学当中可以引入更加复杂的库存优化算法,使学生从仅仅被动补货转变为依据历史销售数据、季节性变化、促销活动等等使用人工智能算法预估以后需求,进而调整安全库存水平和补货策略。

（三）探讨物联网在降低库存成本与缺货率中的作用

学生掌握具体技术应用之后,再引导学生从战略、经济效益的角度去思考、探究,就是教学的升华环节。这部分内容可以组织成专题研讨课或者项目报告。学生要论述物联网技术怎样有效地减少库存总成本。既包含减少人工盘点所产生的直接人力成本,又包含由于库存数据不准确而导致的高额仓储成本,还有由于找寻物品而浪费的时间成本。

同时学生还要研究物联网对降低缺货率所起到的作用。实时准确的库存数据可以避免因为账实不符而导致的销售机会的丧失,基于数据预测的智能补货也可以更好的应对需求波动,提高客户的满意度。可以让学生引用亚马逊、京东等企业使用物联网技术以后在库存周转率、订单满足率等关键绩效指标上的变化。会促使学生把技术手段和企业经营目标紧密联系起来,从而培养出具有商业意识和战略思维的物流管理者。

第五章 国际化物流管理课程体系的构建与优化

在数字化浪潮和全球化的双重推动下，物流管理教育不能固守旧有的模式，而应该创建起能够应对技术革新、符合全球商业环境需求的课程体系。本章主要针对国际化物流管理课程的创建以及改进工作进行论述，目的在于培育出拥有前瞻视野以及复合型素质的国际化物流管理人才，使之能应对未来复杂的全球供应链难题。

第一节 数字化时代的课程目标定位

课程目标重新定位，就是进行教学改革的一个重要逻辑起点。这就要求教育者打破以往以知识传授为主的传统教学模式，从未来行业对人才核心素养的需求出发，确定出在数字化背景下的物流管理者应该具备的知识结构、能力矩阵和价值观念，从而给整个课程体系的构建提供明确导向。数字化时代国际化物流管理课程的主要目的可以归纳为下表所示。

数字化时代国际化物流管理课程核心目标表

维度	核心能力 / 理念	关键培养内容
全球供应链跨文化沟通与协作	全球视野、跨文化理解、团队协作	国际商务礼仪、跨文化谈判、国际在线合作、多元文化领导力
数字化物流系统分析与设计	技术理解、系统思维、方案设计	数字化系统构成、物联网 / 人工智能 / 区块链应用、系统建模、解决方案评估
可持续发展与社会责任意识	环境与社会责任、伦理决策	绿色物流、循环经济、逆向物流、环境足迹评估、三重底线决策

一、面向全球供应链的跨文化沟通与协作能力培养

全球供应链网络里物流活动横跨国界、文化、时区，有效的跨文化沟通与合作成为保证链条顺畅运作的基础。因此课程目标应该把培养学生的全球视野和跨文化能力放在核心位置，使学生能够在多元化的团队中游刃有余地发挥作用。

（一）融入国际商务礼仪与跨文化谈判技巧训练

国际化物流人才的培养不仅仅是传授专业知识的过程，更是塑造跨文化软实力的过程。课程体系中要有国际商务礼仪模块，把各国各地区的商业习惯、沟通方式、决策思维和价值取向的差别包含进去。用情景模拟、角色扮演等互动式教学手段，在模拟的商务环境中让学生进行跨文化交际，学习怎样恰当地进行商业引荐、会议组织、社交互动，避免由于文化误解而产生的沟通障碍。

在此基础上，课程要加强对跨文化谈判技巧的训练。包含教授不同文化背景下谈判策略的不同，高语境和低语境沟通、个人主义和集体主义导向对谈判过程的影响。课程中将使用经典的国际商业谈判案例进行分析，使学生去分析谈判双方的诉求和利益焦点，并进行跨文化模拟谈判对抗。这种沉浸式的学习可以让学生在复杂的文化背景下建立信任、说动别人、解决矛盾、达成双赢协议的能力，为将来处理国际物流争端、协调各方利益打下良好的基础。

（二）通过国际在线合作项目锻炼协作能力

由于数字化手段被广泛地使用，跨国虚拟团队合作就变得十分普遍。物流管理教育要适应这一趋势，开展国际在线合作项目，给学生提供真实、动态的国际合作体验。这包含同国外合作院校创建伙伴关系，就全球供应链现存的实际问题来规划项目式学习任务，譬如，为跨国公司制订亚太区域物流网络改进方案，或者探究某个国际港口运营效率的瓶颈所在。

项目中会存在不同国家、不同文化背景的学生组成混合小组，使用在线协作平台、视频会议软件、共享文档工具等进行定期交流、分工合作。这既是挑战也是锻炼，学生要克服时差、语言等障碍，理解不同文化伙伴的工作方式和思维模式以及合作的方式。项目导师在这里起着指导者和协调者的角色，帮助学生处理跨文化合作中产生的问题并对合作过程的成效做出评价。在这样的国际合作实践中，学生可以把理论知识运用到解决实际问题当中，远程沟通、项目管理、团队协作的能力将得到实质性的提高。

（三）培养在多元文化环境中的领导力与适应性

未来的物流领袖要能在高度不确定、多元化环境里带领团队快速应变。课程目标要体现出培养学生的全球领导力以及环境适应性的内容。即教学内容要突破以往的管理理论，加入更多的全球化背景下的领导力模型与实践的探讨。

教学活动可以围绕以下几个核心展开：

1. 情境领导力训练,引导学生思考不同的文化情境中威权式、民主式、授权式等领导方式的有效性,思考怎样根据任务的性质、团队成员的文化背景来调节自身的领导力。

2. 危机管理和韧性培养,通过分析导致全球供应链中断的自然灾害、地缘政治冲突等真实的危机事件来培养学生承受压力迅速决策、有效沟通及资源调配的能力,并提高学生的心理韧性和对环境的适应性。

课程还要开展国际交流项目、海外实习、短期访学等活动,使学生在异国文化中学习、生活、工作。这也是培养学生文化同理心,提升环境适应性,养成包容性的领导风格的有效途径,也是培养学生无论走到哪里都能够迅速融入、发挥出作用的能力与自信。

二、聚焦数字化转型的物流系统分析与设计能力

数字化转型正在改变物流行业的每一个环节,仓库、运输、信息流等都会被牵涉到其中。这就意味着未来的从业者既承担着物流运营的执行任务,又是数字化系统理解者、分析者、设计者。课程体系应该围绕此点来培养学生的掌握技术、促进创新的能力。

(一) 掌握数字化物流系统的核心构成与运作逻辑

为了使學生能够掌握并运用现代物流技术,就要对数字化物流系统组成要素及内部运行机制进行系统的分析。教学内容应该包括从物理层到信息层所有的技术图景,使學生对整个技术生态有一个全面的认识。物联网技术怎样借助智能传感器、射频识别技术、全球定位系统等,在货物追踪、资产管理和环境监测方面做到物流全流程的实时可视化。

课程会详细讲解云计算和大数据平台是数字化物流的“大脑”,说明它们怎样汇集、存储、处理海量物流操作数据,为高级分析、智能决策打下基础。同时介绍人工智能、机器学习算法在需求预测、路径规划、库存管理、自动化分拣等各个方面的应用,让学生理解算法如何提高运营效率。区块链技术在提升供应链的透明度、可追溯性、安全性方面的优势也应该作为主要的探究内容。学生经由案例剖析,虚拟仿真实验,不只是记住了技术的名字,更要明白这些技术怎样彼此影响,一起塑造出高效,敏捷,智能的现代化物流系统。

（二）学习运用系统思维分析复杂物流问题

随着全球供应链网络日益复杂，孤立、线性的思维方式已经不能适应现在的发展。课程应加强系统思维的培养，培养学生用整体、动态、联系的眼光看问题的能力。系统思维认为物流系统是由很多相互影响、相互作用的子系统组成的复杂的整体，其运行不是由各个部分决定的，而是由各部分之间的联系关系以及反馈回路所决定的。

教学时要引导学生使用系统动力学、流程图、因果回路图等工具来对经典物流难题建模、分析。以牛鞭效应为例，学生不应只对牛鞭效应的定义有理解，而应该自己画出从零售商到制造商需求信息传递与扭曲的因果回路，找出导致问题日益严重的原因反馈环，从系统结构角度（如信息共享、缩短提前期）找到解决问题的根本方法。这样可以训练学生跳出局部最优的思维定式，认识到一个环节的决策会对整个系统产生非线性、滞后的影响，培养观察复杂物流问题本质、预知系统行为、实施结构化干预的能力。

（三）具备初步的数字化解决方案设计与评估能力

理论学习的最终目的就是解决问题。因此课程体系要形成一个完整的闭环，即从发现问题、设计解决方案到评价结果，培养学生把技术知识转化为商业价值的能力。这就意味着课程不能只停留在技术介绍的层次上，而应该更加注重应用场景的落地实践。

教学活动要以项目为依托，以学生为主，组成团队对某家企业的物流痛点展开“诊疗”。仓储效率低下的电商公司、希望提高冷链物流透明度的医药公司等。明确问题之后，学生要用所学的数字化技术知识来设计出可行的方案。方案设计为技术架构的选择（物联网传感器的选择、云平台的部署），业务流程再造，组织结构调整，关键绩效指标的确定。

设计结束之后，学生还要学习怎样对设计方案展开全面的评价。包含对成本效益以及投资回报率的大致估计，技术可行性的考量，已有的技术是否成熟，整合起来是否困难等，还有风险的评判，对在执行时可能会出现的数据安全问题，员工不配合等情况的预估。经过完整的项目演练，学生可以大致担任“物流解决方案架构师”，成为业务需求和技术可能性之间的纽带，为将来企业开展数字化转型打下良好的基础。这种能力的培育，就是教育同产业需求无缝对接的关键部分。

三、强化可持续发展理念与社会责任意识

追求效率、效益的同时,现代物流业对环境和社会的影响也越来越受到关注。教育的目的不单是培养出业务熟练的专业人才,更是要培养出有高度社会责任感、有远大发展眼光的未来领导者。因此,把可持续发展理念全面融入到课程体系当中,就成为了时代给物流管理教育提出的必然要求。

(一) 将绿色物流、循环经济理念融入课程目标

把可持续发展理念融入到学生的价值观当中,是课程目标定位的决定环节。即绿色物流和循环经济不应该再作为选修的内容或者补充的章节出现,而应该深入到物流管理的核心课程当中,成为评价和决策的内在因素。仓储管理课程中应该介绍绿色仓库设计标准、节能技术的使用、废弃物处理等内容,运输管理课程中重点讲解多式联运、通过路线优化减少碳排放的方法、新能源运输工具的发展与应用。

循环经济理念的融入,要求课程内容由原来的获取、制造、废弃线性模式转变为循环模式。逆向物流管理成为教学的重点,逆向物流管理的内容包含产品回收、再制造、再利用和最终处置的全过程。利用产品生命周期评价等手段,在产品设计之初就考虑到产品的可回收性和环境影响,培养学生的设计闭环供应链的能力。最终目的是让学生在做出任何物流决策的时候,都会考虑到这个决策给环境造成的长远影响,把环境友好作为一种和成本、效率一样重要的因素来考虑。

(二) 探讨物流活动对环境与社会的影响

课程要引导学生全面、深刻地认识物流活动所造成的广泛外部性,即环境和社会的影响。这就要求教学内容不能只局限于企业内部运作的视角,而应该从更宏观的社会、生态系统角度来考虑。

在环境影响方面,应组织学生系统学习和量化评估物流各环节的“环境足迹”。这包括:

1. 能源消耗和温室气体排放,讲解运输工具、仓储设施能耗的计算方法,不同能源类型对应的碳排放因子,可以对具体的物流方案做碳核算。
2. 资源消耗与污染,从包装材料使用与废弃、运输过程中产生的噪音、空气污染物排放、物流设施建造占用的土地资源等各方面展开论述。

在社会层面的影响上,课程应该促使学生展开批判性思考,探究物流发展所

引发的社会公平和伦理问题。以零工经济模式下的快递员等一线劳动者劳动权益保障问题研究为例,对大型物流中心建设给周围社区交通、环境、生活造成的影响进行分析,以及供应链采购中如何避免使用童工、保障供应商员工人权的道德采购问题。从而培养学生从更全面、负责的角度来认识物流行业的发展。

（三）培养兼顾经济效益与社会责任的决策观

物流管理教育的一个最终目的,就是培养出在复杂商业环境中能做出明智、负责任的决策的领导者。这就需要课程使学生形成一种综合性的决策思维方式,在追求企业经济效益的同时主动承担相应的社会责任和环境责任,实现商业价值和社会价值的统一。

教学过程中引入“三重底线”(经济-环境-社会)综合绩效评价模型,让学生在案例分析或者项目决策时,不能只依靠传统的财务指标。他们应当学会对决策方案的环境和社会表现作出量化或者定性评价,然后将其纳入到最后的决策权重当中。比如选择供应商的时候,不能只是比较价格和质量,还要考虑他们的环保认证、劳工标准、社区关系等。设计配送网络的时候,除了算运输成本之外,还要模拟它给城市交通拥堵、空气质量带来的影响。经过反复实践,学生会养成一种习惯,即在商业决策中寻找经济可行性与社会责任感的最佳契合点,把可持续发展看成企业长久竞争力、品牌价值的重要来源,而不是额外的成本。

第二节 核心课程内容的更新与重构

一、传统《仓储管理》课程的智能化升级路径

仓储是物流体系的重要节点,仓储的管理方式正由原来的传统的手工操作向自动化、智能化快速转变。因此仓储管理课程教学内容必须跳出传统的库位管理、人工拣选,全面拥抱智能仓储技术,培养出能进行现代化仓库规划、设计、运营的人才。

（一）增加自动化仓库规划与设计模块

传统的仓储课程大多偏向于平面布局和静态管理,已经不能适应现代物流的发展了。改进后的课程应该增加自动化仓库整体规划与设计的模块,教学内容包括业务需求分析、数据流量预测、自动化系统方案设计等。课程要引领学生去学

习借助系统仿真软件,针对自动化立体库(AS/RS)、自动导引车、高速分拣线这些不同的技术组合展开动态建模与效益评定,之后依照投资回报率剖析,为某个业务场景给出最合适的自动化解决办法。

本模块既是对理论知识的传授,也是对工程思维以及项目管理能力的培养。学生要明白自动化仓库设计里,空间利用率,设备吞吐量,系统柔性以及可扩展性之间那些复杂的关系。通过虚拟的设计项目或者案例研究,学生可以体会从概念设计到详细规划的全部过程,学会把商业需求转化成具体的设备技术参数及布置方案,为将来从事智能仓储的咨询与设计工作奠定良好的基础。

(二) 融入 WMS/WCS 系统操作与优化内容

如果说自动化设备是智能仓库的“肌肉”,那么仓储管理系统和仓储控制系统就是它的“大脑”和“神经中枢”。新课程要把这两个核心软件系统的教学由单纯的介绍概念,提升到实际操作、策略改进。教学的重点是 WMS 入库、上架、存储、拣选、复核、出库等各个功能环节的核心逻辑和优化算法,例如波次拣选策略、动态库位分配算法等。

为了加强实践性,高校可以同主流的 WMS、WCS 软件供应商合作共建教学实验室或者引进云端教学平台。学生通过模拟真实的仓库业务场景,亲手进行系统配置、订单处理、库存盘点等操作,从而对软件指令怎样驱动硬件设备高效协同有深刻的认识。

课程还要进一步研究系统优化课题。学生需要学会对 WMS/WCS 生成的作业数据进行分析,找到影响效率的瓶颈,在系统参数、作业流程或者新的算法上做出相应的调整,从而提高仓库整体运作效率。这种把软件操作同数据分析、流程改良联系起来的教学方法,目的是培养出能够掌控复杂信息系统的复合型仓储管理人才。

(三) 引入智能仓储设备选型与维护知识

智能仓储的实现缺少不了先进的硬件设备。课程升级要专门设立章节,对各种主流智能仓储设备的技术原理、适用场合、性能指标、成本构成等做出系统的阐述。教学内容应该包含货到人拣选机器人、自主移动机器人、协作机器人、无人叉车、智能穿梭车、高速分拣机等先进设备。

教学重点就是培养学生设备选型的决策能力。课程把案例分析当作媒介,引领学生依照企业业务特性,比如 SKU 数量,订单结构,出入库频次,存储密集

度之类的要求，挑选出最合适的自动化设备组合。这就需要学生不仅仅知道一个设备，还要知道这个设备在整个工艺流程中占的位置。同时课程还要包含设备全生命周期管理的基础知识，也就是预防性维护、故障诊断和备件管理的重要性，让学生明白自动化系统长期稳定运行的关键因素，防止以后工作出现“重建设轻运维”的情况。

二、《供应链管理》课程中融入大数据与 AI 模块

供应链管理的目的是应对不确定性，达到全局最优。大数据、人工智能技术的迅速发展，给供应链的预测、决策、优化提供了前所未有的强有力的工具。供应链管理课程要与时俱进，把数据科学与人工智能作为核心内容深度融合，培养学生数据素养和智能决策能力。

（一）讲解供应链大数据分析的基本方法与工具

现代供应链运作中产生了很多多源异构的数据，从客户的需求到生产的制造再到物流的配送，每一个环节都会产生数据。课程应该讲授怎样用这些数据创造价值，从数据采集和清洗开始，教给学生怎样处理 ERP、TMS、WMS、物联网设备以及外部市场所产生的一切数据。

课程要着重介绍描述性、诊断性、预测性、指示性这四个数据分析层次在供应链管理中是如何应用的。学生要掌握的关键的统计分析方法与机器学习模型有回归分析、时间序列预测、聚类分析等。

工具上不能局限于传统的电子表格软件。积极引进 Python、R 等编程语言及其相关的数据分析库或者 Tableau、Power BI 等专业的数据可视化软件。用项目驱动教学方式让学生亲自完成销售数据分析、库存水平诊断、物流成本归因等工作，从而获得数据驱动的商业洞见。

（二）介绍 AI 在需求预测、网络设计中的应用案例

将抽象的 AI 技术同具体的供应链场景联系起来，是调动学生学习积极性，认识技术价值的有效方法。课程要加入各种行业的前沿应用案例，形象地展示人工智能怎样帮助供应链管理。

1. 需求预测上可以对比传统的统计方法和机器学习算法（LSTM 长短期记忆网络）。案例数据应体现 AI 模型怎样把复杂的非线性关系、季节性规律以及天气、促销等外部因素的影响纳入考虑，从而将预测精度提升到一个前所未有的水平，

有效减轻牛鞭效应，改善库存策略。

2. 对供应链网络设计问题，用强化学习或者遗传算法等 AI 技术解决物流网络选址和路径问题。可以处理成千上万的变量和约束条件，在不断变化的市场环境中找到接近最优解的方案，决策效率和质量远远超过人工规划。

（三）探讨人工智能对供应链决策模式的颠覆性影响

人工智能对供应链的影响远远大于工具层面的效率提升，它正在改变传统的、依靠人类经验的决策方式。课程要促使学生进行更深层次的思考，探究从“数据辅助决策”到“AI 自主决策”的范式跃迁。教学过程中要提“黑灯仓库”、“自治供应链”等前瞻性的概念，剖析它的技术可行性、经济效益，并分析它对组织架构、人才需求产生的冲击。学生应该清楚供应链管理者未来角色会发生根本性的变化，不再只是繁重的任务执行者，而是人工智能决策系统的设计者、监管者、改良者。他们需要拥有更强的战略思维、系统思维、人机协同思维，以更好地应对异常事件、制定商业规则、不断创新供应链模式。对未来走向的预测，意在扩大学生的认知视野，为掌控未来智能供应链做准备。

三、增设《数字物流技术与应用》等前沿核心课程

物联网、区块链、数字孪生等新技术对物流行业的影响越来越大，已经很难整合到一个传统课程当中了。因此，专门开设数字物流技术与应用这门前沿核心课，对学生产生系统、前瞻的知识赋能就变得十分必要。

（一）系统讲解物联网、区块链、数字孪生等核心技术

本课程的首要任务就是为学生打好技术认知的基础。教学内容应该清楚准确地表述各种核心技术的底层逻辑和工作原理，不能浅尝辄止。关于物联网课程应该讲解感知层、网络层、平台层、应用层四层结构，使学生理解数据从传感器产生，经过网络传输，最后汇聚到云平台处理的全过程。

区块链技术的教学重点是要去中心化、不可篡改、可追溯这三个特性以及分布式账本、共识机制、智能合约这些概念。有利于学生理解区块链在供应链上创建信任的方式。

数字孪生技术主要从物理实体、虚拟模型、数据连接三个方面进行讲解。课程要说明怎样依靠多物理场建模、实时数据融合来建立和现实世界同步的虚拟物流系统，实现虚拟物流系统的模拟、预测、优化。

经由系统的知识传授,让学生对于各项技术的内涵有着正确的认识,进而为后面理解、探索技术的应用做好坚实的理论铺垫,防止把复杂且颠覆性的技术简单化、标签化。

（二）分析各类技术在物流场景中的具体应用

理论与实践相结合,就是本课程的生命线。学生掌握基本的技术原理之后,课程就要借助很多行业案例,把技术同具体物流业务场景联系起来。剖析物联网技术在冷链物流中应用,展示温湿度传感器怎样实现对货物全程实时监控并发出超温预警,保证药品或者生鲜产品的品质安全。

关于区块链的应用,可以探讨其在跨境贸易、奢侈品溯源等方面的值,说明智能合约怎样自动履行交易条款,加快清关速度,分布式账本怎样给消费者赋予可信的产品来源证明。

针对数字孪生,可以采用智慧港口或者大型配送中心的管理案例,展示管理者怎样依靠数字孪生平台执行交通流仿真、设备预测性维修、应急预案演练等,在虚拟世界里改进物理世界的经营决策。具体的生动的案例分析,能帮助学生建立从技术到价值的认知桥梁,体会数字化技术怎样解决行业痛点、创造商业价值。

（三）培养学生对新兴技术的敏感性与应用能力

本课程的最高目标不单是传授知识,更应该培养创新能力。教学设计要引导学生去关注技术发展前沿,培养出对于新出现的科技的敏锐感知力。采用开放性课题、举行技术研讨会、邀请专家讲座等方式,引导学生去关注那些正处于萌芽状态、但将来对物流业有着重大影响的技术。

课程还要重视对学生应用创新能力的培养。这就包括学会怎样评价一项新技术的技术成熟度、商业可行性和同现有业务流程的兼容性。可以组织学生以小组的形式,对物流的某个具体痛点问题进行技术选型、方案设计、商业计划书撰写等实践。经过这样的训练,学生既会了“用”技术,又会了“评”技术、“创”应用,从而在未来职业生涯中不断学习、适应变革、推动行业数字化进程。

第三节 跨学科课程体系的整合设计

数字化浪潮极大地改变了物流行业里的知识边界和能力需求，单科目的教育方式不再符合物流行业对于复合型人才的要求。因此构建一个深度融合、动态开放的跨学科课程体系，就成为培养未来的物流与供应链领军人才的必然选择和核心战略。

一、“物流 + 数据科学”双学位或辅修模式探索

数据已经成为现代物流和供应链管理的主要驱动力，同时也是现代物流和供应链管理的主要生产要素。将物流管理领域知识同数据科学分析技术有机地融合在一起，通过设立双学位或者辅修项目等制度性安排，可以精准地将具备较强数据分析能力、业务决策能力的新型管理人才输送到行业里去。

（一）设计物流管理与数据科学的核心课程互认机制

建立科学合理课程互认机制，是实现“物流 + 数据科学”深度融合的前提。目的是打破学科壁垒，为学生搭建一条高效、顺畅的跨学科学习通道。互认就是识别两个专业知识体系的重合部分以及逻辑联系。物流管理专业中的运筹学、统计学原理、运营管理等课程与数据科学专业中的概率论与数理统计、优化方法、数据挖掘导论等课程在底层数学思想、建模方法、分析工具上高度相通。经过对这些课程教学大纲、知识点的精细化比对和映射，可以确定学分互认的范围和标准。

课程互认要成立物流管理学院与数据科学学院（或计算机、统计学院）共同组成的跨学科教学指导委员会。该委员会会定时对互认课程清单加以审议并更新，保证它跟上学科前沿的发展。委员会应确立认证申请程序来减少学生跨专业学习的手续，避免学生的学习时间被浪费。

建立此机制一方面可以减轻学生攻读双学位或者辅修专业的学业压力，激发学生不同学科的内在动机；另一方面也有利于教师之间的学术交流、合作研究，为今后开设更高层次的交叉融合课程奠定基础。这样最终可以保证培养出的物流人才既精通物流业务又懂数据分析，不会浅尝辄止。

（二）开设“物流数据分析”等交叉学科特色课程

课程互认之后，就要开发一批真正的具有学科交叉融合特色课程，成为物流

数字化转型背景下物流管理教育教学模式的国际创新与路径探索

业务场景和前沿数据技术的桥梁。并不是简单的将两大学科知识进行物理叠加，而是以解决物流领域问题为导向，对知识内容进行重组与创新。交叉学科特色课程示例见下表。

交叉学科特色课程示例

课程名称	主要内容 / 关注点
物流数据分析与可视化	聚焦物流数据处理、分析工具应用及可视化表达，提升数据洞察力。
智慧供应链和机器学习	结合机器学习算法，优化供应链预测、库存管理、路径规划等环节。
物流网络规划与算法设计	运用运筹学与算法设计，解决物流网络布局、路由优化等复杂问题。
仓储机器人及智能调度	探讨仓储自动化技术，包括机器人应用、智能调度系统及效率提升。

课程取得成功的秘笈就是教学内容与教学方法的革新。教学内容上要深度嵌入行业案例，用合作企业真实的、高维度的物流运营数据集来涵盖订单、库存、运输、客户反馈等全链路信息，使学生在真刀真枪的模拟中学会数据分析、模型搭建和商业洞察。在教学方法上应该广泛使用项目式学习，以小组的形式组织学生就具体的行业问题（末端配送路径优化、生鲜产品需求预测、自动化仓库效率提升等）展开研究，综合运用所学的知识提出解决的办法。教师队伍应该进行跨学科配置，可以聘用物流管理专业的教授和数据科学专业的专家一同授课，也可以请企业里经验丰富、有实操经验的数据分析师来指导教学，保证课程前沿性、实用性。

（三）培养既懂业务又懂技术的复合型人才

物流与数据科学教育模式的最终目的，就是系统地培养出能够使用业务语言和技术语言进行双向交流、创造价值的复合型人才。这类人才对于物流运作的复杂性、业务流程的痛点和行业发展战略方向有着深刻的认识，并且对于数据采集、清洗、建模、分析、可视化的全套技术栈都有熟练的掌握。他们能将模糊的商业问题（供应链牛鞭效应怎样降低？）。准确的转换为可以量化的、可操作的数据科学问题，即怎样用时间序列分析与机器学习模型来提高多级库存的预测准确率？除了建立良好的预测或者优化模型之外，还可以把模型复杂的计算结果用简洁的商业语言表达出来，使基于数据的方案在业务中得以贯彻实施，从而形成

从数据到洞见再到行动的闭环。既有领域深度又有技术广度的 T 型或 π 型人才，才是数字时代物流企业开展精细化运营、模式创新、战略转型的主要智力资本，也是企业应对市场不确定性、提升全球竞争力的关键因素。

二、融合信息技术、金融与管理的供应链课程群建设

现代供应链的竞争不再是两个公司之间的竞争，而是整个生态系统之间的竞争。它的繁杂性呼唤着未来领导者要有兼管信息流、资金流和商流的大视野、大手笔。因此必须打破传统的条块分割的课程设置，建立以信息技术、金融学、管理学为内容的跨学科、模块化供应链课程群。

（一）构建“供应链信息技术”、“供应链金融”等课程模块

课程群建设要采用模块化的设计思路，以供应链管理核心职能为依托，创建互相联系但各具特色的知识模块。

1. 供应链信息技术模块，研究现代供应链运作所必须的数字化基础支撑设施。课程内容应该包含企业资源计划、运输管理系统、仓储管理系统等重要信息系统相关原理和集成应用。同时紧随前沿技术步伐，探究物联网在端到端可视化、实时追踪中的作用，区块链技术怎样加强供应链透明度与产品溯源能力，人工智能和大数据怎样搭建起智能决策支持系统。

2. 供应链金融模块：该模块主要是解释资金流与实物流之间共生关系，培养学生利用金融工具改善整个供应链绩效的能力。教学内容要联系诸多案例，系统讲授以核心企业作为依托的应收账款保理与反向保理、以动产质押作为依托的仓单融资、依靠大数据对中小企业信用风险展开评估等新型金融服务形式。学生通过学习可以掌握解决供应链上下游中小企业融资问题的办法，提高供应链生态系统稳定性和韧性。

（二）打破学院壁垒，鼓励学生跨专业选课

实现课程群真正融合的根本保证就是制度层面的革新。高校要主动打破长期以来形成的以学院、专业为单位的行政和资源壁垒。这就要求从顶层设计上推动更加灵活开放的教学管理政策，不仅应该允许，更应该积极鼓励和引导物流管理专业的学生去选修计算机学院的《数据库技术》、金融学院的《金融科技》、信息管理学院的《商务智能》等课程。

为此，学校可以采取如下具体的措施。创建全校范围“智慧供应链”跨学科

课程资源库，将优质的课程加入到资源库中，供各专业学生自由选择。推行微专业或者辅修证书制度，学生完成一定数量的跨学科课程之后，可以获得官方认证，从而提高就业市场竞争力。从操作层面来讲，应简化跨院系选课申请程序，用信息化手段解决课程时间冲突、学分认定标准不一等问题。要强化学术导师的跨学科指导能力，根据学生个人的职业发展规划和兴趣爱好来量身定制特色化、高价值的跨界学习计划，防止盲目选课。

开放的选课方式实质上在校园里形成了一个多样化的合作环境。它使未来的物流管理人、IT 工程师、金融专家在大学期间就学会对方思维方式、专业术语，为以后真实的职场工作中的高效合作、沟通打好基础，从而促进创新思想碰撞并产生。

（三）通过综合性项目整合多学科知识

知识的整合与内化还要依靠实践检验，才能得到升华。设立综合供应链管理项目或者毕业设计，是检验跨学科学习成果、锻炼学生综合实战能力的最佳途径。此类项目应该设置成高阶顶点课程，学生需要以小组形式去解决一个来源于企业的实际的复杂供应链问题。

项目能否顺利进行，取决于项目的团队是否异质、任务是否综合。典型的项目小组应该由物流管理专业学生、数据科学或者计算机专业学生、金融专业学生、营销或者管理专业学生组成，物流管理专业学生负责确定问题、分析业务流程，数据科学或者计算机专业学生负责数据处理、算法建模和系统开发，金融专业学生负责成本效益分析、设计融资方案，营销或者管理专业学生参与市场需求分析、变革管理。各个成员相互配合，把自己的专业知识与其他人的融合在一起，形成一套包含战略规划、技术实现、财务评估、运营保障的完整方案，最后以汇报的形式呈现给校内校外的导师们。既可以提高学生的专业技能，也可以培养学生团队协作、项目管理、跨文化交际和系统思维能力，从而实现从知识到应用再到整合创新的认知提升。

第四节 国际化课程标准的制定与实施

在全球化与数字化浪潮的双重影响之下，物流管理教育要冲破地域的束缚，塑造起一套国际接轨的课程标准。这是提高教学质量内在要求，也是培养具备全球视野和跨文化合作能力的未来物流精英的战略基础。

一、对标国际权威认证机构的课程体系

为了尽快提高课程的国际化 and 行业认可度，最直接有效的办法就是对标国际公认的权威专业认证机构的知识体系。这可以保证教学内容紧跟全球产业发展脉搏，让学生所学知识与国际标准零对接。

（一）分析认证机构的知识体系与能力要求

对标国际权威认证机构，核心就是对其知识体系构建和能力要求的具体内容进行深入剖析。以英国皇家物流与运输学会和美国供应链管理协会为代表的认证体系是全球物流与供应链领域公认的“金标准”。CILT的知识体系包含物流、运输、供应链管理所有功能模块，更注重运营实践与战略规划的结合。APICS 认证如注册供应链管理师和注册生产及库存管理师等更加注重端到端供应链优化、需求管理、库存控制、生产计划等核心能力的培养，其知识体系体现出了数据驱动决策的现代管理理念。

分析时需要对上述认证体系所包含的核心知识单元、能力层次、职业道德规范等进行系统的整理。对每一个知识领域都要进行具体的知识拆解。拿 APICS 知识体系来说，数字化工具 ERP、APS 等的使用算作考查内容之一；CILT 知识体系里，可持续物流、绿色运输这些方面也被赋予了越来越重要的地位。还要关注它对从业者分析问题、解决复杂问题、领导力、沟通协作等软技能的要求。

通过这样深入比较分析，教育机构就可以找到自身课程体系同国际最新标准之间的差异。差距可以体现在供应链金融、物流信息物理系统、风险管理和弹性供应链建设这些新兴的知识领域上，也可以体现学生使用数字化技术解决问题的综合能力。该分析结果将直接作为以后课程改革和教学大纲修订的依据，保证教育改革的方向正确、内容先进。

（二）将认证知识点融入相关课程的教学大纲

完成对国际认证体系深入分析之后，接下来的重要工作就是把上述提炼出的

精髓知识点,有组织、有机地融入到现有的课程教学大纲当中。不能仅仅是增加一门认证概论课,而要重新审视整个课程体系,用潜移默化的方式实现知识体系的更新。追求融合,把国际标准内化为课程的基因,进而提高整个教学内容的知识含量和前瞻性。

融合的方式是多样的,在供应链管理课程中,可以将 APICS 有关供应链网络规划、需求预测模型、销售和运营计划等核心模块的内容融入进来,采用数字化仿真软件进行辅助教学。在仓储与配送管理课程中可以将 CILT 关于现代化仓库布局、自动化设备的应用(AGV、AS/RS)、仓库管理系统和运输管理系统的整合知识点进行融合。对于国际物流课程,应该以国际贸易术语、关务合规、多式联运、全球物流风险管理等有关的内容为主。经由这种点对点的融入,学生在学习专业基础知识的时候,就会自然地接触到并掌握国际通行的理论框架、业务流程、专业术语,为将来参加国际资格认证考试打下坚实的基础。

(三) 鼓励学生在校期间参加国际职业资格认证

课程体系对接国际标准之后,积极创造条件,鼓励学生在校期间参加国际权威的职业资格认证,是检验教学成果、提高学生核心竞争力的重要途径。不仅给学生设定了清晰的学习目标,而且让学生在获得学术学位之后再获得一张走入国际职场的专业“通行证”,大大提升学生在就业市场中的辨识度以及吸引力。

为此,高校可构建一套完善的支持与激励体系,以充分调动学生的积极性:

1. 政策资源倾斜设置专项奖学金奖励学业有偿的学生,或者将学业有偿成绩列入学分,减轻学生经济负担。和认证机构达成官方合作,争取团体报名优惠、优先使用官方学习资料、校园专场考试便利,为学生提供一站式备考服务。

2. 教学与辅导相结合:在教学计划中设置相关的选修课,或者举办短期集训营,请已经取得认证的教师或者行业专家进行系统的考前辅导。把经典认证考试的题目、案例融入到日常作业和期末试卷中,让学生在无意识中熟悉考试的形式、了解考试的考查要求。

3. 创设学习环境,组织认证经验分享会,成立备考学习小组,宣传校园优秀学生案例等。借助同伴之间的影响与鼓励,促使更多的学生加入进来,形成良好的循环。用综合手段把考取国际职业资格认证从学生个人行为,提升为学校人才培养体系中的有机部分。

二、开发具有国际通用性的数字化教学资源与案例库

课程标准的国际化必须要有相应的教学资源作为支撑。数字化时代,创建具有国际视野并且带有数字技术特色教学资源和案例库,既是教学模式革新的物质根基,也是营造学生沉浸式、情境化国际学习环境的重要依托。

(一) 编写多语言版本的国际化教材与课件

传统的物流管理教材大多以本国国情、语言环境为背景,已经不能满足国际化的教学需要了。因此,编写或者引进、翻译多语言版本的国际化教材和配套课件迫在眉睫。不单是简单的语言转换问题,而且是内容进行文化调整、情景重构的过程。教材内容可以选择全球通用模型,也可以考虑区域市场的实践特点,使教材具有更强的普适性、代表性。

新一代国际化教材要充分运用数字化技术,把静态的知识载体变成动态的交互学习平台。教材可以采用活的形式,包含大量的多媒体素材,行业领袖访谈视频,自动化仓库运作录像,供应链仿真软件操作教程等。设置二维码或者链接,使学生可以进入相关的在线数据库、行业报告、学术前沿论文,从而培养学生的自主学习与信息检索能力。课件制作要突出视觉化、互动性,采用信息图、动画模拟等方式把复杂的物流流程、数据关系直观地呈现出来,在课程中加入在线测试、小组讨论等互动环节,提高学生上课的参与度和学习成效。

(二) 收集和开发跨国企业的经典物流案例

案例教学给理论和实践间搭建起一座桥,这对物流管理教育来说十分关键。为了培养学生用全球化思想去思考问题和解决问题的能力,必须建构一个以跨国企业运作为例子的经典案例库。案例应涵盖不同行业、不同文化背景企业所遇到的全球采购、跨境运输、海外仓布局、供应链协同、地缘政治风险应对等各方面的提问、选择的过程、成功的经验。

案例的编制要紧紧围绕数字化转型这一中心。通过对某大型零售企业采用物联网、大数据分析等手段提高冷链物流、保证食品全程质量安全的分析,来说明其过程。另一个案例可以研究汽车制造企业使用区块链技术来创建透明、可追溯的全球零部件供应链,从而解决假冒伪劣产品的问题。案例不仅要对事件背景和过程做详细的描述,还要给出相关的原始数据或者脱敏数据集,要求学生使用数据分析工具进行建模并作出决策,从而提高学生在数字环境下解决实际物流问题

的“硬技能”。要搜集、开发这些好的案例，教师团队必须走出去，与跨国公司建立联系，通过实地考察、深入访谈等途径获取一手资料，以保证案例的真实性、时效性、深度。

（三）建立开放的在线案例共享平台

单个院校在国际化案例开发方面所能投入的资源和精力是有限的，为了冲破资源壁垒，达成优质教学资源的共建共享，创建开放的在线案例共享平台变得十分关键。该平台不能局限于物理校园之内，而应该向全世界的物流教育工作者和学习者开放，成为一个活跃的知识共享与合作创新社区。它不只是一个案例库，还是一个教学方法交流中心。

该平台的主要功能就是创建一个经过仔细分类、打标签、方便检索的案例数据库。根据教学目的选择适用的教学案例，教师依据课程需求来选取合适的案例。平台应该鼓励用户上传自己设计的案例，并设立同行评议机制保证内容质量。除了案例文本以外，平台还应支持配套教学资源（教学指导、数据集、视频资料、学生作业范本）的共享。更进一步可以开设网络论坛或社区供教师就某一教学案例的教学设计、课堂组织形式以及评价方法等进行深入探讨并分享经验。开放合作的方式可以大大丰富教师的教学工具箱，促进全球物流教学最佳实践的传播和更新，最终受益的将是广大学生，他们可以接触到更加多元化、前沿化的学习内容，真正沉浸其中，享受国际化带来的学习体验。

国际物流管理教育数字化资源建设要素表

资源类型	主要内容	数字化特点	教学应用场景
国际化教材与课件	多语言版本、全球通用模型、区域市场特色内容	嵌入多媒体元素、行业访谈视频、仿真操作教程、在线数据库链接、信息图、动画模拟、互动测验	课堂教学、自主学习、案例分析、翻转课堂
跨国企业案例库	涵盖不同行业、文化背景，聚焦全球采购、跨境运输、供应链协同、风险管理	提供原始/脱敏数据、要求数据建模、分析工具应用、可视化分析	案例研讨、项目实践、决策模拟、解决复杂问题
在线案例共享平台	精心分类、标签化、可检索的案例数据库；配套教学资源、同行评议系统、交流论坛	开放式、社区化、互动性、资源共享与共创、全球协作	教师备课、教学方法交流、学生资源获取、学习社区建设

从上表可知，国际物流管理教育数字化资源建设并不是简单的数字电子化，

而是具有互动性、开放性、全球协作性的资源。经过系统构建之后,可以给学生带来更丰富前沿的学习体验。

第五节 课程质量评估与持续改进机制

在数字化浪潮的影响之下,物流管理教育必须创建起科学、动态的课程质量评判以及持续改进系统,保证教学模式创新的落地,培育出符合时代要求的人才。打破传统评价的束缚,融合多角度,用技术手段来搭建闭环、数据驱动的优化系统。

一、基于学生学习成果的课程效果评估模型

传统的教学评价大多以教师的教为主导,而现代教育理念更注重学生的学习。建立基于学生学习成果的课程效果评价模型,是衡量数字化时代物流管理教育教学成效的关键所在,把评价的重点从教学过程转移到最终的学习成果。

(一) 明确每门课程的预期学习成果

预期学习成果是指学生修完一门课程后应该掌握的知识、技能和素养。在数字化物流管理的课程体系当中,每一门课程都要明确自身所期望达成的学习成果。这不仅包括供应链金融、智能仓储技术等专业知识,还包括运用数据分析软件解决库存优化问题、设计评估自动分拣方案、虚拟团队高效协作沟通的职业素养等高阶能力。

预期学习成果的制定要多方参与,课程教师、专业负责人、行业专家共同商讨,保证学术逻辑的递进关系和产业前沿实际需求的结合。学习成果应当是具体的、可以测量的、可以实现的,它们是后续教学设计、教学活动组织、课程效果评价的根本依据和出发点,为整个教学过程提供明确方向,让所有的环节都服务于学生最终能力的达成。

(二) 设计多元化的评估工具衡量成果达成度

为了确定学生是否达到了预期的学习成果,不能只依靠期末考试一种评价方式,应该建立多元化的、过程性的评价工具体系。根据不同学习成果选择合适的评价方式,形成知识、技能和态度三者有机融合的综合评价体系。重视在学习过程中进行的多次评价,并非只看重对学习结束之后进行的一次评价。

可以采用的评估工具包括但不限于：

1.1 项目式学习和评价，学生分组选择真实的数字化物流场景（末端配送优化方案的设计，以电商企业为某电商企业末端配送方案设计）进行研究，提交完整方案包含数据分析、技术选型、成本效益分析。评价主要看解决问题的能力，创新思维和团队合作精神。

2. 仿真操作考核，采用供应链管理或者仓储管理仿真软件，设置一定的业务情境，让学生在虚拟的环境中完成一系列的操作任务，比如处理订单波动，应对突然中断等，以此来考查学生的实际操作技能和应急决策能力。

3. 案例分析与答辩，挑选行业内数字化转型成功或失败的典型案例进行分析，学生公开答辩来考查学生批判性思维、逻辑分析、口头表达的能力。

4. 学习档案袋，教师引导学生收集、整理整个学习过程里最具代表性、最能反映学习成果的作品，课程论文、数据分析报告、代码脚本、设计图纸等，形成一份个人能力成长档案，作为评价学生综合素养和发展潜力的重要依据。

数字化物流管理课程评估工具

评估工具类型	评估侧重点	衡量能力
项目式学习与评价	真实问题解决、创新实践	解决问题、创新思维、团队合作
仿真操作考核	虚拟环境实践、应变决策	实际操作技能、应急决策能力
案例分析与答辩	批判性思维、逻辑表达	批判性思维、逻辑分析、口头表达
学习档案袋	学习过程记录、综合呈现	综合素养、发展潜力

就像数字化物流管理课程评估工具显示的那样，使用多种评价工具，不仅可以更加全面地体现出学生的学习成果达成度，也可以作为重要的学习活动，调动学生的学习积极性和学习的内在动机，使知识真正转化为能力。把评价融入到学习的全过程之中，老师可以了解学生的学习情况，学生也能通过不断的反馈来调整自己、提高自己。

（三）利用评估结果反向设计与优化教学活动

课程评价不是只是对学生的打分，它是为教学的不断改进提供一种非常宝贵的反馈信息。这就形成了一个以评促教、以评促学的闭环反馈系统。当多元化的评估工具收集到学生学习成果达成度数据之后，这些数据就成为诊断教学问题的“听诊器”和优化教学设计的“导航仪”。

如果评估结果表明大多数学生在物流网络规划的数据建模上表现不佳，就清

楚地暴露出教学活动中存在的问题。教师要对理论讲解的深入程度、所选案例的恰当性以及实践指导的是否得当进行反思。因此教师可以有目的地实施干预,延长软件实训时间、请行业专家讲解、改良项目指导任务等。这种根据证据而进行的教学调整,把教学改进由依靠经验的模糊改善,变成数据引导的精确更新,保证教学资源投向学生最需要的环节,进而系统改善课程整体教学质量,形成螺旋式持续改善的良性循环。

二、引入行业专家与雇主参与的课程评价体系

教育的目的之一是服务于社会经济的发展。因此,课程评价体系不能闭门造车,需要同产业界建立紧密联系,借助外部视角,保证人才培养的目标、内容、方法能同迅速变化的行业需求保持高度一致并同步发展。

(一) 成立由行业专家组成的专业建设委员会

高校应该主动邀请国内外知名物流企业、物流科技公司的管理层人员、老一代的技术专家、人力资源总监等组成权威的、前瞻性的专业建设委员会。委员会主要负责对物流管理专业整体发展、人才培养方案、核心课程设置做定期审议,给予战略指导。委员可以第一时间把产业一线最新的技术变革趋势、商业模式创新、未来人才能力素质模型的新见解带入到讨论中来。他们的加入可以保证课程体系的更新迭代跟上数字化转型的步伐,避免教学内容同行业实践脱节,宏观上保证课程质量的行业相关度和未来适应性。

(二) 定期邀请企业对课程内容与培养目标进行评审

在专业建设委员会的宏观指导下还要建立具体、常规的企业评审机制。每年或者每学期组织课程评审会,邀请一批行业一线经理和专业人士,评审某门重要的核心课程(《智慧供应链管理》、《物流信息系统》、《大数据分析与应用》等)教学大纲、案例库、实践项目设计、教材选用。企业专家可以从课程内容是否体现最新的行业标准和技术应用、实践环节能否有效锻炼学生解决实际问题的能力、培养目标设定的能力要求是否契合企业用人标准等关键方面,给出具体的、可行的改进意见。微观层面的外部评审就如同给课程做一次“行业体检”,可以及时发现教学中的盲点和滞后之处,使课程内容不断更新。

(三) 通过毕业生雇主满意度调查反馈课程质量

毕业生职业发展状况是衡量人才培养质量最好的试金石。形成一套系统的、

长时间的毕业生雇主满意度调查体系，是课程质量反馈闭环中必不可少的部分。此项调查应在学生毕业后一年、三年等重要时期进行，从而获得毕业生长期职业表现的反馈。

调查问卷的设计要高度的结构化，从课程体系设置的核心能力（数据分析能力、系统思维能力、创新能力、沟通协作能力等）出发，要求雇主对毕业生的各项能力表现进行量化打分，并给出具体的评价理由。问卷中也要加入开放题，问雇主觉得毕业生知识技能的短板是什么，学校课程设置应该加强的地方是哪里。

通过对调查数据的深入分析，可以画出人才培养的“能力雷达图”，一目了然地看到专业的强项和弱项。如果多家企业雇主反馈说毕业生缺少跨部门沟通和协同能力，这就会给课程体系提供明确的改革信号，需要把更多的跨学科团队项目和沟通训练融入到课程之中。用人单位的直接反馈，是课程不断改善最真实、最有力的外部动力。

三、利用教学大数据进行课程质量的动态监测与反馈

数字化转型改变了物流业，同时给教育评价提供前所未有的技术手段。利用教学大数据开展课程质量的精细化、实时化的动态监测和智能反馈，把课程质量管理从事后评估转变为事中动态调控。

（一）分析学生在线学习行为数据，识别教学难点

大量使用线上线下混合式教学的情况下，学习管理系统就产生了大量的学生学习行为数据。这些数据有观看视频时长、观看完成度、针对某个知识点的观看次数、在线测验答题数和答题时间、讨论论坛发帖数和讨论质量、下载和访问教学资源的次数等。对这些行为数据加以挖掘分析，就可以准确找到课程教学难点。当学生反复观看“深度学习在需求预测中的应用”的教学视频，并且课业作业错误率较高的时候，系统就会自动将该知识点标记为学习阻塞点。

实时将信息推送给授课教师，使教师了解学生在学习过程中遇到的困难，避免期末考试后才发现问题。根据数据洞见，教师可以立刻改变教学策略，在下次课上着重讲解这个难点，或者制作短时教学视频详细讲解这个知识点，还可以加上一些相关的拓展阅读材料等等。利用上述手段对教学问题及时作出回应并加以干预，从而改善教学活动针对性及实效性。

（二）追踪学生成绩分布，预警教学效果不佳的课程

教学大数据分析可以克服传统只关注平均分、及格率等局限性，进而探究学生成绩分布状况。追踪课程历次作业、测验、考试成绩分布，可以形成课程质量预警模型。以某门课的成绩分布长期是“M型”，也就是两极分化严重，就说明这门课的难易程度或者教学方法没有照顾到所有学生的需求；如果一门课的成绩分布长期偏低，就相当于一直亮着红灯，表示这门课的教学效果不好。

建设教学质量自动监控预警平台，设定好重要指标的阈值。当某门课程的某些数据指标（如期中考试不及格率大于20%，连续三次作业平均分低于设定值等）达到预警条件时，系统就会自动给院系教学管理部门和任课教师发出警报。由此教学管理者与教师就能够尽早介入，对问题产生的原因进行探究，及时采取补课、调节教学进程等改进措施。这就把原来被动、滞后的质量监督变成了主动、及时的教学干预，切实保障每门课程的教学质量底线，促进全部课程教学质量的稳步提升。

第六章 物流管理教学方法的创新与实践

数字化转型的浪潮深刻地改变了物流业态，对于物流管理人才的能力要求也随之发生了改变。本章主要关注教学方法的革革新，研究怎样经由改善教学实践，培育出符合未来发展趋势的智慧物流人才。

第一节 项目驱动式教学法的应用

项目驱动式教学法把学习放在真实的情境中，通过引导学生完成复杂的项目来达到知识内化、能力迁移的目的。该种教学范式为应对数字化挑战提供了一条有效的途径，可以明显提高学生的综合素质。

一、围绕企业真实物流问题设计综合性教学项目

项目设计是项目驱动式教学法的基础，其好坏直接关系到教学效果的好坏。成功的教学项目要以产业实践为基础，与企业的需求相结合，有一定的挑战性和前瞻性。

（一）与企业合作，将实际业务难题转化为教学项目

传统的物流管理教学案例都落后于行业的发展，不能很好地反映出数字化背景下企业所面对的动态复杂问题。为了缩减理论同实践之间存在的差距，高校应主动与物流公司、科技企业、咨询机构等创建起产学研结合的联盟。合作不是简单的企业参观或者短期实习，而是共同开发教学项目。

合作的重要步骤是把企业在运营管理、供应链优化、信息系统建设等环节碰到的真实痛点，经由教学设计，细心转化为边界明确、难度适中、周期合适的综合性教学项目。电商企业最后一公里配送路径优化问题、制造业企业智能仓储选址布局规划问题、跨境物流公司的数据分析需求等都可以作为贯穿一学期的课程项目。此过程由教师和专业人士共同来完成，保证项目的真实性以及教学的可行性，使学生在踏入工作岗位之前就接触到并且思考最新的实际问题。

（二）项目目标明确，成果具有实际应用价值

教学项目不能走过场，要有具体、可衡量的目标。这些目标要同课程知识点、能力培养目标相联系，而且要指向一个具有潜在应用价值的成果。项目开始时师生和企业导师一起确定项目章程，明确项目的范围、交付成果、重要的时间节点和评判标准。再如冷链物流温控优化项目，目标是开发出低成本物联网温控异常预警模型，成果就可以是带有数据分析报告、算法说明和模拟演示的原型系统。以价值为导向的目标设定极大地调动了学生学习的积极性，使学生明白学习成果可以创造实际的价值，而不仅仅是获得学分。当项目成果被合作企业部分或全部采纳，或者为企业的决策提供参考意见的时候，学生的专业认同感和成就感就会大大提高。

（三）培养学生解决真实世界问题的能力

项目驱动式教学法的意图是培养学生在模糊的、不确定的、真实的、复杂的真实世界中解决问题的能力。真实世界中的物流问题很少有通过一门学科的知识就能解决的，它需要学生综合运用运筹学、数据分析、信息技术等多学科的知识。

学生在项目进行过程中需要自己去查阅资料、学习新的工具、访谈行业专家，这个探索的过程也是一种能力的训练。当项目进行过程中出现各种意料之外的问题，例如缺少必要的数据库、团队成员之间矛盾重重、技术难题等等的时候，学生要学会运用批判性思维来分析问题、灵活调整方案、创造性地寻找解决办法。

既锻炼了学生的抗压能力、应变能力、创新能力，又在完成由问题提出、信息搜集、方案设计、模型建立、结果展示的全过程之后，使学生获得一种解决实际问题的思维模式和方法论，从而实现由知识的接收者变成价值的创造者，为今后的工作生涯打下基础。

二、学生团队在项目中的角色分工与协作机制

一个复杂的综合性项目一般是由团队来共同完成的。建立有效的团队运作机制，明确角色分配，既是对项目成功的一种保证，又是培养学生职业素养、团队精神的一种有效途径。

（一）设立项目经理、数据分析师、方案设计师等角色

为了模仿真实的工作环境，在教学项目上，要根据学生自身的特长、爱好来确定他们的工作岗位，也可以采用竞聘的方式。这样角色分工既明确了各自的分

工，又让学生提前体会到了专业岗位的要求。

1. 项目经理：负责对项目进行总体规划，控制项目的进度，协调项目的资源，实现项目内外信息的交流与沟通，保证项目按照计划的进度和质量完成，从而培养学生的领导能力和组织协调能力。

2. 数据分析师：主要负责项目数据的采集、清洗、建模分析等工作，使用先进的数据分析工具剖析数据背后所隐藏的商业含义，给决策提供依据，培养学生数据素养。

3. 方案设计师：根据数据分析结果和业务需求来设计创新物流解决方案或者系统原型，用以考察学生的创新思维以及专业知识的应用能力。

根据项目性质决定是否设立市场研究员、财务分析师等其他岗位，使每一个成员在团队中找到自己的位置，发挥自己的价值。

团队核心角色职责表

角色名称	核心职责	培养能力
项目经理	规划与进度控制、资源协调、内外沟通	领导力、组织协调能力
数据分析师	数据收集与清洗、建模分析、决策支持	数据素养、分析能力
方案设计师	创新方案设计、系统原型开发	创新思维、专业应用能力
市场研究员	市场调研、需求分析（可选）	市场洞察、信息收集能力
财务分析师	成本效益分析、财务预测（可选）	财务管理、量化分析能力

上表列出了团队核心角色的职责与所培养的能力，这些角色的设置有助于学生理解真实企业运作模式。

（二）制定团队协作规则与沟通计划

高效的协作要依靠明晰的规则和流畅的交流。项目刚开始的时候，老师要带着团队一起制定一份“团队章程”，里面可以写上团队的愿望、每个成员的负责内容、怎样做决定、多久开一次会、文件放在一起看的规矩等等。有利于形成团队共识，减少以后合作中因模糊之处而产生的矛盾。

沟通计划是有效协作的生命线，要确定主要的沟通渠道、信息传递的频次和重要的信息传递方式。定期进展汇报会是展示成果、对齐目标、解决问题的机制。依靠这样的制度性安排，学生可以习得并践行专业的项目管理方法，养成良好的职业沟通习惯，从而优化整个团队的执行力和协作力。

（三）教师引导团队进行有效的冲突管理与决策

项目合作中由于观点、工作方式、个人期待的差异而产生的团队成员间的冲突，是正常的也是必然的。教师角色应该是团队发展的教练、催化剂，而不是直接介入冲突并作出判断，应该引导学生面对冲突、把冲突当成暴露问题、促使思考的契机。老师可以教一些基础的解决冲突的办法，认真听别人讲话，设身处地为别人着想等，营造一个开放、安全的空间，让成员们能够敞开心扉地交流。

在做重要决策的时候，教师要引导团队防止出现一言堂或者无休止的争论，要促使团队依据数据、事实展开分析，比较各个方案的优劣，最后按照事先商定的方式做出决定。学生通过解决真实的团队动力学问题，可以学会怎样同不同背景的人合作，进而提升情绪智力、谈判能力、集体决策能力等非常宝贵但又常常被忽视的软技能，在数字时代尤其如此。

三、项目成果的多元化评价与展示方式

项目成果评价与展示属于教学闭环的重要构成。它是检验学生学习成果的方式，同时也是激励学生、促进交流、扩大教学影响的途径。

（一）采用项目报告、方案演示、原型系统等多种形式

对学生能力的全面评价不能只用一种方式来完成。多样的展示形式可以更好的体现项目复杂性以及学生综合能力。项目报告为基础，应该详细描述出问题背景、分析过程、方案设计、效益评价等内容来体现学生研究的深度与逻辑的严谨性。

方案演示主要考查学生的沟通表达、逻辑思维、临场应变能力，学生在规定时间内要向客户清楚地阐述方案的价值。对包含数字解决方案的项目而言，设计出一个可交互的原型系统或者动态的数据看板，将会成为强有力的成果，能有效地展示方案的可行性以及创新性，并可以体现学生所采用的技术。报告、演示、原型这三种成果组合在一起，形成一个立体的成果矩阵，更能真实的反映学生综合所学。

（二）评价主体包括教师、企业导师和学生互评

科学评价体系的更新是保证项目驱动式教学法公正有效的环节。单一教师评价模式已经不能满足该种教学方式的要求。构建教师评价、企业导师评价、学生互评结合起来的“360度”评价体系十分重要。

老师对学术规范、理论运用是否正确，研究方法是否科学，学生能力在项目

中无提高都做评价。企业导师评价主要看项目成果的实用性、创新性、商业可行性以及方案对企业实际问题的解决程度，它的反馈是对成果的产业界“真实性检验”。

严谨的学生互评就是对学生在小组内的合作情况进行的评价，包含学生在小组中的贡献、责任意识、沟通和合作等各个方面。采用精心制作的互评量表可以避免“搭便车”，促进团队内公平、各司其职。三方评价结果使得评价更加全面、客观，学生可以从不同的角度来审视自己的工作，利于学生的自我反思和不断改进。

（三）举办项目成果展，扩大影响力并获得反馈

项目结束不能只停留在成绩的录入，而应该延伸到公开交流和展示。学院应定期举行物流管理课程项目成果展示会，给学生提供展示智慧成果的舞台。成果展可邀请校内外师生、以及行业专家和合作企业的代表。学生团队以海报、展板、实物模型或者系统演示等形式向来访者展示项目成果，回答来访者的问题。该形式极大地激发了学生们的荣誉感和成就感，同时培养了学生的公开演讲、学术交流的能力。对观摩者来说，这是了解前沿教学改革、把握行业脉搏、发现优秀人才的良机。而收集到的反馈成果，就成了课程内容以及项目设计不断改良的珍贵依据。从而形成以课堂为起点，把校园、社会连起来的产学研生态循环。

第二节 案例教学法的数字化改造

传统的案例教学法因为情境化、问题导向的特点，在物流管理教育中占据着很重要的位置。数字化浪潮给这一传统教学法注入新的活力。交互式数据、虚拟仿真的新技术使案例教学有了新的生机，从死板的文本分析变成了身临其境的决策演习，教学效果更加深刻、广泛，学生参与度也得到了提升。

一、开发包含多维度数据的交互式数字案例

对案例教学实施数字化改造的关键一步，就是改变案例本身所展示的内容。传统的纸质案例信息维度单一，更新迟缓，不能很好地模拟现代物流管理中数据化决策的环境。因此开发融合多种信息的交互式数字案例，是进行教学模式改革的基础。

（一）案例中嵌入动态数据图表、视频采访和模拟软件

传统的案例中数据大多是静态的表格形式给出，学生只能被动的接受并进行简单的计算。新一代的数字案例要让数据活起来。嵌入可交互的动态数据图、用商业智能工具建立的仪表盘，学生可以清楚地看到库存周转率、订单满足率、运输成本等重要绩效指标随时间或者不同的策略变化的趋势。可以像真正的数据科学家那样使用筛选、下钻、联动等方式，从宏观到微观地对数据进行分析。探索式学习比单纯的阅读更能起到启发性的作用。

多媒体要素不能缺少，以增加案例的真实感、代入感。数字案例可以把真实的案例公司高管、仓库经理、一线操作员等人的视频采访录像嵌入到数字案例当中。这些视频用文字难以表达的情感、态度、企业文化氛围来传递信息，也使学生从不同的角度来理解决策的复杂性以及人性化因素。附加企业自动化仓库、智慧分拣中心或者无人机配送的纪实短片，可以给学生提供对企业案例中所涉及技术、场景的更加直观、深入的认识，弥补了学生由于缺乏实践经验而产生的想象空白。

在已有数据、情境的基础上，加入轻量化模拟软件或者计算模型，可以使案例的教学价值实现飞跃。内嵌的模拟工具使学生可以就案例中具体的问题作量化的分析、推演。在网络优化的环境下，学生可以输入不同的仓库选址位置或者配送路线方案，模型马上就会给出相应的总成本和水平。即时反馈机制很好地把理论知识和实践应用结合起来，学生通过动手实践来检验自己的想法，加深了对物流系统优化理论的认识。

（二）学生可以与案例数据进行交互，进行“情景假设”分析

交互性是数字案例和传统案例最根本的区别，它赋予学生前所未有的学习主动权。学生不是被动接受者，而是数据的主宰者、情境的探析者，可以主动提问、和数据互动从而得到答案。这样的交互过程既可以培养学生处理和分析数据的能力，也可以培养学生根据证据进行批判性思考的科学精神。

情景假设分析，也就是 What - if 分析，是交互式数字案例最具有教学魅力的功能之一。它促使学生跳出案例中已经存在的框架，大胆地去思考如果……会怎样？分析模式的运用范围较广，

1. 在库存管理案例中，学生可以改变安全库存水平、订货点或者经济订货批量这些参数，系统就会立刻模拟出调整之后对库存持有成本、缺货损失以及客户

满意度产生的综合影响。通过不断的实验,学生对于库存控制中各种成本和服务水平之间的权衡有更深入的认识。

2. 供应链中断风险管理案例中可以模拟的突发事件有,某个主要供应商工厂发生火灾,重要的航线由于故而中断等。他们要按照案例给的数据资源去评判启用备用供应商、采用替代运输方案等应对措施所引起的成本和恢复时间的变化,进而于动态博弈中习得风险决策。在安全的环境里进行压力测试,这是传统教学所不能给予的宝贵经验。

(三) 从静态的“读案例”转变为动态的“玩案例”

教学模式深层次的改变就体现在学习体验的根本转变上。通过交互式数据、情景假设分析,案例学习模式从以前单调的线性阅读、理解、分析、报告,变成了现在有趣的、非线性的、探索性的“玩”。这里的玩不是指娱乐化,而是强调以好奇心为驱动,在互动、试错中主动建构知识的新学习范式。游戏化学习体验可以大大提高学生的内在学习动机,让学生更愿意全心全意地学习。

学生对于“玩”案例的心态也有了积极的改变。他们不再惧怕犯错,因为数字案例系统可以反复复归参数,撤销行为,尝试不同的决策途径,从而得到截然不同的结果。在这样的安全探索环境里,学生敢想敢试,敢于拿出与众不同的解决办法。学习的重点不是找到唯一的正确答案,而是掌握物流系统动态的复杂性,通过亲自去尝试不同的结果,更直接、更深刻地感受管理决策的蝴蝶效应。

从“读”变为“玩”,培养的才是面向未来的素养。这不仅仅是知识的传授,更是能力的培养。学生与数据不断地互动、情境不断地推演,其数据分析能力、系统思维能力、决策优化能力、风险应对能力等各方面能力都会得到锻炼。他们学会了在不确定、变化的环境里根据数据做预测、决策、调整,这也是现代物流、供应链管理人才最宝贵的素质。

二、利用虚拟仿真技术重现案例场景与决策过程

如果说交互式数字案例是对传统案例的加强,那么虚拟仿真技术就是对案例教学的重新塑造。它不单单对过去的案例进行剖析,还借助于构建出极其逼真的虚拟环境,使学生能够去“体验”案例里的场景和难题,达到知识到能力的转变。

(一) 在虚拟环境中重现案例中的物流场景与挑战

虚拟仿真的数字孪生场景,具体就是虚拟现实、三维交互仿真的数字孪生技

术。教育者可以借助经典或者前沿的物流案例，在虚拟空间里复现自动化立体仓库、繁忙的港口集装箱码头、城市末端配送网络乃至整条跨国供应链。视觉还原真实的同时，更重要的是对设备运转参数、人员操作规范、信息系统交互等业务流程进行模拟。

在这种沉浸感很强的情况下，案例中出现的难题不再是冰冷的文字，而是学生必须立刻面对、不断变化的实际问题。比如模拟仓库里一台重要的堆垛机突然坏了，学生就要依据实时的库存数据、订单紧急程度等，快速安排人员和其它设备进行替代作业，重新规划作业顺序，尽量减少对出库速度的影响。系统可以模拟出“双十一”等电商大促销期间，订单量突然而急剧增加所带来的爆仓压力，以考查学生在极端负荷条件下，对于资源的调配、应急处置的能力。现实中难以安排或者成本很高的教学活动，在虚拟环境中可以安全、高效地反复进行。

（二）学生以决策者身份进入场景，进行实时决策

虚拟仿真教学的关键之处在于给予学生一种可以扮演角色、即时决策的体验。学生不再是案例的旁观者，而是以物流总监、运营经理、调度员等身份，在虚拟的世界里成为最先的负责人。这种身份的代入会带来责任感和使命感，进而让学生对每一个决策都以更加严肃、专业的心态去对待。他们要承担起各自所处角色的责任，对成本、效率、质量、客户满意等等各方面目标进行权衡。

决策过程是动态的、连续的。仿真系统会按照预设的脚本或者随机事件触发器，不断地给学生推送新的信息、任务、突发事件。学生要在信息不全、时间紧迫的压力下，利用虚拟系统提供的各种工具（数据看板、通讯设备、ERP 操作界面等），快速分析形势、权衡利弊，作出具体的行动指令。学生在面对紧急订单的时候，必须在价格昂贵的即时配送与和客户协商推迟收货之间做出选择，而每一个选择都会带来不同的结果。

决策训练的价值是真实性、复杂性。学生的选择并不是一次性的，而是连续的。一个决策会产生新的问题，需要用后续的决策来应对，从而形成一个完整的决策闭环。在团队模式中，不同角色的学生之间需要进行沟通、协商甚至博弈，商量执行策略。既锻炼了个人做决策的能力，又极大的提高了团队合作、跨部门合作能力，对于培养复合型物流人才具有十分重要的意义。

（三）系统根据决策给出不同结果，加深对案例的理解

虚拟仿真系统最重要的教学机制就是即时反馈、结果推演。学生每一个重要

的决定都会被系统所记录，并且根据内嵌的量化模型，实时计算出这个决定给各项运营指标以及财务指标带来的影响。这些影响会以最直接的方式表现出来，比如不合理的车辆调度方案立刻导致虚拟运输成本超支、配送延迟率增大、客户投诉模拟邮件。

学生经过观察自己决策所引起的“涟漪效应”之后，会非常清晰地体会到物流系统中各个要素之间互相联系、互相制约的复杂关系。他们会发现，要改进一个目标，往往会顾此失彼，真正良好的运作是找到多个相互矛盾的目标之间的动态平衡。亲身犯错得到的认识比老师在课堂上讲授的理论深刻得多。仿真结束之后，系统就会生成一份详细的复盘报告，从诸多角度去评价学生的决策绩效，而且还会把学生的决策绩效同最优方案或者历史数据做比较，这样一来，学生就能明白自己的决策存在哪些长处和短处，从而为后续的反思和改进赋予客观标准。行动、反馈、反思、改进这样一个闭环学习的过程，就是使知识转化为能力的最佳途径。

决策维度与评估指标表

决策维度	常用评估指标	影响因素示例
库存管理	库存周转率、缺货率、持有成本	安全库存、订货点、经济订货批量
运输与配送	运输成本、及时配送率、路线效率	运输方式、路线规划、车辆调度
仓储运作	仓储成本、作业效率、库位利用率	自动化设备、存储策略、人员配置
风险管理	供应链中断恢复时间、应急成本	备用供应商、替代方案、风险预警机制
客户服务	订单满足率、客户满意度、投诉率	配送时效、产品质量、售后响应

从上表可以看出物流管理决策是多维的，要考虑到各种评价指标。虚拟仿真系统可以把那些复杂的维度形象地呈现出来，学生经由实践去体会、改进决策。

第三节 翻转课堂在物流教学中的实践

翻转课堂作为一种革新性的教学模式，在数字化转型的背景之下给物流管理教育注入了新的活力。它把知识传授的环节提前到课外，从而解放了课堂时间，把更多的时间用在了深层次的互动与探究上，这恰好符合培养能够解决复杂问题、富有创新精神的现代物流人才的需求。

一、课前知识传授的微课视频与在线测验设计

要创建有效的翻转课堂,其根基就是精心策划的课前自主学习部分。精心制作的数字化学习资源加上及时的反馈机制,使学生在课前就对基础理论、基本原理和核心概念有了充分的了解,为课堂上深入的教学活动的开展和知识的有效内化打下了基础。

(一) 将核心知识点制作成 5-10 分钟的短视频

把物流管理课程的重要知识点,如供应链网络设计原则、多式联运组织、库存控制模型、运输路径优化算法等,制作成 5 至 10 分钟的微课视频。这样一种短小精悍的视频形式,正好符合数字化时代学生碎片化学习习惯以及注意力特点,支持学生随时随地进行移动学习和预习。视频制作过程中一定要注意视觉得到满足,情境感也要到位,大量使用动画模拟、数据图表、真实的物流作业场景影像资料。可以利用无人机航拍来展示现代智能仓储中心工作流程,也可以通过动画演示路径优化算法的迭代过程,使抽象的理论、复杂的操作更加具体、形象,从而大大提高学习内容的吸引力与直观性。

每一个微课视频都应该是一个高度聚焦的知识单元,坚持“一事一议”的原则,只讲授一到两个相关的知识点,让学生专心致志地学习,高效地吸收,为后续课堂内的高阶认知活动做好充分的知识积累。异步学习方式给学生带来了前所未有的自由,可以按照自己的学习基础、掌握程度来决定学习速度,对于难以理解的内容可以反复观看、随时思考,真正做到了因材施教、个性化的学习路径,避免了传统课堂教学“一刀切”的弊端。

(二) 配套在线测验,检验学生基础知识的掌握情况

每个微课视频学习之后都要设计简短的在线测验,作为学生自我检测和教师教学诊断的有效工具。本测验不是为了打分也不是为了筛选,而是为了产生即时的、低压力的学习反馈闭环。测验题目要围绕视频的核心知识点来设置,以单选题、多选题、判断题为主,保证系统可以自动批改并且立即显示结果。学生提交答案以后,系统除了能够判别对错之外,还可以给出错误答案的正确答案以及简单的解释,促使学生再次进行学习与思考,从而填补知识上的漏洞。

在线测验的设计需要遵循一定的原则,以确保其有效性:

1. 覆盖度和针对性:题目应该全面地覆盖视频讲解的主要概念,并且能有效地考查学生是否真正理解,而不仅仅是机械记忆。

2. 即时反馈与解析, 即时反馈与解析是测验的价值所在。系统应该马上显示作答情况以及详细的解析, 让学生在遗忘之前加深印象。

3. 多次尝试的机会: 给学生多次测验的机会, 通过反复的学习、练习达到掌握的目的, 提高学习信心和动力。

利用学习平台记录的测验数据可以给教师提供重要的学情信息。教师可以清楚地知道每一个学生的学习进度、答题情况、总体正确率分布, 给后续的教学活动调整提供数据支持。于是, 学习过程就由原来的黑箱变为了透明、可追溯的过程, 从而实现了对学生学习成果的精准评价。

(三) 通过测验数据分析, 确定课堂教学的重点

在线测验的数据, 是做精准教学、个性化指导的数据基础。教师不再依靠经验或者直觉来判断学生的学习情况, 而是依靠客观、量化的数据来进行科学决策。利用学习管理系统后台的分析功能, 教师可以很容易地得到学生课前学习情况诊断报告。诊断报告可以直观地体现出来, 哪些知识点的正确率较高, 说明学生已经基本掌握, 哪些知识点的错误率较高, 这些就构成了学生普遍存在的知识难点或认知误区。

根据此数据化学情分析, 可以对课堂教学设计做出精准的调整和优化。对于学生普遍掌握的内容, 在课堂上可以一带而过或者完全省略, 从而节省出宝贵的课堂时间。对数据所反映的共性问题、学习盲点, 则应该把它们确定为课堂教学的重点。这使课堂教学更有针对性、高效性。教师可以将精力用在设计更为深入的解释上, 补充更加具有说服力的案例, 开展启发更深的讨论活动, 去突破这些难点。数据驱动教学模式有效地解决了传统教学中面面俱到、重点不突出的难题, 使课堂重心从教师要讲什么转变为学生需要学什么, 实现由以教为中心到以学为中心的根本性转变, 大大提高了教学资源的利用率和整体教学质量。

二、课堂内的高阶思维训练与深度研讨活动组织

翻转课堂的精髓就在于对课堂内部学习体验的重新建构。当知识的初步传授在课前已经完成之后, 课堂时间就可以被释放出来, 可以用来进行师生之间、生生之间的深入交流和合作, 从而培养学生的批判性思维、创新能力以及解决复杂物流问题的综合素养, 使学生内化、应用、创新知识。高阶活动类型和目标如下表所示。

高阶认知活动类型及目标表

活动类型	核心任务	培养能力	举例
案例辩论	运用理论分析热点问题	批判性思维、逻辑论证、口头表达	无人机配送取代快递员
方案设计	解决真实企业物流问题	合作、项目管理、跨学科整合、问题解决	跨境电商仓储配送优化
针对性讲解	解答课前测验难点	知识深化、触类旁通、自主探究	“牛鞭效应”模拟
提问质疑	促进师生生生深度互动	逻辑思维、沟通合作、学术勇气、创新	苏格拉底式提问、小组互评

（一）组织案例辩论、方案设计等高阶认知活动

课堂教学的主要任务是引导学生运用课前学习过的理论知识，分析解决真实的、复杂的物流管理问题。教师角色也由原来的知识传授者转变为学习促进者、活动组织者、思想引导者。为此可以精心设计一系列促进高阶思维的活动。以物流行业的热点问题（无人机配送能否替代快递员）为辩题组织正反方辩论。学生们在辩论的时候除了要掌握技术、成本、法规和社会影响之外，还要形成严密的逻辑链，进行有力的论证和驳斥，从而极大提高批判性思维和口头表达能力。

另一种有效的活动形式就是项目式学习和方案设计。教师提出一个企业实际的物流问题，例如“为某跨境电商公司制定旺季订单波动的仓储配送优化方案”。学生以小组的形式综合使用需求预测、库存管理、仓储布局、运输规划等各方面知识完成市场调研、数据分析、模型创建，最后给出一份具有可行性的解决方案并展示出来。学生主体性得到充分体现，合作能力、项目管理能力、跨学科整合能力、解决问题能力等也得到了很大的提高。课堂变成模拟物流决策实验室，学生在动手操作、创新实践的过程中真正掌握知识、发展能力。

这些高阶认知活动的设计目的，是使学生跳出对知识的简单记忆和理解，达到布鲁姆教育目标分类法中的分析、评价、创造等高层次目标。通过参加这些有深度、有实践性的活动，学生不但可以复习理论知识，还可以学会像物流管理者一样去思考、去行动，为将来职业发展打下坚实的能力基础。

（二）针对课前测验反映的共性问题进行深入讲解

翻转课堂不是完全摒弃教师的讲解，而只是使讲解更精准高效。课堂教学的一个重要环节，就是根据课前在线测验数据所反映出来的学生普遍存在的困惑难点、易错点，进行集中、深入的精讲。这叫做“靶向治疗”，而不是“大水漫

灌”，它是根据对学情的准确把握，使每一分讲解都用在刀刃上。教师在课堂互动过程中用各种方法进行教学。学生普遍觉得难懂的“牛鞭效应”，教师除了重述理论之外，还可以进行简单的“啤酒游戏”模拟，使学生通过亲身体验来感受、体会信息不对称造成供应链需求逐级放大的现象，从而达到传统讲解所不能达到的效果。

这样的答疑解惑的环节设计，就体现了教学的灵活与适应。教师可以对原来的教案进行灵活的调整，根据学生的即时学习情况反馈来动态的对教学内容进行优化。讲解方式要多样化，可以引进新型的、启发性更强的案例进行对比，也可以让学生分组讨论，碰撞思想火花，让学生自己发现问题症结，教师再进行归纳总结。以问题为导向的讲解方法，既帮助学生消除了学习障碍、打牢了学习基础，又给学生展示了怎样去面对、解决学习中遇到的困难，培养了学生自主探究学习的习惯。它保证在开展更高层次的探究活动之前，所有学生都站在一个相对稳固的知识基础上，不会因为基础不扎实而无法参与深入讨论的尴尬局面。

（三）鼓励学生提问、质疑，进行师生深度互动

在翻转课堂中师生关系发生了改变，由原来的权威与服从变成了平等的学习共同体。教师的一项重要工作，就是创设开放、包容、安全的课堂环境，鼓励学生大胆地提问、质疑，甚至质疑老师、质疑教材。课堂不是一个人在讲台上单方面地进行教学的，它应该是师生共同探究知识、互相交流思想的地方。当学生在案例分析或者方案设计的时候产生困惑，教师就要及时介入，用苏格拉底式提问来促使学生从多个角度考虑问题，而不是直接给出标准答案。引导式互动可以调动起学生内在的学习动机和探究欲望。

为了使互动得以深入发展，教师可以在活动中设置专门的问答、研讨环节，也可以将互动自然地融入到所有的活动中去。小组方案汇报之后可以设置专门的质询环节。教师提问的时候，其他组的学生也可以提出自己的疑问和不同的见解。生生之间的互动，其价值有时候甚至大于师生互动，因为它使学生从评审的角度去审视同伴的工作，从而加深了自身对问题的理解。教师在此时起到主持、引导的作用，保证讨论不跑题，适时进行总结升华。

重视深度互动的教学方式一方面可以培养学生逻辑思维、沟通合作的能力，另一方面也可以培养学生的学术勇气、创新能力。学生慢慢形成了带着批判性的眼光来学习，而不是被动地接受信息的习惯。一个活跃的、有思想交流碰撞

的课堂才是真正的智慧火花的迸发之地，知识是在互动中产生的，并且是不断丰富。

第四节 情景模拟教学法的创新应用

数字化浪潮波及全世界，传统的物流管理教育存在理论与实际相分离的严重问题。情景模拟教学法依靠沉浸式、交互式的特征，变成弥合鸿沟的关键桥梁，可以有效地改善学生的综合实践能力以及创新思维。

一、构建多企业参与的供应链博弈模拟平台

传统的案例教学侧重于静态分析，不能反映供应链的动态博弈特征。因此建立一个允许多家企业的供应链博弈模拟平台，可以让学生置身于一个高度仿真的市场环境中，亲身体验决策所引发的连锁反应以及系统的连锁效应。

（一）学生分组代表不同企业，在模拟市场中竞争与合作

学生在教学中被分成制造方、分销商等企业，并组成一个产业链在模拟的市场环境中进行经营。平台给出初始环境之后，学生要制定商业战略，除了考虑自身的盈利状况之外，还要考虑到和合作伙伴之间的关系。其主要特点就是合作和竞争共存，学生要为提高供应链效率而竞争，也要为了合作而努力。这样学生就会明白，企业不能孤立地存在，建立互信的合作伙伴关系和赢得市场同等重要，从而培养出系统思维以及战略合作的意识。

（二）决策内容涵盖采购、生产、库存、运输等环节

模拟平台的关键在于决策覆盖面广，需要学生做出环环相扣的一系列决策。采购环节要分析供应商，决定采购批量和时间；生产环节要根据需求预测来安排生产计划，协调产能和库存；库存管理要确定安全库存和订货点；运输决策要选择运输方式并优化路线。这些决策互相联系、影响深远，采购策略过于激进会造成库存成本暴增。平台已经预置了财务报表，可以马上看到决策对于经营产生的影响，学生能够直接体会到成本和收益之间的联系，从而学会如何取舍。

（三）通过多期博弈，体验供应链动态演化的复杂性

供应链博弈是多期的。学生连续地做出决策，每一个虚拟周期结束之后，其结果都会成为下一期的初始条件。这就让学生看得到战略的长远影响，开始订货

过头,后面就会遇上有名的“牛鞭效应”。平台还能模拟供应商突然断供等随机事件,学生就要在不断变化的情况下面对调整。学生经过多次试验和改进之后才有了切身的管理闭环体验,从而了解到供应链的长期性、系统性,进而学会在不确定之中保持韧性。

二、基于角色扮演的跨境物流危机处理演练

全球供应链的脆弱性近些年愈发明显,培养具有危机意识的物流人才成了教育界的一项紧迫任务。用角色扮演的方式来开展危机处理演练,可以给学生提供一个高压的环境去锻炼其临场应对、协同解决复杂问题的能力。

(一) 设置如港口罢工、货物损毁、贸易壁垒等危机情景

危机情景设计要具有真实性、复杂性、突发性。当发生国际港口罢工造成货物积压的时候,学生必须马上找到其他的办法,并且要对相关的费用进行分析。如果高价值货物在海运过程中发生损毁,学生就要启动保险索赔程序,和很多人周旋,还要安慰客户,安排紧急补发。地缘政治风险也是重要的演练方向,当目的国突然设置贸易壁垒的时候,学生团队就要研究新的政策,修改报关文件。通过真实案例情景化和加入多变参数来保证演练的挑战性,促使学生创造性地解决问题。

(二) 学生扮演不同角色,共同协商制定应对方案

学生在危机演练中被分配到不同的利益相关方角色中,货主企业物流经理、报关行代表、国际货运代理等。每个角色有不同的立场、不同的信息来源、不同的责任范围、不同的需求。物流经理的目标就是尽快把货物送到,而船公司代表更关心的是怎样减少损失。这就使学生不得不站在所扮演角色的角度去思考。演练的核心就是各个角色之间充分交流协商。危机出现时,各方将召开紧急会议,共享信息,进行多方协商,制定出应急预案,主要包括如下几个方面:

1. 责任界定:明确危机中各方的责任。
2. 方案抉择:在备选方案中进行成本效益分析并达成共识。

经过这样的过程,学生就具备了商务谈判、冲突处理的能力,体会到解决跨境物流问题要靠多方合作和智慧平衡。

(三) 培养在压力下的快速反应与决策能力

危机情景演练一般设置时间限制,故意给不完整的消息来模拟真正的危机高

压力环境。教师或者系统作为压力源，不断发布新信息，要求学生在限定时间内作出选择。这样一种紧迫感可以很好地调动学生的应激反应，让学生迅速地筛选信息并进行逻辑推断和风险判断。压力之下，个体的决策中的缺陷就会暴露出来，如信息过载造成分析瘫痪、情绪驱动下非理性的选择等等。演练结束后进行的复盘属于教学设计的一个组成部分，在这一阶段中老师会引导学生去分析整个决策过程中的得与失，从而获取经验教训。此种“做中学”“复盘中学”的学习方式，有益于学生塑造有效的决策思维架构，加强其心理韧性及抗压能力，为将来职业生涯的开展筑牢根基。

三、利用数字孪生技术进行物流系统运营情景模拟

数字孪生属于物理世界和数字世界融合的关键技术，给物流管理教育赋予了前所未有的高保真模拟环境。可以冲破传统静态模型的束缚，对物流系统实施动态、实时的精确复制，给教学和研究开拓了崭新的领域。各种物流情景模拟教学方法的特点见下表。

物流情景模拟教学方法对比表

特征 / 方法	供应链博弈模拟平台	跨境物流危机处理演练	数字孪生技术模拟
场景类型	多企业供应链运作与市场竞争	突发性国际物流事件	物理系统高保真动态复刻
核心目标	培养系统思维、战略协作	提升临场应变、协同决策	深度理解系统、优化运营
主要特点	动态博弈、多期决策、成本收益权衡	角色扮演、压力决策、信息不完全	实时映射、数据驱动、预测性维护
技术支撑	决策支持系统、经济模型	案例库、情景脚本、计时机制	物联网、云计算、大数据、人工智能
优势	宏观视角、商业策略体验	危机应对、谈判沟通、心理韧性	精准复刻、无风险实验、持续优化

（一）构建与物理系统实时映射的数字孪生模型

数字孪生教学应用的第一步就是创建物流系统的数字复本，其中的关键就是数字模型和物理实体之间可以实现实时的数据交互。通过智能仓储中心的物联网传感器，可实时获得货架、AGV 小车这些设备所处的位置、速度等数据。数据通过高速网络传到云上，使得虚拟仓库模型里的各种元素不断变化，就实现了毫米级、毫秒级的精准复刻。学生所看到的，就是物理仓库运行情况的实时、准确

的反映。当现实中 AGV 碰到障碍时,数字孪生体也同步停止。映射是双向的,学生可以在孪生系统中下达指令、反向操作物理设备,从而在安全的环境中深刻理解复杂系统的原理。

（二）在孪生系统中测试不同运营策略的效果

数字孪生模型给用户营造出一个无成本、无风险的虚拟实验场所。学生可以在其中大胆试验、改进物流运营策略,而不会影响到实际的生产。比如学生在仓储管理课程中可以尝试不同的存货策略,孪生系统就能给出准确的订单拣选效率、仓库存储空间利用率等重要的关键绩效指标,学生就可以依据这些指标来量化各种方案的好坏。配送路径规划可以实验不同的算法的效果。学生还可以进行压力测试,模拟订单暴增或者设备故障等极端状况来检验系统的鲁棒性。此种实验驱动的学习方式,可以很好地激发学生的探索欲望,使理论知识与实践操作相结合,找到最好的方案。

（三）实现对物流系统的预测性维护与优化

数字孪生技术把教学视野从设备的预测性维护、系统的持续改进等方面扩展出来。模型融合历史和实时的数据,用机器学习的算法对设备未来状态做出准确预测。在教学过程中,学生可以学会通过数据分析来发现设备的潜在故障。系统可以根据电机数据预测出故障概率然后发出预警。学生根据预警来制订维护计划,尽可能地减少非计划停机时间。被动反应到主动预见,这就是智慧物流管理的一个特性。学生可以利用孪生系统找出物流流程中的瓶颈环节,通过仿真模拟来测试改进方案的效果,进而达到物流系统持续优化、自我完善的目的。这有利于培养学生成绩依靠数据驱动决策、不断改进系统的能力。

第五节 协作式学习模式的组织实施

合作学习可以有效地调动学生的积极性,培养学生的团队意识。数字化与全球化之下,物流管理教育急需构建起一套系统而高效的组织、实施、运行机制,把前沿的技术工具、精心的设计、科学的评价体系融合起来,从而为新型教学模式的推行给予强有力的支撑。

一、基于在线协作工具的跨国学生小组合作项目

由于全球供应链越来越深入，物流管理人员跨国合作能力已不是可有可无的优势，而是必不可少的核心竞争力。用先进的在线协作工具创建一个跨越地理障碍的虚拟国际化学习社区，是培养具有全球眼光的优秀物流专业人才的一种有效方式，可以打破时空的限制，大大促进了知识的跨文化共建共享。

（一）利用 Miro、Slack 等工具支持跨国团队协作

数字化协作平台是开展跨国学生合作项目的基石，给不同地方的学生赋予了虚拟的“共同工作空间”。Slack 等即时通讯和项目管理工具可以成为团队的指挥中心和沟通枢纽。为不同的项目主题（全球配送网络设计、供应链风险模拟、最终商业报告撰写等）创建单独的频道，可以实现高度聚焦的讨论、高效的文件共享、清晰的任务分配。结构化的沟通方式，不但真实地再现了现代跨国物流企业的工作环境，而且很好地解决了合作中普遍存在的时差问题。学生可以根据自己的工作时间发布信息、上传文件，不同时区的伙伴可以随时跟进处理，使项目能够 24 小时不间断推进。该类平台强大的集成能力可以将 Google Drive、Trello 等第三方应用无缝嵌入到平台中，提高工作流程的可视化程度、项目进度的可追溯性，使整个协作过程有条不紊、透明高效。

Miro 等在线协作白板给物流规划和问题解决提供无与伦比的可视化、交互化支持，和以沟通为主导的工具不同。给需要高度协作的物流管理任务提供了无限扩展的数字画布。设计一个横跨亚、欧、美三大洲的全球物流分拨网络时，来自不同国家的学生可以在一块白板上进行头脑风暴，共同绘制出复杂的业务流程图，标注出各国的物流节点，在虚拟便签上写下各自的想法并投票。直观、同步的互动方式使团队成员对复杂的系统形成了统一的认知，这是单纯依靠文字沟通所不能达到的深度。学生可以共同绘制价值流图、共同对国际物流战略做 SWOT 分析、也可以共同迭代优化仓储布局方案。加深了学生对物流专业知识的了解，也锻炼了学生在数字化、多文化环境下准确表达、整合复杂多元信息、共同创造价值的的能力，把抽象的理论模型转化为具体、可感知、可互动讨论的解决方案，极大地提高了合作学习的实效。

（二）设计需要跨文化视角才能完成的合作任务

跨国协作学习的核心精髓，就是精心设计出必须要用不同的文化视角才能完

成的合作任务。可以被简单拆解、各成员独立完成部分工作再拼凑起来的任务，不能真正促进深度合作与跨文化理解。因此，物流管理教育中应该包含跨文化依赖性，单一文化背景下的解决方案是片面的、不完善的。一个典型的优质任务是，让一个由中、德、美三国学生组成的团队，为一家计划同时进入这三个市场且以新能源汽车为主的企业，设计出一个成本效益好、韧性较强的全球供应链体系。这项任务的复杂性与挑战性，便理所当然地要求学生不能局限于课本知识，要深入挖掘，分享自己的本土发现。

要完成这项任务，学生必须对我国宏观环境有较深的认识，并能有效地把这种认识传递给团队成员。贸易法规方面的内容，海关清关程序的特色，本地消费者购买习惯与偏好，物流基础设施是否完备，商业文化中交流的礼仪。德国的学生会从工业 4.0 的角度，突出精益生产、自动化仓库在供应链中的作用；中国的学生可以给出对国内大规模、高效电商物流网络、移动支付系统、“双十一”等特殊消费节对供应链影响的深刻认识；美国的学生可以从北美自由贸易协定下的关税政策、工会力量对劳动力成本的影响、广阔国土上的“最后一公里”配送难题等方面来分析问题。最终的优化方案不可能是某一方观点的简单叠加，而一定是在充分理解、尊重、融合了这些差异化信息之后，经过多轮协商、权衡之后得出的综合最优解。

为了不断提升跨文化交流水平，在教学设计时可以设置各种任务。分析一个重要的区域贸易协议（例如《区域全面经济伙伴关系协定》）对于该区域内以及区域外的物流格局产生的影响。来自协定成员国和非成员国的学生会有截然不同的看法，并会从各自的利益出发考虑问题。难度较高的项目会要求给国际快时尚品牌制定全球可持续采购战略，这就需要对越南、孟加拉国、土耳其等国的供应商管理情况、劳工权利保护状况、环境保护法律以及文化传统有详细的了解。这些任务的设置把学生置于固有的思维模式之外，使他们不得不去倾听、理解、接受不同的意见，在意见的碰撞与融合中学习谈判、妥协，进而达成更高层次的共识。解决问题的过程，实际上就是一堂关于全球化物流运营与跨文化管理的实践课。

（三）培养学生的全球胜任力与数字化协作技能

跨国合作项目最根本的目的，就是系统地培养学生的全球胜任力和数字化协作能力，两者共同构成了未来物流与供应链领域领导者所必须具备的素养。全球胜任力是一个综合性概念，它不仅包含外语交际能力和对不同文化的认知，更深

层次而言就是开放、欣赏异质文化的态度，在跨文化情境下进行得体有效的沟通的智慧，把个人发展同全球共同挑战联系起来的世界公民意识。学生在与国际伙伴频繁接触的几周或者几个月中，直接接触学习如何应对语言、文化的差异带来的沟通模糊性，如何建设性地处理团队内部可能出现的矛盾，如何在完全的线上环境里建立并保持信任。他们会渐渐明白，在物流这个领域里，并不存在一种对所有地方都适用的“最好做法”，必须依照各地不同的经济、政治、文化环境来作出相应的调整。这样一次难得的体验，会对他们的世界观造成不小的影响，使他们以后的工作更加适应、包容，具有跨文化领导力。

而且，这也是学生的一次高强度的数字化协作能力的实战。学生不再被动地听老师讲解某个软件有什么功能，而是被真实的任务需求驱动着，主动去学习并熟练掌握一套项目的管理工具、同步异步的沟通工具、内容共创的工具以及版本控制的工具。需要学会跨越时区安排线上会议、使用共享文档协同写作和管理复杂的修订历史，用数据可视化工具给文化背景不同的人展示分析结果，整理出高质量的数字演示文稿。“在用中学”的学习方式比传统的课堂学习效果好得多。它使学生真正掌握了在地理上分散的虚拟团队中高效工作的模式，这也是目前全球领先的物流和供应链公司日常工作的标准模式。软实力（全球胜任力）和硬技能（数字化协作能力）同步培养的教学模式，无疑会给学生赋予在全球人才市场上无法被取代的独特优势。

二、同伴互评与反馈机制在协作学习中的应用

评价是教学活动的指挥棒，评价设计以及实施决定学习行为的方向和结果质量。把系统化的同伴互评和反馈机制渗透到整个协作学习过程里，一方面可以很大程度提升评价体系的公平性、全面性，另一方面也能很好地调动起学生元认知、反思意识，使得学习共同体内部形成一种不断改善、自我完善的良性循环。

（一）制定清晰的同伴互评量规与标准

同伴评价的有效性很大程度上取决于一套清晰、具体、可操作且被团队成员接受的评价量规。如果评价指令不明确，比如只简单要求评价队友的贡献，就会导致评价结果主观化、情绪化、形式化，不能给出有效的反馈，还会引起团队内部的矛盾和不信任。一套精心设计的评价量规，主要功能就是把抽象的“优秀的合作”变成具体的“行为指标”。为了使学生能够认同和理解评价标准，量规的

制定过程就应当成为师生的共创过程，在项目开始时由教师引导，学生共同讨论确定评价维度以及评价标准。

量规应当涵盖协作过程的所有重要方面，不能只看结果的好坏，也应同样重视过程中的行为和态度。一个完整的量规一般会包含如下几项主要部分，具体见同伴互评量规主要维度表。

同伴互评量规主要维度表

评价维度	主要考察点	典型行为描述
1. 任务贡献度与成果质量	个人对团队任务的实际贡献，以及产出内容的质量。	在规定时间内保质保量完成任务；提出建设性意见或建议，推动项目进展。
2. 协作精神与参与态度	团队合作意愿与行为，以及在团队中的积极性。	积极参加团队会议；及时响应沟通信息；讨论中主动、乐于助人。
3. 沟通表达与协调能力	软实力体现，在团队中进行有效沟通和解决冲突的能力。	条理分明地表达意见；耐心倾听他人看法；建设性地接受批评；主动调解分歧，促成共识。

量规为了起到更好的指导作用，每个评价维度不同的表现水平，比如优秀的、优秀的、待提高的都应当给以具体的描述。以“沟通表达和协调能力”为例，“卓越”的水平可以用具体的表达方式来表达为：“总是能清楚、尊重地进行沟通，会主动去征求、整合团队内的各种意见，并且能够很好地引导团队讨论达成一致。这样的细致描述给学生提供了一个客观的“尺子”，使学生在评价同伴时有所参照，也为自己的继续改进指明了明确的方向。

（二）学生匿名或实名对同伴的贡献与表现进行评价

就同伴互评的实施方式来说，选择匿名评价还是实名评价，是教育者在具体教学目的、学生群体成熟度、课程文化等因素的考量之下做出的慎重教学决策。匿名评价机制最大的好处就是可以使得学生更加直接、坦诚地提出自己的意见，在指出团队成员搭便车等问题上更是如此。在匿名的保护下，学生不会因为提出批评而担心影响到人际关系或者被报复，因此会真实地反映出团队的实际情况。对将互评成绩计入学生最终成绩一部分的总结性评价而言，可以获得更客观的数据，可以有效地减少人情分或者碍于情面而全部给高分的情况，从而提高评价的信度和效度。

实名评价更注重评价的责任感、对话性。当评价意见需要署名的时候，评价者往往会更加慎重地用词，力求反馈意见具有建设性、对事不对人。把评价当成

一次开放透明的交流而不是一次性终结性的审判。它努力在团队内部营造出一种敢于负责、坦诚交流的专业文化,对以学习和发展为主要目的的形成性评价来说非常合适。实名评价本身就是一个重要的职业技能训练,训练学生如何在真实的工作环境中用专业、有技巧的方式去给予和接受反馈。实践当中,一种混合模式可以取长补短,即在项目中期开展一次匿名的快速调查,使老师能够及时发现严重的团队问题并加以干预;在项目结束之际,举办一次由老师主持、有署名的团队反馈会,让成员们面对面地交流心得体会,规划今后的改进方向。这样的灵活策略既可以保证评价的真实性,又可以最大程度地发挥评价促进学生成长的教育功能。

(三) 通过互评促进反思,提升团队整体表现

同伴互评的教育价值不只是给教师提供一个分配分数的辅助工具,它的教育价值更加深远,是一种非常强大的、能够促进学生元认知和深度反思的催化剂。学生用量规评价同伴的时候,实际上也是用同样的标准来衡量自己的行为和贡献。这面以人为镜、可以明得失的镜子,是一种非常有效的学习方法。它让学生从“任务执行者”的单向角色中走出来,成为自己学习、团队效能的积极管理者。经过评价实践,学生可以更好的认识自身在团队合作中存在的优势和不足,比如会意识到自己虽然任务完成质量很高,但是主动沟通还有待提高。这样自我认识对个人成长,能力提高起到了支撑作用。

同伴给出的反馈也是引发反思的又一重要输入。从不同的角度进行观察和评价,为学生的自我提供了一面多棱镜,使学生能看到与自己的认知不同的自我,从而打破信息茧房,得到全面的自我认知。完善的互评流程不应该只是反馈的单向传递。它要让学生在得到反馈后,必须主动地做出回应和处理,可以要求学生写一份简短的反思报告。在这份报告中,学生要对收到的所有反馈加以分析,找出其中的普遍问题,再按照这些问题,为自己以后参加团队合作活动制定一些具体的、可以达到的改进目标。结构化的反思环节使反馈信息得以内化,把静态的评价数据变成驱动个人发展的动力。

由此便形成了一个以反馈、反思为动力的循环,那么这个团队的整体水平必定会呈螺旋式上升。找出团队内部的周期性问题,比如沟通效率低,任务分配不公,目标不明确等等,然后一起解决问题,这样整个团队的协作流程和工作效率就会不断地提升。教师在此时起到了非常关键的作用,教师要成为引导者、促进

者，帮助学生客观看待并积极利用所收到的反馈，为团队自我修正提供必要的方法论支持。在经过若干次行动反馈反思再行动的循环之后，协作学习的经验就成为一个良性增加的生态系统，其一方面大幅提升项目的产出品质，另一方面深入地培养学生们的协同意识以及协作能力，使之在未来更为复杂多变的数字化物流领域内能当出优秀的工作者。

第七章 物流管理实践教学体系的数字化转型

数字化浪潮正在改变物流行业生态，给物流管理者知识结构、实践能力提出革命性要求。为了解决上述问题，实践教学体系必须要实施数字化转型。本章主要研究怎样利用虚拟仿真、数字孪生、云技术，创建出高效、智能、开放的物流管理实践教学新方法，从而培养出符合物流行业未来发展需要的高素质复合型人才。

第一节 虚拟仿真实验平台建设

虚拟仿真技术是促使实践教学模式发生改变的主要力量，它能够很好地解决传统教学在时空、费用、安全等各方面的诸多限制，给学生提供可重复、可扩展、高沉浸感的互动式学习体验。平台的创建要遵照系统性、层次性以及开放性的基本准则，目的在于塑造出符合现代物流发展动向的虚拟实验环境，达成从理论认识迈向实际操作的无间对接。

一、覆盖物流全链条的模块化虚拟仿真系统开发

为了使学生对现代物流运作有一个全面的认识，建立一个贯穿全流程的模块化的虚拟仿真系统是十分重要的。该系统的设计思想就是充分理解专业的理论知识，又从广度上了解物流系统的全部，让学生可以从局部看到整体，建立起一个整体的认知体系。

（一）开发仓储、运输、配送、港口等独立功能模块

模块化的开发是对于解构复杂的物流系统的一种方法。每个功能模块要模拟现实世界对应环节的主要业务流程和技术应用。仓储管理模块不再只是传统的入库、出库、盘点程序，还要把自动化立体仓库、自动导引车、仓储管理系统等智能化元素纳入到体系之内，使学生在虚拟环境中对各种先进的设备和系统实行操作与配置。运输管理模块应该集成运输管理系统的功能，支持学生进行车辆调度、

路径规划、在途跟踪等操作，甚至可以嵌入经典的路径规划算法，比如 Dijkstra 或者 A 算法，让学生在实践中体会算法的思想。

配送模块解决的是最后一公里的问题，它包括快递分拣、路径规划、智能快递柜使用等场景。港口物流模块可对集装箱码头装卸、堆存、转运等繁杂过程展开模拟，让学生认识国际物流重要节点的操作。每个模块都要有细致的参数设置，仓库货架布局、车辆载重、油耗、码头岸桥作业效率等，保证实验内容的专业性、真实性，给学生提供一个接近现实的数字实验场。

（二）各模块可独立使用，也可组合成复杂综合实验

模块化设计最明显的优势就是灵活、可以组合。根据教学内容与学生已有知识基础，从课程目标出发，选取一个独立的模块做专项训练。像在学习仓储管理这门课的时候，学生会把精力放在反复练习订单拣选、库存优化这些技能上，以此来达到掌握某个领域的知识。该种方式有利于知识点的各个击破，适合初学者或者需要加强某项技能的学生。

学生对各个子系统的最基本运作方式有所了解之后，平台应当允许把这些独立的模块动态地组合起来，从而构成一个从起点到终点的供应链综合实验。通过模拟完整的订单处理流程，将采购、仓储、运输、配送模块串连起来。在综合实验中，学生需要从整体角度来做出决策，某个环节的决策失误（比如仓库库存策略选择不合适）就会影响到后面的环节（比如运输成本增加或者配送延误），从而使学生清楚地认识到物流系统各个部分之间相互依赖、相互影响的关系，培养学生系统思维和综合决策能力。

（三）支持学生从单一操作到系统规划的阶梯式实践

虚拟仿真系统要满足不同层次学生的需求，遵循认知规律，必须设计阶梯式实践路径。该路径应该使学生从微观的操作技能逐步过渡到宏观的系统规划能力。初阶实验应主要进行基础性的操作，比如手持终端扫码入库、在系统中创建标准运输订单、用虚拟叉车搬运货物等。任务目的在于使学生了解物流作业的基本工具及标准流程，为后续学习更深层次的知识打好坚实的操作基础。中阶实验将问题提升到了战术管理的高度，需要学生对资源进行分配并对流程进行改进。学生为小型配送中心规划一天内所有的配送路线，或根据销售预测制定补货策略，使库存成本和库存服务水平达到平衡。本阶段训练的重点就是提升学生解决局部优化问题的能力。高阶实验上升到战略规划层面，需要学生对复杂的商业场景进行

系统设计。为连锁零售企业制定全国物流网络布局规划,包括仓库选址、运输方式选择、库存分布等。学生需要综合应用市场分析、成本核算、运筹优化等多学科知识,在各种约束之下做出最优战略决策,从而全方位提高顶层设计与战略思维能力。

二、支持多方案比选与优化的数字孪生实验室构建

数字孪生技术依靠虚拟与现实之间动态镜像的方式打破两者界限,使得数据可以互相沟通并且实时交互。它不是静态的仿真,而是能够与物理实体同步演化起来的动态虚拟实验室,实践教学的边界也被极大的拓展了。

(一) 构建物理实验室的数字孪生镜像

构建数字孪生实验室的第一步,就是创建实体物流实验室的高保真数字模型。这就需要对实验室的布局、货架、输送线、自动化设备等硬件设施做几何建模,还要实现物理实体和数字模型的实时数据映射。在物理实验室里安排物联网传感器,射频识别标签,机器视觉系统这些数据采集设备,就能及时得到设备运作情况,物料所在之处及其流动状况,环境参数等等信息。

海量数据通过 5G 等高速网络实时传送到数字孪生平台,使虚拟模型和物理实体同步运行。当物理实验室里的自动导引车启动的时候,在数字孪生环境里相对应的自动导引车模型也会以同样的位置、速度以及状态运动。这样一对一的镜像关系,就把数字孪生体变成了物理实验室的透明、可视、可控的“数字分身”,为后面模拟优化与虚实联动验证打下了基础。

(二) 在孪生环境中进行不同方案的模拟与成本效益分析

数字孪生实验室的价值就在于它有模拟和推演的能力。它给学生提供了一个零成本、零风险的试错环境,使学生可以在虚拟世界中反复试验不同的优化方案并加以评价。学生可以大胆地提出自动化仓库货位分配逻辑的修改、分拣机器人调度算法的改进、车间物流线的重新规划等设想。

孪生环境中学生可以对方案进行加速仿真,很快地观察到这些方案对于系统整体性能指标的影响。平台可以收集和分析模拟期间产生的大量数据,并且可以产生详细的绩效报告。学生可以从多方面展开比较分析,比如:

1. 流程效率比选:用不同的方案下订单处理时间、设备利用率、系统吞吐量等关键绩效指标来找出流程瓶颈。

2. 成本效益分析：对新方案所造成设备投资和人力成本的变化和效率提高做对比，来量化的评价方案的投资回报率。

3. 系统鲁棒性测试，用孪生环境模拟各种异常情况，设备故障、订单暴增等，检验不同方案在压力下稳定性和应对能力。

数字孪生实验室不仅可以教学生学会优化的方法，更重要的是养成学生用数据来论证、不断迭代自己想法的习惯，在数字化时代，这是未来物流管理者必须具备的能力。

（三）将最优方案在物理实验室中实施验证

经过模拟分析得到的优化方案最终还要回到物理世界来验证，形成虚拟到现实再到虚拟的闭环反馈。这就是数字孪生教学和传统虚拟仿真的最本质的区别。在教师的指导下，学生把数字孪生环境里经过验证的最优参数（自动导引车最优路径、新的拣选策略指令等）下发给物理实验室的控制设备，控制实体设备按照新的方案运行。

物理实验室的传感器在验证的时候，会把物理实验室真实的运行数据再次传回数字孪生平台。学生可以直观的比较真实世界运行结果与虚拟仿真预测数据的差别。由于仿真模型没有考虑到物理摩擦、网络延迟、人员操作熟练度等各种实际因素，造成差异。分析这些差异的过程本身也是一种学习体验，它促使学生去反思、修正自己的数字模型，使之更接近于现实。完整的闭环可以检验方案的可行性，也能使学生对理论知识与实践应用的关系有更深刻的理解，使知识得以内化、升华。

三、虚拟仿真实验的开放共享与远程访问机制

为了最大限度地利用教学资源，满足灵活学习的需求，在云技术的基础上建立开放共享、远程访问的机制，已经成为虚拟仿真平台建设的重要内容。不仅可以消除时空障碍，而且有利于实现教育公平、协同创新，进而形成开放高效的物流管理教育生态系统。

（一）建立基于云端的虚拟仿真实验平台

传统的虚拟仿真软件大多数采用本地安装的方式进行部署，对学生个人计算机的硬件配置有较高的要求，软件的更新维护工作量大，难以大范围的推广。把虚拟仿真实验平台放到云里，就是最好的解决办法。云架构中所有的复杂的图形

渲染、物理引擎计算、数据处理任务都由云服务器集群来完成,学生端只需要一个轻量级的客户端或者标准浏览器。

该模式大大降低了学生进行实验的硬件门槛,实现了任何设备、任何地点的无差别接入。对学校管理者来说,云平台可以集中管理、维护教学资源,按需灵活分配。软件更新升级可以在服务器端一次性完成,所有用户立刻就可以使用最新的软件功能和实验内容,大大提高了教学资源的管理效率以及教学活动的开展便捷性。

（二）学生可随时随地通过互联网访问实验资源

依靠云计算平台创建的远程访问方式,彻底打破了传统物理实验室固有的开放时间和空间局限,给学生带去了前所未有的学习自由。学生可以按自己的学习节奏和时间来登录平台预习实验流程、熟悉操作界面;课后反复做实验巩固所学知识;假期探索更复杂的综合性设计实验。7*24 小时全天候开放的虚拟实验室,很好的支持了学生个性化的学习和探究式学习。它把学习的过程从固定的课堂延伸到更广阔的空间和时间上,学生可以根据自己的情况随时进行学习,从而极大地提高了学习的主动性以及效率,使深度学习成为可能。

（三）实现实验资源的跨校、跨区域共享

高水平的虚拟仿真实验资源开发成本高,单个学校独自创建全套系统很困难,容易造成资源浪费以及低水平的重复建设。利用云平台创建开放共享机制,是实现教育资源均衡化、优质化的有效途径。一所大学开发出具有自己特色虚拟仿真实验模块,可以在云平台上授权给其他合作院校使用,从而实现优质教学资源迅速复制和流传。

就可以创建起跨学校的虚拟教研室以及学生学习社区。不同的学校教师可以一起开发实验案例,交流教学经验,学生可以在同一个虚拟平台上合作完成复杂的项目,也可以参加跨校物流仿真比赛。既可以调动学生学习积极性、激发学生竞争意识,也可以促进不同地区、不同背景学生之间的交流合作。

更重要的是要创建标准的接口以及共享协议,保证各个学校开发的模块可以互相兼容,从而形成全国乃至全球性的物流管理实践教学资源库。极大地丰富了教学内容,并给培养具有国际视野、合作精神的物流人才创造了有利条件,从而提高整个物流管理教育的质量与影响力。

虚拟仿真平台功能模块对比表

模块名称	核心功能点	智能 / 先进技术应用	实践教学目标
仓储管理	入库、出库、盘点、货位管理	AS/RS、AGV、WMS、AI 拣选	熟悉仓储作业流程，掌握智能仓储设备操作与管理
运输管理	车辆调度、路径规划、在途跟踪	TMS、Dijkstra/A 算法、实时定位	理解运输优化策略，提升调度与规划能力
配送管理	快递分拣、末端派送规划、逆向物流	智能快递柜、无人配送、地理信息系统	解决“最后一公里”难题，优化配送效率与客户体验
港口物流	集装箱装卸、堆存、转运、口岸清关	自动化码头设备、港口信息系统	了解国际物流节点运作，掌握多式联运衔接
供应链综合	采购、生产、仓储、运输、配送全流程	大数据分析、预测模型、区块链追溯	培养系统思维，提升全局决策与风险管理能力

从上表中可以发现，虚拟仿真平台以模块的形式覆盖了物流管理的主要流程，并且加入了很多智能以及先进技术，希望给学生提供全面深入的实践。

第二节 校企合作实践基地数字化升级

数字化浪潮之下，整个世界都在发生着变化，物流行业亦不例外。传统的、以线下参观、短期实习为主的校企合作模式，已经不能适应新时代对物流管理人才的要求。为弥补理论教学和产业实践的差距，推动实践教学同产业前沿技术深度对接，全面推进校企合作实践基地数字化改革势不可挡。不但是教学手段的创新，更是产教融合新生态形成、培养具备数字化素养和创新精神的高素质物流人才的重要途径。

一、共建“智慧物流现场教学”数字化示范中心

依托物联网、大数据、远程通信这些前沿技术，把企业真实的物流运作情况转化成能供教学使用的数字化资源，创建一个超越时空限制、联系校园与职场的“智慧物流现场教学”示范中心，这是实践基地数字化升级的主要工作。

（一）在企业真实场景中部署高清摄像头与数据采集设备

为了把企业动态运作环境准确复制到教学端，校企双方共同投入，在合作企业的仓储中心、分拨中心、运输调度室等作业核心场所安装数字化感知设备。这套体系的核心就是全流程的高清视频监控网络，在收货月台、上架巷道、拣选工

作站、包装复核台、发货口等关键位置布置固定或云台式高清摄像头，可以全方位、多角度对作业过程进行拍摄。

数据采集同样不可少。在传送带、叉车、AGV、堆垛机等关键设备上安装物联网传感器可以实时获得设备的运行情况、负载情况、移动轨迹和能耗等数据。同时企业信息系统如仓库管理系统、运输管理系统等的接口也要打通，获取订单流、库存变动、车辆路线等核心业务数据。多元数据一起形成企业运作的数字孪生镜像，为之后的远程教学和数据分析打下基础。

（二）学生在教室即可远程观看现场实时运作

依靠高速网络和流媒体技术，企业现场摄像头、传感器所采集的视频、数据可以稳定传输至学校教学终端，比如智慧教室大屏、计算机实验室学生电脑、学生个人手机。学校要开发或者购买一个集成的远程教学平台，这个平台可以播放多路高清视频流，老师和学生可以自由切换视角、缩放画面，还可以通过可视化图表、动态仪表盘等方式，同步显示与视频画面有关的实时运营数据。

学生坐在教室里，就像拥有了一双“千里眼”，可以清楚地看到自动化立体库内堆垛机快速存取、分拣线上机械臂精准抓取、仓库员工手持RF终端操作等情形。该模式彻底打破传统现场参观在时间、地点、安全、规模等方面的限制，使大规模、常态化的现场教学成为现实。学生可以随时进入现场，反复观看重要的环节，即时将课堂上学过的理论知识与真实的实践场景进行比较、检验，体验非常直观。

（三）企业专家在线讲解，实现“沉浸式”现场教学

数字化示范中心的价值并不只是单向的观看，而要创建出双向互动的教学场景。学生做远程现场观察时，企业里的资深管理人员或者技术人员就可以通过视频连线的方式，同时进入到这个虚拟的教学空间里面。可以充当线上的导游，对各个作业环节的流程、设备操作注意事项、异常情况处理预案和流程背后的管理逻辑做详细的讲解。

该模式最突出的特点就是互动性。专家可以根据教学要求，指挥现场摄像头对某个操作的细节进行放大，也可以调取后台数据来解释某个现象产生原因。屏幕上出现订单拣选拥堵的时候，专家可以直接调出仓库管理系统中热力图数据来分析库位优化或者拣选策略问题。学生可以利用平台即时问答的功能随时向专家提出问题，得到产业一线专家的解答。这样的真实场景、实时数据、专家讲解相

结合的形式给学生营造出身临其境的“沉浸式”学习感受，其深度与广度是传统走马观花式的参观所不能比的。它不仅仅是知识的传递，更是解决实际问题的思维方式和行业经验的继承。

二、企业真实数据脱敏后用于教学实践的机制

数据是数字化时代的新能源，对企业一线物流运营中产生的真实数据进行分析，可以培养学生的数据分析和决策优化能力。在保证企业信息安全的前提下，将真实数据带入教学实践之中，是实现产教融合、提高教学质量的重要环节。

（一）建立企业数据脱敏与安全传输的规范流程

数据共享和使用必须把安全放在第一位。因此，学校与企业之间的数据脱敏、安全传输应制定统一标准并且严格实行。需要法律、技术和管理三个方面来保障。

1. 签订数据保密和使用协议：在合作开始的时候，双方需要签订具有法律效力的协议，明确数据归属权、使用范围、保密义务、数据销毁流程、违约责任，给数据合作划出一条法律红线。

2. 实施专业的数据脱敏处理：企业或者双方信任的第三方专业机构，在数据离开企业内部系统之前做严格的脱敏。处理的对象为所有有可能泄露商业机密的敏感信息，包括客户姓名、地址、联系方式、供应商信息、商品名、采购价格、销售价格等等。脱敏技术要采用数据替换、加密、泛化、扰动等方法综合进行，去除敏感标识的同时，尽可能保持数据内部存在的统计分布特性与关联关系，使数据分析的价值不受到根本性的影响。

3. 创建安全数据传输通道：使用加密专用网络通道（例如 VPN）或安全的云存储服务来传输去标识化后的数据，不能在公共网络上明文传送。数据传输以及存储的时候也都必须采用加密的方式，并且要有严格的权限控制，只有被授权的老师 and 项目学生才可以使用指定的密钥来获取信息。

（二）将脱敏后的运营数据作为学生课程项目或毕业设计素材

经过安全处理的企业数据在进入教学环节之后，就成了非常有价值的“活教材”。教师据此可以设计出与课程内容有关的实践项目。学生可以利用真实的仓库出入库数据、库存数据、订单数据，在仓储管理课程中做 ABC 分类分析、存储策略优化、库位分配模拟、拣选路径优化等工作。在物流系统规划课程中，可以用历史订单地理分布的数据，在地理信息系统平台上，用优化算法完成配送中

心选址或者车辆路线规划课程设计。

这些数据也是优秀本科生毕业设计、研究生科研的好数据。与在网上公开的简化版“玩具”数据集相比,企业的真实数据规模更大、维度更复杂、包含的噪声和不确定性更多,这就需要学生综合运用数据清洗、统计分析、机器学习、运筹优化等手段来解决一个完整实际的课题。不仅能极大地提高学生的专业技能,而且可以培养学生面对复杂现实问题时的系统思维和创新思维,其作品的含金量和实践意义远非虚拟数据设计所能比拟。

（三）保证数据价值的同时保护企业商业机密

整个机制设计的核心就是数据价值发挥和商业安全保护之间的平衡。一方面依靠科学的脱敏技术,保证数据应用过程中不泄露客户、供应商、价格体系等敏感信息,从源头上保障企业核心商业机密和市场竞争力。另一方面,数据中保存着体现运营规律、业务变动、流程效率等关键信息,正是教学实践所求的中心价值。

合作模式对校企双方来说都是双赢的。学校获得了传统教学模式所不能比拟的高质量实践资源,从而大幅度地提高了人才培养的质量以及学生就业的竞争力。企业用低风险的方式履行社会责任,扩大行业影响力。企业也可以从学生所做的项目成果里获得灵感,找到内部人员没有发现过的改进点或创新思路,给企业的运营改善提供新的视角。通过建立严格规范、互信合作的方式打开数据这座宝库的大门,给物流教育注入源源不断的现实动力。

三、企业导师参与的远程实践指导与项目评审

数字化升级不是硬件和数据的升级,更多的是要建立企业专家深度参与、贯穿于实践教学全过程的远程协同育人体系。企业导师的在线指导、评价,可以给学生实践教学注入行业智慧和现实约束,保证实践教学不脱离产业实际。

（一）企业导师通过视频会议定期指导学生项目

将企业导师的指导工作常态化、机制化是远程实践成功的保证。校企双方要给每一个学生项目组安排一名企业导师,而且要有具体的指导计划。导师可以利用视频会议软件(Zoom或者腾讯会议)定时和学生小组进行线上交流。定期的线上会议不能是简单的答疑,而应是项目深入的讨论。

企业导师在指导过程中扮演了不同的角色。他们是行业知识的传播者,能

对数据背后的业务逻辑、行业术语、潜在规则做出解释；他们是项目方向的把关人，能从实际的角度判断学生方案的可行性，避免学生陷入理想化或者不切实际的空想；他们也是职业发展的引路人，在交流中给学生传授职场沟通、团队合作、项目管理等各方面的经验。这样的云端师徒制，使学生在校园里就可以接受来自产业前沿的个性化、持续性的指导，大大缩短了学生由学生到职业人的角色转换期。

（二）利用协同设计平台对学生的方案进行在线批注

除了定时视频会议之外就是异步的可视化指导。使用在线协同设计以及白板工具（Miro, Figma 或者专业的物流规划软件的云协作版本），可以很大程度上提升指导的效率和深度。学生团队可以把项目进度、流程图、仓库布局草图、数据分析报告初稿、系统原型界面等上传到共享的协同工作空间中。

企业导师可以登录平台，在方便的时候对学生方案进行直接、可视化的批注和修改。他们可以在流程图上圈出不合理的环节并附上评论，在仓库布局图上拖动货架模块来展示更好的布局，在数据报告里高亮显示有待商榷的结论。相比文字、声音的交流来说更直观、更精确。学生可以清楚地看到导师所做的修改以及修改的思路，在此基础上进一步改进。平台把方案发展过程全部留存下来，成为一种学习档案。这样一种深度互动的协同设计过程，把企业导师的隐性经验显性化，学生在“做中学”，“改中悟”里，得到更高层次的知识与能力培养。

（三）参与最终的线上项目答辩与成果评价

实践教学的闭环不能缺少公正、专业的成果评价。企业导师的参与十分必要。项目结束之后，学校要举办线上项目答辩会，企业导师同校内指导老师一起组成评审委员会。学生团队借助屏幕共享来表现自己的成果、设计方案、分析结果等，之后还要承受评委的提问。

企业导师的评审角度很独特而且十分重要。更加重视方案的实用性、成本效益、实施难易程度、是否真正解决了企业的问题。他们的问题一般都能戳中问题的核心，可以很好地考察学生是否真正理解了业务需求，是否有能力将理论模型应用到复杂的现实当中。学校和企业双方构成一个综合评价体系，也就是学术严谨和产业价值并存的评价机制。这样的评价结果对学生来说说服力、指导意义更大，同时也可以给学校改进教学内容、修改培养方案提供最直接的参考。于是企业就从开始过程指导到最后终结性评价全过程参与，实现了产教融合闭环。

校企合作实践基地数字化升级主要措施概览

措施类别	具体内容	核心价值与目标
智慧物流现场教学中心	部署高清摄像头与数据采集设备，将企业真实场景数字化。	弥补理论与实践差距，提供沉浸式教学体验。
	学生远程观看现场运作，实现大规模、常态化现场教学。	打破时空限制，提高教学效率与学生参与度。
	企业专家在线讲解，实现互动式、沉浸式现场教学。	融入行业智慧与经验，提升学生实战能力。
企业真实数据教学应用	建立数据脱敏与安全传输规范流程，确保数据安全。	保障企业商业机密，建立信任合作基础。
	脱敏运营数据用于课程项目与毕业设计素材。	培养学生数据分析与决策优化能力，提升研究深度。
	平衡数据价值发挥与企业商业机密保护。	实现数据资源价值最大化，促进产教双赢。
企业导师深度参与	企业导师通过视频会议定期指导学生项目。	注入行业经验与现实约束，缩短学生职业转换期。
	利用协同设计平台对学生方案进行在线批注。	提高指导效率与深度，显性化导师隐性经验。
	参与最终的线上项目答辩与成果评价。	确保评价公正性与实用性，形成产教融合闭环管理。

如上表所示，校企合作实践基地的数字化升级是一个多维度、系统性的工程。

第三节 在线实习模式的探索与实践

数字化浪潮深刻地改变了物流行业，给物流管理专业学生实践教学带来了前所未有的机遇和挑战。传统线下实习存在诸多弊端，所以探索灵活高效、深入的在线实习模式已经成教育改革的必然趋势。

一、远程参与企业物流项目分析与优化的实习模式

把学生放在企业真实的运营环境之中，是提高其实践能力的关键。学生可以借助远程方式参与企业的项目，摆脱理论的限制，直面行业的难题，在实践中加深对物流管理的理解，把学到的知识转化为解决问题的能力。

（一）企业发布适合远程完成的实习项目任务包

远程项目实习模式大大加深加宽了校企合作的范围。企业可以把内部繁杂的

物流运作问题拆解成目标清晰、边界分明、可独立交付的“任务包”。任务包大多是围绕数据分析、流程改进、方案设计等知识性较强的业务活动进行，而不是侧重实体操作的岗位。任务包可以是某个区域的配送路径优化研究，仓库布局效率的模拟分析，也可以是客户订单数据的需求预测模型构建。此模式不但保护了企业的商业机密，而且让学生获得实际有效的项目经验，在比较安全的情形下锻炼学生专业技能。

任务包的设计要由企业、高校共同完成。高校教师应当向企业明确学生所掌握的知识和能力，企业要安排业务骨干把实际工作提炼成符合教学目标的课题。任务包内容要具有层次性，适合不同能力水平的学生去挑战。完整的任务包一般由项目背景介绍、具体任务要求、所需数据接口或样本、预期成果形式、评价标准组成。使学生实习开始时就对目标路径有清晰的认识，有效避免了传统实习中由于岗位零散、任务随机导致的效率低下。

（二）实习生通过企业授权的虚拟专用网络访问内部系统与数据

数据是数字化物流的血液，保证学生在实习中安全合法地接触真实的物流数据，是远程项目模式成功的关键。于是虚拟专用网络技术就成为了一种可能的方案。企业给每位实习生配一个专属账号，学生通过加密通道，在校园或者家里安全地连入企业内网。企业信息技术部门根据任务包的要求对不同的访问权限做详细的配置，使学生只能访问与项目有关的特定的数据库、业务系统模块或者文件服务器。这样既可以避免数据泄露以及越权操作的风险，在保证企业信息安全的同时又可以满足学生的研究需求。

学生通过网络连接进入企业内部系统之后获得的并非静止的数据，而是流动的业务过程。可以观察订单管理系统中订单流转的过程，在仓储管理系统里跟踪库存的变化，甚至可以在运输管理系统里分析车辆的实时轨迹。沉浸式体验让学生对物流信息系统功能和逻辑有直观深刻的认识。学会从复杂的系统中抽取有效信息，进行数据清洗整合，利用所学的数据分析工具解决问题，本身就是对学生的数字素养、信息处理能力的一个综合实战。

（三）定期线上汇报，由企业导师指导完成项目

远程实习不是简单的任务下达和成果收取，过程中指导和反馈十分重要。此模式重视创建结构化的线上交流机制。实习小组要按照周或者双周的周期，定时以视频会议的方式，把项目进展向企业导师和高校教师汇报。汇报内容不能只包

含完成的工作以及阶段性成果,还要包含遇到的问题、分析思路和下一步计划等。定期汇报制度可以保证项目进程不脱轨,导师也可以及时了解学生情况,给予针对性的指导。

企业导师对于项目成功起到关键性的作用。他们依靠多年从事行业的经验,可以对学生所作的分析报告、改进方案予以评价,指明有悖于实际运作逻辑或者忽视了某些约束条件的地方,从而引导学生展开更为周全深入的思考。导师的指导不是仅仅在技术上进行指导,职业素养方面的训练也包含在其中,比如商业交流、报告写作能力等。学生和企业导师保持交流可以了解行业标准,缩小校社认知差距,为以后步入社会做好准备。

二、基于云平台的虚拟企业运营实习项目设计

当真实的企业的资源不足或者不能够模块化的时候,建立一个高仿真的虚拟环境就是一种有效的在线实习的方式。借助云平台上的虚拟企业,学生可以处于一个无风险的“虚拟沙盒”之中,完整地体验物流企业各种复杂的经营决策过程。

(二) 构建一个完整的虚拟物流企业运营环境

虚拟企业运营实习的重点是创建起一个功能完备、逻辑严谨的数字化孪生环境。这就需要使用专业的供应链以及物流仿真软件,在云端服务器当中搭建起一个模拟的商业生态系统。该环境除了核心物流企业外,还应该包含上游供应商、下游客户、竞争对手以及各种宏观经济变量。高保真的虚拟环境应该尽可能地接近现实世界,每一个决策都会产生一系列可以量化的连锁反应。

对物流企业核心职能部门和信息系统做完整的内部结构复制。包括负责市场开发和获得订单的销售部,负责库存和仓库作业的仓储部,负责制定运输路线、调度车辆的运输部,负责财务结算和成本控制的财务部,负责人力资源管理的行政部。各部门都应当配备相对应的操作界面以及相应的信息系统,可以模拟客户关系管理、仓储管理、运输管理、企业资源计划等系统。这一个个系统间彼此数据互通,互相交互,一起构成了企业运转的“神经网络”。

在这种环境中,时间被“加快”了,在短短的实习期间,学生可以经历企业几个季度甚至数年经营的过程。可以一心一意做好长期战略决策,像仓库建在哪里、运力安排对企业发展有什么影响这样的事情;也可以妥善处理各种突发事件,像突然之间订单爆增、车子出故障、没人干活等等。试错中学习的模式可以有效

减少实践教学成本和风险，为学生提供锻炼战略思维以及应急处理能力的机会。

（三）学生分组担任不同部门经理，共同经营企业

虚拟企业运营的魅力就在于参与感很强、角色扮演很真实。学生不再是知识的被动接受者，而成了学习内容主动选择的探索者。实习开始的时候，学生会被分成不同的小组，每个小组代表一家相互竞争的虚拟物流公司。公司内部各成员分别承担不同的职能角色。见表2 虚拟企业中角色及职责一览表。

虚拟企业部门经理角色与职责表

角色名称	核心职责	关注领域
首席执行官	制定公司总体战略方向，协调各部门工作，对最终经营业绩负责。	战略规划、资源整合、企业整体盈利与发展。
销售经理	分析市场状况，管理客户关系，制定服务定价并参与投标，获取订单。	市场拓展、客户满意度、订单量与收入增长。
运营经理	负责仓储布局、库存策略、运输网络设计与日常调度，在控制成本的前提下保证服务质量。	成本控制、服务效率、物流执行与优化。
财务经理	进行资金管理、成本核算、预算编制及投融资决策，确保公司财务健康。	资金流动、盈利能力、风险管理。

于是每个学生都不可避免地要全身心投入到某一个知识、技能领域当中。必须很快学会自己岗位所需要使用的理论工具和决策模型。更重要的是要会跨部门沟通协作。销售经理要同运营经理就服务能力与成本进行商讨，运营经理的投资计划要经财务经理批准，首席执行官还要在各部门的利害关系中作出权衡，做出对整个公司最有利的决定。实际上形成了企业内部相互合作又相互制约的局面，大大提高了学生团队合作能力以及系统性思维。

（四）通过竞争与协作，体验企业全局运营

虚拟运营实习不是企业内部的孤立模拟。不同的经营虚拟企业的小组在同一个市场上竞争客户、资源，存在直接的竞争关系。仿真平台按照各公司报价、服务水准、市场口碑等各方面因素来分配市场订单。小组决策失误，就会使市场份额迅速被竞争者夺去。这样的竞争压力促使学生要时刻关注市场动态和对手的行动，仔细分析之后迅速作出决定，从而培养学生的市场敏感性以及竞争意识。

除了竞争还可以设置合作环节。面对共同的供应链中断风险，企业可以共担风险，也可以选择信息共享、资源共享。或者在业务高峰期，运力不足的企业可以将部分业务外包给有富余运力的竞争企业。加入协作场景之后，学生就会认识

到,在商业生态里,企业之间并不是只有零和博弈,建立互利共赢的供应链伙伴关系同样是企业成功的重要因素。学生在竞争和合作中不断转换、权衡,对企业经营全局的看法、战略思维得到极大的提高,体会到每一个局部决策对企业的生存和发展产生的影响。

三、在线实习的过程管理与成效评估体系构建

不管采用的是远程项目制实习还是虚拟企业运营,良好的过程管理和科学的评价都是保证实习质量的基础。因此必须建立系统的管理与评价体系,对学生实习全过程各方面表现进行全面的引导和评价。

(一) 制定明确的在线实习任务书与考核标准

在线实习成功的第一步就是确定明确的期望值。实习开始之前,学校与企业应一起为学生制定一份详细的在线实习任务书。这份文件是指导学生整个实习过程的纲领性文件,其内容不能只是简单的日程安排。必须清楚地确定实习总目标,各个阶段完成任务情况、每个任务成果标准、主要时间节点以及相应的考核分值。任务书要明确项目背景、数据规范、分析方法要求、最终报告格式等;虚拟经营中则要阐明各个岗位的主要工作、核心考核指标、评价企业成功与否的标准(盈利水平、市场占有率、客户满意度等)。

和任务书相辅相成的,是一套透明公正的评判标准。该标准要将最终的实习成绩划分成若干可以量化的评价方面,在学期刚开始的时候告知学生。它不仅是对学生最终成果(项目报告、虚拟企业经营业绩等)的评价,也是对学生在过程中参与程度、沟通协作能力、解决问题能力等各方面的一种综合评价。抽象的能力要求被具象为可以被观察、测量的指标,比如每周日志的深浅和规范度、线上会议发言的建设性、面对突发情况的应对思路等等。明确的标准一方面给最终的成绩评定提供客观依据,另一方面也给学生提供指引,促使学生在实习过程中有意识地向这些目标努力,实现自我管理、自我改进。

(二) 利用项目管理软件追踪实习生的工作进度

在线实习模式下,学生与导师身处不同的空间里,传统的管理监督方式已经不再适用。运用现代化项目管理软件,可以有效地达到过程透明化、管理精细化的目的。学校或者企业利用云端协作平台,将实习任务书中分出来的子任务分配给相关学生或者小组。学生可以更新任务的状态,例如,正在执行、完成、待审

核,还可以上传相关的过程文件和成果。

它们不仅仅是任务清单,而且是动态协作的场所。导师可以利用平台的仪表盘或者甘特图,清楚地看到各个小组的整体进度以及每个人的工作量,就可以及时发现可能产生的瓶颈和风险。平台自带的评论和讨论功能,也给师生日常答疑和非正式交流带来了便利,所有的交流记录都会被保存下来,方便以后追溯和复盘。因此管理由原来的成果检查变成了过程跟踪,导师可以更精准地进行指导,保证实习过程的规范性与高效性。

（三）结合任务完成度、日志记录和企业导师评价进行综合考核

在线实习成效的评价不能只依靠一份最终报告或者单一的经营数据,应该构建起一个多方、多主体的综合评价体系。本体系意在全方位体现学生在知识应用、能力加强、职业素养等各方面的发展。任务完成度属于基础评价,是针对学生是否按照要求完成并交付了预期成果进行的客观评价,反映的是学生执行能力以及对专业的技能掌握情况。这部分评价要严格按照任务书上的标准来。

实习日志是评价学生过程性学习与反思能力的重要载体。要求学生写实习日记,每天记录自己完成的工作、遇到的问题、解决的思路 and 过程、心得体会。高质量的日志不是工作流水账,而是学生心智成长的轨迹。教师经由阅读日志,可以更清楚地知晓学生知识转化的情形,思维的深入程度以及自我认知的改变状况,从而对学生的学习态度与能力给予较为恰当的评价。

企业导师的评价给被评价者带来的是来自行业的珍贵意见。企业导师对学生在项目指导、线上会议、日常互动等各个方面观察到的学生解决问题能力、团队协作精神、沟通表达能力、职业态度等各方面进行评价。该评价具有很高的实践参考价值,可以弥补高校教师在评价学生实际工作能力方面存在的不足。最终通过任务完成度(硬技能)、实习日志(反思能力)、企业导师评价(软技能和职业素养)三个方面的加权综合得到一个立体、全面的最终考核结果,从而保证学生在线实习成效评价的科学性、公正性。

第四节 创新创业教育的数字化支持

在全球数字化浪潮的推动下,物流管理教育要跟上时代的发展,把创新创业教育推进到新的高度。用数字化手段赋能创新创业教育,既可以激发学生的创造潜能,也可以给学生提供真实、动态的实践平台,让学生在校园里就能感受创业的全部流程,培养出更多符合时代需要的高素质物流创新人才。

一、物流领域“创客空间”的数字化工具与资源支持

传统创客空间是以实体设备为主的。在数字化转型的大背景之下,虚拟与现实相结合的数字化创客空间是必然的发展方向。它冲破了物理空间的束缚,给学生赋予了更为丰盛,尖端且廉价的创新工具和海量资源,大幅度削减了物流创新的门槛。

(一) 提供 3D 建模、仿真软件等数字化原型设计工具

数字化创客空间的最大优点就是原型的设计和验证。高校可引入 AnyLogic, FlexSim 等专业的物流系统仿真软件,让学生自由创建虚拟的仓库,分拣中心或者配送中心。学生可以在虚拟环境中自由地设计仓库货架的布局、规划 AGV 的行驶路线、尝试不同的订单波次拣选方案的效率、模拟设备故障、订单量突然激增等情况,来考察这些因素对整个系统的影响。经过多次调整和改善参数之后,学生可以于零成本、零风险的情形之下,探究出最理想的物流作业进程与调配方案。既培养了他们的系统思维、解决问题的能力,又使他们的创意方案从一开始就具有数据验证的科学性、可行性。

3D 建模技术让物流设施、工具设计更加直观。学生可以利用 SolidWorks、AutoCAD 等软件,对新型包装材料、智能化末端配送设备、模块化仓储单元进行设计。三维模型不仅可以做功能展示、结构分析,还可以直接对接 3D 打印机,快速制造出实体模型,便于做物理性能测试或者向潜在的投资者进行实物演示。从虚拟设计到实体样品的快速迭代过程,传统教学模式是无法达到的。它能把学生的创新想法迅速地具体化,大大提高他们的成就感和继续探索的愿望。综合使用这些数字化工具,学生可以在非常仿真的环境里,完成从产生想法,设计方案,模拟验证再到制作原型的全部创新步骤,给将来创业之路构筑起结实的技术根基。上述所列的数字化创客空间常用工具如表所示。

数字化创客空间常用工具一览表

工具类别	具体工具	主要功能与应用
物流仿真软件	AnyLogic, FlexSim	虚拟仓储 / 分拣 / 配送中心建模、AGV 路径规划、订单拣选效率模拟、突发事件应对
3D 建模设计软件	SolidWorks, AutoCAD	物流设施 / 工具三维设计、包装材料 / 智能设备 / 仓储单元设计、功能与结构分析、对接 3D 打印
数据分析工具	Pandas, R 语言	物流大数据集深度挖掘、流量流向分析、库存周转规律、补货模式优化、服务短板识别
数据可视化平台	Tableau	数据图表展示、可视化分析、商业洞察呈现
社交媒体分析工具	网络爬虫, NLP 技术	用户生成内容抓取、情感分析、主题模型、消费者痛点洞察
网站分析工具	SimilarWeb	竞争对手网站流量 / 用户行为分析、市场声量监测

（二）开放物流大数据集，支持学生进行商业模式创新

数据是数字经济时代新的生产要素。物流行业里它就是发现机会、验证模式、改进运作的重要财富。高校同物流企业、研究机构联手创建脱敏处理过的真正物流大数据集，这是培育学生数据驱动创新力量的有效方法。数据集包含运输管理、仓储管理、订单执行、客户行为等各个方面的内容，车辆 GPS 轨迹数据达几十万条，仓库进出库记录、电商订单数据及其时效和成本信息。

学生可以通过 pandas、r 语言等数据分析工具或者 tableau 等可视化平台对大量的数据进行更深入的挖掘。分析各个地区的货物流量流向，从而找到新的物流干线或者区域分拨中心的潜在需求；研究某种商品在各个季节的库存周转规律，提出动态库存管理、智能补货的新模式；关联订单数据和客户评价，找到现有物流服务的不足，构思提供增值服务（如精准时效承诺、包装定制）的商业机会。

利用真实的商行业数据来研究商业运作方式，比空谈理论、仅凭假设来研究商业运作方式有着更加重要的实践意义。这就促使学生一开始就树立科学的创业思维，即用数据说话，学习如何从复杂的数字里提炼出商业洞见，并把它变成可以执行的商业计划。分析建模开放数据集之后，学生也能开发出简单的预测模型，比如预测某条线路的运输延误风险、估算新设前置仓的订单量等等，这样的成果本身就可以成为他们创业项目的竞争力，促进商业模式创新并且具备数据支撑。

（三）提供在线知识产权咨询与法律援助服务

学生的创新成果，不论是新的商业模式、独特的算法模型还是具体的技术发

明,都需要得到知识产权的保护。但是对于大多数在校学生来说,知识产权的申请流程、法律条文以及维权途径都是陌生而复杂的,高昂的咨询费用也使他们望而却步。因此,数字化创客空间要提供在线知识产权咨询、法律援助等服务,成为学生享受创新创业法律服务的便捷平台。学校可以与专业的律师事务所、知识产权代理机构合作建立线上服务平台。学生可利用该平台提出自己的创新构想或技术方案,得到有关专利、商标、软件著作权申请的专业评估和指导。平台提供申请文书模板、线上流程指南和常见问题解答库供学生自行完成申请前期准备。对有商业价值、优秀的项目,平台将学校法律援助资源或合作机构的公益服务与学生对接,提供一对一的深度咨询,甚至代理学生完成全部知识产权申请流程。在线化、低成本的法律支持服务有效地解决了学生创新创业过程中的后顾之忧,使他们能够更加专注于创新活动本身。它保护了学生的权益,又在校内形成了尊重知识、鼓励创新的氛围,让更多的优秀创新成果在创客空间里诞生。

二、利用大数据分析进行物流创业机会识别教学

在信息爆炸时代,创业机会已经不再只是靠直觉和经验来获得,更多地藏于数据之中。将大数据分析技术嵌入物流创业机会识别的教学过程中,可以使得学生摆脱被动接受理论知识的状况,大大提升其市场敏感性以及科学决策能力。

(一) 引导学生分析市场数据,发现未被满足的需求

传统的市场调研方式,例如发放问卷、访谈等虽然深入,但是调研的范围、及时性以及客观性上还存在不足。当前市场需求有了新的观察角度和方法,即依靠大数据分析。引导学生在教学中学习怎样获得、分析公开的市场数据,即国家统计局发布的行业经济数据、主流电商平台发布的销售趋势报告、上市物流公司的财务报表、各种行业研究机构发布的相关分析报告等等。利用宏观和微观数据的交叉对比来寻找物流行业的结构化机遇。分析不同地区农产品上行、工业品下行物流数据,可以发现城乡物流网络的薄弱环节,进而提出服务乡村振兴的智慧物流解决方案。分析跨境电商进出口数据品类结构与增长率,可预判某国家或者地区海外仓、国际专线等服务的潜在需求变化。依靠宏观数据的机遇识别训练可以让学生形成宽广的行业视野,使创业构想符合产业发展的总体方向,找到有广阔发展空间的蓝海市场,从而避开高度饱和的“红海”区域去展开低水平的重复竞争。

（二）利用社交媒体数据洞察消费者痛点

社交媒体是消费者真实心声的聚集地，这里包含着许多有关产品和服务的即时反应。物流创业教学里，促使学生用网络爬虫技术加上自然语言处理技术，对微博，小红书，抖音这些平台上大量的用户生成内容展开分析，这是认识消费者痛点的一种办法。学生可以设置关键词（如“快递太慢”、“包装破损”、“送货上门”），抓取相关帖子、评论，用情感分析模型判断用户情绪倾向，利用主题模型聚类分析用户投诉的主要问题。分析结果会体现出生鲜电商最后一公里配送时效不均等、过度包装造成环境污染等问题被用户抱怨。这些数据驱动得出的结论比零散的个案反馈更有说服力，可以帮学生准确找到目前物流服务没有满足的“痛点”。于是便可构思出创新的解决办法来，比如针对配送时效问题构思社区拼单即时配送模式，或者针对环保问题研发可循环使用并具备回收功能的智能包装箱等。这样的教学使学生学会怎样去倾听市场，把用户的抱怨变成创业的灵感，保证自己的创业项目能真正解决用户痛点，从而具备天然的市场亲和力。

（三）学习构建数据驱动创业项目可行性分析报告

一个成功的创业项目，并不能依靠一个好创意来支撑，还需要一份严谨、科学的可行性分析报告。数字化时代报告的核心要数据驱动。教学过程中要系统训练学生综合运用各种数据，制作出一份有说服力的可行性分析报告。撰写报告的过程就是一次创业的模拟演练。市场规模的预测不再是猜，而是要根据历史销售数据、人口统计数据、行业增长率等，建立数学模型计算。

竞争对手分析也不只是浏览对方的官网，还要用 SimilarWeb 等网站分析工具跟踪流量来源和用户行为、分析其社交媒体声量和口碑、根据公司的招聘数据推测技术走向和扩展计划。产品定价策略可以用 A/B 测试或者用户画像差异定价模型来模拟和优化。

在财务预测上，学生要学习把仿真软件得到的运营效率数据，例如单均拣选时间，车辆满载率，转化成成本参数，再联系市场预测的收入，创建动态财务模型，做现金流，投资回报率，盈亏平衡点的分析。最终还可以使用蒙特卡罗模拟等方法对市场风险、经营风险等不确定因素进行量化。经过这一系列严格的数据分析与建模训练之后，学生便会明白怎样利用数据来检验商业假设、评判商业价值、判定项目风险。所写出的可行性分析报告也不会是毫无根据的文字堆砌，而是逻辑严密、论据充分、具有说服力的商业蓝图，对以后向投资者融资或组建团队大有益处。

三、在线孵化平台对物流类学生创业项目的支持

在线孵化平台属于数字化时代创新创业生态系统中的重要组成环节，依靠互联网技术，冲破了传统孵化器在地理空间以及资源覆盖方面存在的限制。功能完备的在线孵化平台可以为物流专业学生创业项目提供项目展示、资源对接、成长赋能等各方面的全方位、低成本、高效率的支持。

（一）提供线上项目展示与投融资对接平台

优秀的物流创业项目需要找到被资本市场发现的地方。在线孵化平台给学生创业团队提供标准的网上项目展示平台。每一个项目都可以拥有一块属于自己的页面，发布商业计划书、产品演示视频、团队成员介绍、项目进展动态等等。数字化项目档案管理更新更为方便，可以利用多媒体的形式把项目的核心价值和潜质生动、全方面的展现出来。平台可以建立一个经过认证的投资人的数据库，里面包括天使投资人、风险投资机构和对物流领域有兴趣的产业资本。投资人可以按照自己感兴趣的细分赛道（冷链物流、即时配送、智慧仓储等）来浏览、筛选项目，然后通过平台内建的私信或者预约功能，直接和创业团队取得联系。打破信息不对称，极大地提高了投融资对接的效率。学生不再需要像传统方式那样低效地“大海捞针”找投资人，可以借助平台的力量把项目推送给可能的资金方，从而把更多的精力放在产品研发和市场开拓上。

（二）组织线上创业导师门诊与路演活动

创业之路布满荆棘，导师的指导会帮创业者避免一些弯路。在线孵化平台会聚集一批有丰富物流行业经验的专家、成功的创业者、专业的投资人，组成强大的线上导师团队。平台会定期开展创业导师门诊。

1. 学生团队可以提前在线提交他们遇到的具体问题，战略方向、产品设计、市场推广、团队管理等各方面都可以。
2. 平台根据问题类型匹配相应的导师，采用视频会议形式进行一对一或者一对多专题指导。此模式让学生能够冲破地域的束缚，接触到国内、国际上最好的行业智慧。

平台不定时举行线上项目路演。学生团队以直播的形式向众多的投资人做项目展示与答辩。线上路演既可以降低参加成本，也能扩大项目的影响力。投资人可以在线提问、即时评价，在路演结束之后马上进入线上尽调流程。高频的线上

辅导和路演活动一起构成了一个动态的、持续的创业加速器，在导师的指导下、在资本的注视下，促使学生项目不断改进、茁壮成长。

（三）链接法律、财务、市场等专业服务资源

初创企业在成长过程中，不可避免会遇到法律、财务、税务、市场推广等各方面专业问题。处理非核心业务会耗费创业者很多精力。在线孵化平台可以扮演资源整合者、链接者的角色，创建起一个值得信赖的第三方专业服务商网络。平台在经过严格的筛选和认证之后，才引进了一批高质量的律师事务所、会计师事务所、品牌营销公司等合作方。

学生创业团队在注册公司、申请专利、做账、策划市场活动的时候，可以直接在平台上发布需求。平台根据需要推荐合适的伙伴，把之前的相关案例、用户的评价等资料提供给团队查看。平台为了进一步促进学生的创业，还可以同这些服务机构达成协议，给进入平台的企业家提供优惠的创业套餐或免费咨询服务。采用此种方式，能为学生创业团队建立一个高效、可靠的外部支撑体系，使学生创业团队以较低成本便捷获取企业所需要的各种专业服务，从而把更多的精力投入到物流业务的创新和运营上。

第五节 实践教学评价体系的创新

数字化大潮对物流行业的运作方式以及人才需求形成强烈的冲击，因此物流管理教育已不再是单纯知识的教学，而是转变为了能力型人才培养。与此相适应，实践教学的评价体系也急需摆脱传统以结果为导向的终结性考核模式，努力创建起一种能够全方位、动态化、精准反映学生能力发展进程和真实水平的创新评价体系。我们相信把数据智能和行业标准融合起来，就能做到评价的科学性、过程性和发展性。

一、基于过程数据的实践能力形成性评价

在数字化转型的大背景之下，形成性评价的作用越发明显。其要义在于，在教学过程中不断搜集学生学习的各种数据，然后根据这些数据做出动态的判断。对学生实践活动中的大量过程数据进行深入分析，能够客观地反映出学生知识掌握、技能运用、解决问题能力发展的轨迹，从而从评结果走向评过程，真正为学生个性化发展服务。

（一）记录学生在虚拟仿真系统中的操作轨迹与决策数据

虚拟仿真技术给物流管理实践教学提供了一个逼真的、可控制的操作环境，而它的强大的数据记录功能也使对学生实践过程进行精细的剖析、评价成为可能。系统可以自动、完整地记录学生在模拟场景中每一个操作，生成详细的操作轨迹日志。虚拟仓储管理模块中可以清楚地记录学生从接单、制定拣货路线、调度搬运设备到最后执行出库复核的全流程操作序列。每一个点击、每一次拖拽、每一个参数设置都是分析学生操作熟练度、规范性的基础数据。系统还可以记录学生在各个环节的停留时间，如果学生在某一个环节停留的时间过长，就会提示该环节的操作还不熟练或者决策存在犹豫，为教师找到学生的薄弱点提供了宝贵的线索。

更重要的是可以衡量学生的决策质量。当物流场景中有多式联运路径选择、应急库存调度、运输资源调配等复杂情况时，学生就要做出一系列重要的决定。系统不仅仅记录学生最终做出的选择，也会保留学生在做决策时浏览信息的轨迹、比较方案的情形、修改调整的过程。路径优化任务中系统可以分析学生是否考虑了运输成本、时间、可靠性、碳排放等各方面因素，能准确计算出决策模型与最优解或者行业基准的偏差度。对这些决策数据加以深入挖掘，有益于评判学生的系统思维能力，数据分析能力以及风险意识。

被完整记录的操作轨迹、决策数据一起构成一个客观量化学生实践能力的画像。它克服了传统评价中观察者主观判断的局限，可以以数据驱动的方式准确判断学生在某一个技能点上掌握的情况。根据这些数据，系统可以为每一个学生生成能力雷达图和诊断报告，准确找出学生的强项和需要提高的地方，从而给予更加个性化的指导，真正做到因材施教，让实践教学在培养学生能力内化的过程中发挥出最大的作用。

（二）分析学生在项目式学习中的贡献度与协作表现

项目式学习是培养学生综合利用知识解决复杂物流问题的有效方式，但团队合作中个人贡献度以及协作表现一直是评价的难点。数字化工具的使用，给解决该难题提供了新的思路。通过协同办公平台、项目管理软件、版本控制系统可以对学生的整个项目周期中的参与、互动行为进行记录分析，进而对个人的贡献做出更客观、细致的量化。共享文档的编辑历史中可以看到每一位参与者写下的内容、提出的修改意见、对他人提出的反馈，参与者的活跃度、贡献质量一览无余。

任务管理工具中学生认领任务、更新进度、上传交付成果的记录,可以直观地体现出学生责任心和执行力。对于含有编程或者数据分析的项目来说,代码仓库里的提交记录,代码行数以及合并请求的质量,都是评判其技术贡献的硬性标准。

除了衡量个人任务贡献,数字化工具还能体现学生间的合作情况。团队内部沟通频次、沟通质量、信息流动网络都可以从即时通讯工具日志数据中反映出来。可以分析学生是积极地发起讨论、有效地回应他人,还是处于沟通网络的边缘。运用语义分析技术可以初步判断沟通氛围的积极性和建设性。结构化的同行评价方式也越来越广泛。学生根据事先设计好的评价量表(如:是否主动分享资料、怎样理性解决争端、是否尊重并综合其他团队成员的意见等等)给同伴打分并做出评价。多角度互评数据和系统行为数据互相印证,从而共同勾画出学生协作能力的全貌图,对学生团队精神、沟通协调能力和领导力进行全面评价。综合分析法不仅可以使贡献度评价更加公平公正,也可以使学生充分认识到合作在现代物流项目中的重要作用,从而主动培养自身的合作素养。

(三) 提供即时反馈,引导学生持续改进

形成性评价最重要的作用就是反馈,只有及时、准确的反馈才能有效引导学生在学习中,在实践中成长。数字化教学工具使多层次、多维度的即时反馈成为可能,形成高效的实践—反馈—反思—改进的闭环学习路径。

1. 系统自动反馈的即时性。虚拟仿真系统一般都具有智能评价和反馈的功能模块。学生在模拟环境中完成某项操作或者做出某个决定之后,系统能够按照事先设定的规则和模型立即给予反馈。反馈有多种形式,可以直接给出分数或者等级评定,“本次操作效率评分为 85 分”,也可以是具体的绩效指标对比,“您选择的运输方案成本比基准方案高出 15%”,还可以是预警提示,“当前库存水平已低于安全阈值,存在缺货风险”。零延迟反馈让学生可以第一时间知道操作的结果以及不足,大大缩短了学生学习中试错的时间,加强了学生对知识和技能的即时巩固。

2. 以数据为依据,给教师提供精准的指导。教师角色也由知识传授者变成学习引导教练。教师依靠后台数据分析平台,既可以宏观地把握全班学生的共同问题,也可以从微观层面了解每一个学生个人的特殊需求。当教师发现大多数学生在某个决策点上反复出错的时候,就停止实践,集中讲解和澄清。对于个别学生教师还可以根据详细的操作日志进行“一对一”的辅导指导,准确的找到学生的

思维误区或者操作盲点并给予建议。这种以客观数据为依据的指导，免去了空洞的理论说教，每一次的教学干预都有了明确的目标，使指导更加的高效。

项目式学习所用的数字化协作平台也可以促使同伴之间的即时反馈。团队成员可以随时对别人的工作成果进行评论或者标注，从而形成一种积极互相学习、共同进步的团队合作氛围。多元即时反馈体系把评价嵌入学习过程的每一个环节，把学生每一次的失误变成宝贵的改进机会，不断激发学生内在的学习动力，促使学生不断自我反省、更新能力，实现从量变到质变的实践能力飞跃。

二、引入企业标准对学生实践成果进行认证

为了缩短教育与产业之间的距离，使物流管理人才教育更贴近产业发展实际需要，把企业真实的岗位技能要求、评价标准融入实践教学评价体系是必要的。通过创建企业深度参与的认证流程，一方面可以给学生的实践能力提供权威证明，另一方面也可以促使教学内容、教学方法的不断革新，从而达到产教深度融合并且形成良性互动。

企业参与实践教学评价主要方式

方式	作用机制	预期效果
将企业岗位技能要求作为评价标准	邀请企业专家共同制定评价标准，细化专业技能、工具操作、业务流程理解、成本意识、客户服务能力等。	评价标准与产业需求高度匹配，指引学生职业发展，促使教学内容紧跟行业前沿。
由企业专家对实践成果进行评审	企业中高级管理人员、资深技术人才或人力资源负责人组成评审团，对学生项目答辩、操作报告等进行评价。	提升评价的权威性和公正性，提供实战导向的反馈，拓宽学生视野。
通过认证的学生可获得企业技能证书	学生实践成果经企业专家评审达标后，由合作企业直接颁发具有行业公信力的技能证书。	激励学生以职业标准严格要求自己，增强就业竞争力，提升学校专业声誉和生源吸引力。

（一）将企业岗位技能要求作为评价标准之一

传统的实践教学评价标准一般由高校单方面制定，重视理论知识的再现和基本操作的模仿，与企业实际的用人需求存在一定的差异。为了打破这个壁垒，创新的教学模式把企业真实的岗位技能要求，作为课程评价体系的重要组成来吸收。需要学校和企业组成课程开发小组，以物流分析师、供应链协调员、仓储主管等目标岗位的能力画像为基础进行。通过对有经验的人进行访谈，研究分析该岗位

所需要的招聘需求以及企业内部培训资料，从而总结出关键能力矩阵，主要包含专业技能、工具软件熟练度、业务流程理解、成本控制意识、客户服务能力等方面的各项要求。

这些提炼出来的岗位技能要求，接下来就会变成具体、可以衡量、可以观察到的评价指标，然后被系统地嵌入到虚拟仿真实验、案例分析、项目报告等各种实践任务的评分标准里。拿评价一个仓储布局优化项目来说，除了看方案的理论依据和设计是否完整之外，还会加入企业看重的 KPI，像预期坪效提升率，平均拣货行走距离缩减百分比，投资回报周期等等。对学生软件操作能力的评价，也不再局限于是否会用某个功能，而是关注学生的操作效率和数据分析深度是否达到企业新员工的入门水平。

企业的岗位技能要求直接被用作评价标准，具有重大意义。它能够给学生提供明确的职业能力发展导向，使学生在开始学习时就清楚地知道行业对人才的要求，从而有目的的学习和训练。对教学来说，这就迫使课程内容和教学方法要跟上行业的发展步伐，及时淘汰过时的知识点，补充先进的技术和案例，保证教学的时代性、实用性。采用此方法培养出来的学生，其能力模型将完全符合企业的需要，能很快适应工作岗位的要求，大大缩短新员工的适应期，显著提高毕业生的就业竞争力。

（二）由企业专家对学生的实践成果进行评审

为了保证评价的权威性、公正性，给学生提供来自企业一线专家的意见，使学生实践成果得到企业的直接评审，是连接校园与职场的桥梁。改变了以往只由校内教师担任唯一评委的模式，创建起高校教师和企业专家共同组成的多维评审团。企业专家主要是来自合作物流企业中高级管理人员、资深技术人才以及人力资源部负责人，他们具有丰富的实战经验，并且对于行业发展有着较为深刻的认识，可以对学生实践成果做出更为务实且具有前瞻性的评价。

评审过程一般会采取多种形式相结合的方式。项目式学习的最终成果可以举行答辩会，学生团队在评审团面前做现场演示汇报并回答问题。企业专家主要考察方案的商业可行性和成本效益分析，风险应对措施、创新性等等内容都是在真实商业环境里不可缺少的关键点。对虚拟仿真操作成果，可以将学生的关键绩效指标报告以及操作复盘视频提交给专家进行线上或者线下审阅。专家参照行业标杆加自身经验去评判学生的操作规范与否，决策合理不合理的，并且给出专业的

打分以及改进意见。来自于真实世界中的专家评判所带来的压力和动力，远远大于一般的课程考试，能够极大地激发学生的表现欲和认真态度。

如上表所示，企业专家的参与给评价带来无法替代的价值。他们的评价意见一般都很直接，直接指出学生作品与实际应用之间存在的差距，这样的反馈对于开阔学生的视野、纠正学生理想化的认知偏差起到了非常大的作用。评审过程本身就是一次学生难得的学习交流机会，学生可以同企业文化的代表、行业领头人直接对话，了解企业的真正需求。对于企业来说，企业专家的反馈是检验教学效果、调整培养方案最直接、最有效的“风向标”。通过固化企业专家参与评审制度来促进产教融合，从而提高物流管理人才的质量。

（三）通过认证的学生可获得企业颁发的技能证书

把企业评价同学生激励措施联系起来，是让产教融合评价体系真正落地、产生实效的关键一步。当学生的实践成果经过企业专家严格评审，并达到双方商定的认证标准的时候，合作企业就可以直接给学生颁发行业公信力的技能证书。这不仅是简单的荣誉证明，更是对学生在智慧仓储运营、供应链数据分析、国际货运代理等各方面已经具备准职业水平的官方认可。证书上会明确技能等级、核心能力要点、颁发单位公章，是学生个人能力档案中含金量很高的证明。

企业背书的技能证书给学生带来了直接的价值。求职时它就相当于一张优先通行证，使学生能够在众多的简历中脱颖而出，用行业标准证明自己除了理论知识外，还拥有被检验过的实践操作能力。对一些合作密切的企业来说，拥有该企业的认证证书的学生可以跳过面试和笔试环节，直接进入面试环节甚至直接录用，大大提高了学生就业的确定性。有效地激励着学生在校期间就以职业的标准严格要求自己，积极参加每一个实践环节，追求卓越，争取得到这份宝贵的行业“敲门砖”。

高校将企业技能认证体系引入办学过程，更是对高校办学成果与市场对接的有效证明。能够与知名企业共建认证体系，本身就是对学校专业建设、实践教学条件、产学研合作实力的一种展示，有助于提升学校社会声誉，吸引更多优质生源。企业颁发给学生的证书数量以及等级，是衡量教学改革成效、评价专业培养质量的一个明确、可信的外部指标。合作模式加深了企业对学校人才培养过程的介入程度。企业由被动的“使用者”变为主动的“塑造者”，通过设立标准、参与评价、颁发认证的方式，把自身用人需求和企业文化前置到教育环节，从而可以低成本、高效地获得符合自身发展需要的新生力量，最终形成学生、学校、企业三方共赢的良性生态闭环。

第八章 物流管理教师队伍的数字化能力建设

伴随着数字化浪潮席卷物流业，物流管理教育转型也成了必然的趋势。物流管理教师数字化能力的强弱，决定着人才培养质量的好坏、学科发展走向和教学创新战略的制定与落实。

第一节 教师数字素养的标准与要求

数字教学新范式对物流管理教师的数字素养提出了更高的要求，而且要求更全面。它既属于技术应用方面的需求，也是教学理念、教学设计和学情分析等多方面综合的体现，更是新时代教师专业发展的重要组成。

一、数字化教学资源的设计、开发与应用能力

教师是数字化学习环境的创设者，教师教学资源设计、开发与应用能力是开展数字教学的基础和前提。这就需要教师从传统的知识传授者，转变为高质量、互动性的学习资源的创建者，努力营造沉浸式的学习体验。

（一）掌握微课、动画、交互式课件等多媒体资源制作技能

物流管理课程中有很多抽象的概念，供应链优化、仓储布局等，传统的教学方法很难把抽象的内容生动具体地呈现出来。因此教师需要具备利用现代技术制作多媒体资源的能力，能独立设计、录制微课来解释清楚牛鞭效应等复杂的理论知识。用动画将复杂的物流作业流程、算法演变过程可视化，可减小学生的认知负担。

交互式课件的制作能力也不能小觑。教师利用各种互动平台开展嵌入式测验、情景模拟等，把学生由知识的被动接受者变为知识的主动探究者。讲解库存管理模型的时候，可以设计模拟器让学生改变参数，直观感受成本的变化。这样的“做中学”，可以很好地调动学生的学习兴趣，加深学生对理论知识的理解和运用。

（二）能够有效利用和管理在线学习平台与教学资源库

在线学习平台是开展数字化教学的主战场，教师不能只停留在基本的文件上传功能上，而应该进行深度运用。这就需要教师根据课程目标来设计出系统的在线课程结构，合理地组织教学单元，并且设置讨论区来促进学生深入交流。

教师还要有创建并维护教学资源库的能力。面对海量信息的时候，教师要当好策展人，搜集、筛选、整合行业报告、企业案例等各种信息，对信息进行结构化的分类标注，给学生提供比传统教材更广阔的知识面。

对资源库的管理也要关注版权问题，保证资源的合法性，还要不断更新迭代，使其成为不断生长的知识库。系统的管理能力对于保证线上教学的质量和效率起着非常重要的作用。

（三）具备评估和选用优质数字化教学资源的能力

在数字化的时代，资源并不稀缺，但是优质资源的甄别难度大。物流管理教师要拥有批判性甄别能力，形成科学的评判标准，从大量的资源里准确找出最合适的“瑰宝”。评价指标要包含内容的科学性与准确性，知识不能有丝毫的错误，并且要紧跟行业发展；教学设计要有前瞻性，能否有效地促进学生高阶思维的发展；技术表现要友好，界面是否清楚，操作是否简便；资源要适用，与学生学情、课程目标是否匹配。批判性选择能力不但可以有效避免低质量教学资源误导教学，保证教学质量，而且还是教师重要的专业素养。

二、利用学习分析技术进行学情诊断与教学干预能力

数据正在深刻地改变着教育生态，教学由原来的、不那么科学的经验驱动正转向更加科学的数据驱动。物流管理教师应利用学习分析技术，对学生的在线学习行为数据进行细致的分析，准确地判断出学情，并据此调整教学方法，从而真正达到因材施教的目的。

（一）能够读懂学习平台生成的学情分析报告

现代在线学习平台能够自动对学生的行为进行学习记录，可以生成各种学情报告。教师首先要有解读这些数据“教学诊断书”的能力，真正读懂各项指标的意义，把原始数据转化为有效的教育信息。学情分析报告关键数据类型及洞察表如下，平台一般会呈现以下三种核心数据：

学情分析报告关键数据类型及洞察表

数据类型	具体示例	所反映的学习洞察
行为参与数据	登录频率、在线时长、视频观看率、论坛发帖数	学生的学习投入度、活跃度
学习成果数据	测验得分、作业成绩、错题分布	学生对知识的掌握程度、薄弱环节
社交互动数据	讨论区互动网络、讨论质量	学生的协作能力、参与意愿、潜在意见领袖

综合分析这些数据，可以描绘出班级及学生个体的学习画像，为后续的教学决策提供坚实依据。

（二）根据数据识别学习困难学生和学习瓶颈

解读数据只是基础，关键在于用数据进行诊断。教师要有透过数据看问题的眼睛。如果一个学生登录频繁但是观看视频的比例低，并且测试成绩不好，那么就说明该学生的学习方法存在问题或者知识掌握存在困难。班级测验数据如果显示，在某个有关供应商关系管理的问题上正确率普遍偏低，那么就明确表明此处存在共同的学习难点。

对学生的论坛讨论内容进行文本分析，还可以发现学生对“智慧物流技术应用”的理解程度以及普遍存在的认知误区。识别出这些学习困难学生以及共性难题，是进行有效教学干预的前提，使教师关注点从教了什么转移到学生学到了什么，从而提高教学的针对性与精准性。

（三）设计并实施针对性的教学干预策略

诊断最终的目的就是治疗，也就是采取有效的干预。教师确定学习问题后，就要设计并实施有针对性的、多种方式的教学干预，把数据洞察变成具体教学行动。对学习投入度较低的学生可以进行个性化提醒，对在某个知识点上存在困难的学生可以推送更多的学习资料，也可以建立线上答疑群组提供有针对性的帮助。

针对班级共性学习的瓶颈，教师应该对自身的教学设计进行反思，看案例是否不清晰，讲解是否不到位。据此可以重新录制讲解视频，也可以在下节课中开展专题研讨活动，集中攻克难点。数据驱动的教学干预把“因材施教”这个宏大的教育理想转化成可以操作的教育实践，从而大大提高教学质量。

三、开展线上线下混合式教学活动组织与管理能力

混合式教学成为数字化时代物流管理教育的主要形式，对教师提出跨越时空、

融线上线下优点于一炉的教学设计与组织能力的要求。这不是简单线上线下叠加，而是整个教学流程的再造，对老师来说是综合能力的巨大考验。

（一）能够有效组织线上同步与异步教学活动

混合式教学的精髓就是对同步与异步活动的精心安排。教师要清楚地确定各个教学环节的目标，并且选择最适合的形式。异步教学活动包括课前看教学视频、读文献、做在线预习测验等等，适合于知识的传授与内化，也给学生留有自主安排学习进度的空间。同步教学活动，比如在线直播讲课、即时互动问答、小组合作讨论等等，那就更多是知识的深入学习、师生之间的交流互动、学生协作能力的培养。一名好的教学组织者可以构建起一条异步输入、同步深化、异步巩固的学习链条，让线上学习活动环环相扣、层层递进，真正发挥出混合式教学模式的优势。

（二）熟练运用在线互动工具激发学生参与

线上教学环境容易造成学生注意力分散，所以熟练使用各种在线互动工具，把教学从独角戏变为交响乐显得更加重要。教师在同步教学中不应该只是屏幕共享的单向交流，而应该根据教学需要，随机采用投票、问卷等方式来快速获取反馈，使用在线白板进行头脑风暴，采用举手、抢答等方式调动学生的积极性，还可以将学生分成虚拟的“讨论室”进行小组研究。

异步学习部分可以采取主题讨论版、在线辩论、视频或者博客等形式提交作业，以达到生生之间深度互动、知识共建的目的。这些工具的使用，并不是为了炫技，而是希望通过技术加持，破除线上交流的壁垒，创设积极、合作的学习环境，让学生有参与感、有获得感。

（三）具备管理混合式学习节奏与氛围的能力

成功的混合式教学既要有精巧的教学设计，更离不开教师对整个学习过程的宏观控制。这就包含对学习节奏的精确把握，教师要发布明确的教学日历与任务指导，把各个阶段的学习目的和截止日期安排清楚，让学生能在不一样的学习环境里坚持学习。同时教师还要做好线上社群的“营造者”，通过及时的反馈、积极的鼓励、组织线上破冰等活动在虚拟空间中建立信任感、归属感，营造出互助、开放的学习共同体氛围。对学习节奏和氛围的掌控能力，就是保证混合式教学模式顺利进行并取得预期效果的“软实力”之一。

第二节 教师数字化教学能力培训体系

数字化浪潮来临时,教师是知识传递和能力培养的主要承担者,教师数字化素养和教学能力的强弱决定着物流管理人才的培养水平。因此,构建系统化、科学化、个性化的教师数字化教学能力培训体系,不但是推动物流管理教育变革的基石,也是其源源不断的动力。

一、分层分类的教师数字化能力发展路径设计

为了保证培训的精准有效,防止出现“一刀切”的培训,必须要根据教师职业发展阶段、现有的数字化程度等提供多元化的自主发展路径。有利于调动教师内在的学习动机,使教师的教学能力不断跃迁。

(一) 针对新教师、骨干教师、资深教师设计不同培训内容

由于教师群体的异质性,培训的内容要体现出很强的针对性。对新教师来说,培训内容应以数字工具的基本使用和课堂应用为主,包括智慧教学平台、在线协作软件、基础数据分析工具等。使其可以尽快融入数字化教学环境,为日常的教学工作做好技术上的铺垫,熟练使用现有的工具完成一些基本的教学任务,逐渐建立起对数字化教学的信念。

骨干教师一般已经有了较为丰富的教学经验以及较强的信息技术素养。培训内容必须加强教学方法同数字技术的深度结合,给予教师大胆尝试项目式学习、翻转课堂等新的教学方式的条件,善用仿真实训、大数据案例等各种高水平数字资源来优化教学设计。培训目的为大幅提高其课程创新水平,成为本校物流管理课程数字化改革的核心力量,能够创设出有示范效应的融合性课程。

有多年教学经验的老教师,培训重点放在高一级别的教学引领、学术研究发展上。内容可以是教育技术发展前沿、智慧学习环境的创建、数字化教学评价体系的设计、指导青年教师等。目的在于造就一批年富力强的教师,使其成为数字化教学的思考者、创新者、引领者,不断前进的同时也带动整个教学团队数字化转型。

教师数字化能力发展路径设计概览

教师类型	主要特点	培训内容侧重	培训目标
新教师	适应新环境，建立信心	基本数字工具使用、课堂应用	熟练使用工具，掌握基本教学任务
骨干教师	经验丰富，技术素养较强	教学方法与数字技术深度结合	提升课程创新，成为改革关键力量
资深教师	教学资深，引领与研究潜力	前沿技术、智慧环境、教学评价、青年教师指导	成为战略思考者、模式创新者、团队引领者

（二）分为基础应用、融合创新、引领研究等多个层次

培训体系分层次，才能够保证教师个性化发展的需要。基础应用层是对所有教师开设计算机必修课，主要是计算机数字教学基本思想与基本技能。此层次目的在于保证每一位教师都能够有效的跨越数字鸿沟，掌握基本的信息技术操作能力，能够利用数字资源辅助传统的课堂教学，初步达到提高教学效率的目的，是整个培训体系的基础。

融合创新层是培训体系的中心，主要是针对有志于深化教学改革的教师。该层次不但要重视工具的操作，更要将技术深度地融入到教学活动的各个方面，并围绕学生来重新构造教学过程以及学习体验。可以利用物联网技术设计智慧仓储虚拟实验，也可以用区块链案例分析来培养学生的供应链信任机制思维。此层次目的在于促使教师大胆去尝试，把技术变成具有创造性的教学创新能力，产生更高的学习价值。

引领研究层处于培训金字塔的最顶端，主要是面向那些拥有丰富的教学经验并具备很好的研究潜质的教师。这一层次培训主要是对前瞻性问题进行研究，比如人工智能在物流教育中的使用人机伦理与应用、学习分析技术在教学决策中的有效支撑、未来物流产业所需要的数字教学标准的创建等等。推动教师走出去参加国内国外高水平学术交流，完成一定数量的前沿教学改革研究项目，打造一支能够引领物流管理数字化教育未来发展、具有教育家和学者情怀的教师队伍。

（三）鼓励教师根据自身需求选择适合的发展路径

给教师以自主选择权，可以大大提高其参加培训的积极性以及实际效果。培训体系应该有一张能力发展蓝图，清楚地显示出不同途径、不同层次的培训目标、内容模块、学习方式以及能力产出。教师可以根据自身职业发展计划、兴趣特长以及在实际教学过程中遇到的问题与痛点等来进行诊断评估，进而选择最适合自

己的模块组合。这样的菜单式选择,把“要我学”变成“我要学”的主动自觉,极大地调动了教师的内在学习动机。

学校、院系要建立起相应的支持和奖励体系,肯定教师个性化发展选择。为此可以设立专项经费支持教师参加高水平数字化教学培训和交流;把教师在数字化教学、课程设计、创新方法、发表论文等取得的成果作为职称评定、绩效考核及评优评先等评价的重要参考依据。该种制度保障给教师自主发展给予了强有力的支撑,进而形成了人人皆可成才、人尽其才的良好环境。

二、基于工作坊的数字化教学工具实操培训

理论知识的学习,只有和实际操作相结合才能真正变成实用的能力。以工作坊为依托的实操培训模式,营造出一种浸润其中、互动性强的学习氛围,很好地破解了教师在应用新技术时出现的“知易行难”难题。

(一) 组织主题式工作坊,如“VR 教学设计工作坊”

工作坊的培训模式的特点就是聚焦度高、深入性强。相较于宽泛的讲座,主题式工作坊可以集中突破某一具体的数字化工具或者教学方法。像开设“物流大数据分析可视化工作坊”,邀请行业专家、技术工程师一起指导,促使教师掌握真实的物流运营数据,学会用 Tableau 等工具把数据可视化,最后形成鲜活的教学案例。

主题选择一定要和物流管理专业前沿发展以及教学痛点紧密结合。除了 VR 教学设计工作坊之外,还可以开设供应链数字孪生仿真应用、智慧港口运营模拟软件操作、基于 Python 的物流路径优化编程等一系列专业性较强、实践性较强的课程。精准聚焦的培训,可以使学习的内容直接运用于物流管理课程的教学实践中去,从而有效避免技术与专业的脱节,提高培训的实用性。

(二) 采用“做中学”模式,让教师亲身体验与操作

做中学是工作坊模式的中心思想。培训过程抛弃了传统的单向灌输方式,转而采用项目任务驱动,促使教师分组合作,共同完成一定的教学设计或者资源开发任务。在 VR 教学设计工作坊里,教师不是单纯的听众,而是积极的创建者。必须手动利用 VR 编辑软件创建虚拟自动化仓库场景、设定交互节点,产生能够用于课堂教学的 VR 课件。

这能让教师亲身体会出运用技术来解决问题的原理、优点和不足。实践活

动中的困难，与组员讨论后得出的解决办法，最终完成作品产生的自豪感等，都是十分珍贵的实践经验，比单纯的听讲要更有价值。在完整的项目周期中，教师不但是学会了工具的具体使用，更主要的是学会了如何把技术转化为有效的教学活动。

（三）培训后提供持续的技术支持与咨询服务

一次性的工作坊培训，不能够全面解决教师在实际使用过程中所遇到的所有问题。因此建立常态化的技术支持和服务咨询机制就显得非常重要了。为此可以成立一个教育技术专家、信息中心工程师、校内先行者组成的快速反应小组，通过线上交流工具或者线下预约等形式，随时为教师在备课、授课过程中遇到的技术问题提供及时的帮助。扶上马、送一程式的帮助可以有效地降低教师尝试新技术的心理障碍，消除他们的顾虑，保证培训的效果能真正落地生根、持续发酵，避免培训的时候心潮澎湃、课后束之高阁的情况发生。

三、建立教师数字化教学实践共同体与分享机制

个体的探索再重要，也抵不过集体的智慧所凝聚起来的变革力量。建设教师实践共同体，塑造开放、合作、共享的文化环境，可以促进数字化教学经验的交流与更新，从而产生可持续发展的创新生态系统。

（一）组建线上教师社群，促进经验交流与问题探讨

利用现代通讯技术，可以有效地突破时空限制，创建起方便高效的线上教师社群。以企业微信、钉钉或者专门的学习平台创建物流管理专业数字化教学交流群。在这个虚拟的空间里，老师们可以随时分享自己找到的好的数字资源，推荐常用的有效的教学软件，甚至可以抛出自己教学实践中遇到的难题，向同行求助解答。

社群活跃度要用心维护，像“如何用仿真软件讲解库存管理策略”“在线测验工具对比”这类的讨论主题可以定时设置，促进成员间的交流。也可以请校内外教学名师、技术专家担任“飞行嘉宾”做微分享、在线答疑。这样的非正式、高频率的互动，既有利于隐性知识的传递，又使每一位教师都是学习者和贡献者。

线上社群不但是解决教学问题、讨论疑难问题的场所，也是老师们相互倾诉、彼此支持的心灵港湾。教学创新之路上的教师难免会遇到挫败和迷惘。在群组中同伴的激励、成功案例分享可以给教师提供探索学习的动力与信心，创建一种积

极向上、互相学习、共同进步的学习团队氛围,使教师的数字化教学改革不孤独前行。

(二) 定期举办数字化教学创新成果分享会

定期举办成果分享会,是把个体经验显性化、系统化并加以推广的有效途径。分享会可以每学期举行一次,线上线下相结合,向全院甚至全校教师开放。分享会主角要集中于一线教师在数字化教学中所做的各种有益尝试,不论成果大小都要给予足够的展示和交流机会。其内容可以是一门成功开展的混合式教学课程设计理念、一个自主创建的虚拟仿真实验项目,或者是一套行之有效的线上互动策略等。

为了提升分享会的质量与影响力,可采取以下措施:

1. 健全激励机制,对优秀的分享成果进行表彰、给予物质奖励,将其作为教学成果认定的一个重要标准。
2. 成果资源化推动,将分享会上好的案例、课件、视频等整理归档,建立校本数字化教学资源库,供全校老师学习借鉴,共享优质教学资源。
3. 促进跨学科交流,邀请其它专业教师参加研讨和评论,产生思想上的火花,学习借鉴其它学科数字化教学的优秀经验,有效地拓宽物流管理专业教师的视野。

第三节 国际化师资交流与合作机制

在全球物流产业格局因数字化转型而发生改变的时候,物流管理教育的国际化不再是一种附加,而是一种提升人才培养质量、推动学科未来发展的重要战略。创建高效的、多元化的国际师资交流合作机制,是保证教学内容不落后、培养模式国际化的重要途径。

一、教师海外研修与国际学术会议参与支持计划

促使教师自觉成为全球学术共同体的一部分,开阔国际视野,是提高师资队伍国际化程度以及教学科研能力的一种有效方式。因此高校需要从制度上精心设计一系列支持计划,激励教师参与国际交流,把海外先进的知识、经验转化为教学改革的内生动力。

（一）设立专项基金，资助教师赴海外一流大学访学

建立专项基金，资助教师海外学习，是推进物流管理教育师资队伍国际化的有效途径。这并不只是简单的差旅补贴，而是一种对教师专业发展和教学能力革新所做的战略性投资。数字化大潮来临之后，物流管理领域的新知识、新技术不断涌现，依靠内部培养无法跟上全球化发展的速度。对具有领军潜力的中青年教师，资助其到智慧物流、供应链金融、数据科学等前沿领域里顶尖的研究机构去访学半年到一年，使他们能够直接接触和学习前沿的理论和实践。资助对象要向教学科研能力好，对数字化物流研究有浓厚兴趣的教师倾斜，保证基金投资的经济性、效益性。

基金运作管理要创建合理的、透明的人才选择与评定体系。申请人应当提交详细的访学计划，包括研修目标、拟访学机构、拟指导教师、预期学术成果和回国知识转化方案。评审委员会应该由校内外专家组成，从学术基础、研究内容、访问计划的合理性、预见性四个方面来综合评价申请者。基金的覆盖面应尽可能广，包括国际旅费、访学期间生活津贴、学术活动注册费以及小型研究项目启动资金，保证教师可以全身心地投入到学术环境里，充分吸收新知。

基金设立的主要目的就是推动访学成果的转化。学校应该建立相应的机制，要求访学教师通过专题讲座、教学工作坊、课程更新或新课程开发等多种方式，把海外学到的新知识、新方法、新理念快速地融入到本校的教学体系中。如把在海外课堂上习得的项目式学习、企业真实案例分析等先进教学模式，用到物流信息系统、仓储与配送管理这些核心课程里，让教学更有实践性、时代感。访学期间形成的国际学术联系，也给之后的学生联合培养、科研项目跨国合作打下了良好的基础，进而形成了可持续的国际化发展生态。

（二）鼓励教师在国际知名会议上宣读教学研究论文

学术会议是学人们交流思想，碰撞智慧，展示新成果的舞台。鼓励教师，尤其是承担教学改革项目的教师，在国际高水平学术会议上发表并宣读有关数字环境下物流管理教学模式创新研究论文，具有双重意义。一方面可以将本校教学改革的实践与思考展现在国际舞台上，接受同行评议，提升学校在国际物流教育领域的话语权和影响力。参会老师可以近距离接触世界一流的学者，了解学科前沿动态以及教学方法论的创新，给自己的教学研究提供新的思路 and 方向。

为此，学校应提供全方位的支持，确保教师的参与既具广度又富深度。支持措施可以包括：

- 1. 建立论文培育机制。定期组织教学研究工作坊，邀请经验丰富的专家指导教师如何将教学实践经验提炼为符合国际规范的学术论文，提高稿件的录用率。
- 2. 给予专业语言和演讲培训。借助专门的学术英语润色服务和会议演讲技巧培训，改善教师在国际舞台上发言时的自信程度以及表达的清楚程度。
- 3. 对在全球供应链管理专业人士年会、运筹学与管理科学研究协会等国际权威会议上被录用、做口头报告的教学研究论文给予全额经费资助，将其视同重要的教学成果予以奖励。正向激励可以调动教师从事教学研究的积极性，营造追求卓越的教学学术氛围。

（三）将国际化经历作为教师考核与晋升的参考指标

为使师资国际化由可选行为变为普遍追求的价值取向，就要把师资国际化与教师的职业发展途径结合起来。将海外访学、参加国际会议、承担国际合作项目等国际化经历，系统性地纳入教师的年度考核、职称晋升、岗位评聘评价体系之中，是促使教师个体发展同学校整体战略同频共振的制度保障。此举就等于向全校师生发出一个明确信号，即学校非常重视并且全力支持教师们拓展自己的全球视野，并且还会对那些为此付出努力的教师给予积极肯定。

评价指标设计不能简单化、一刀切。不能仅仅把是否具有海外经历作为评判标准，更应该重视对海外经历质量与成效的实质性评价。评价的核心应该集中到国际化经历给教师教学、科研带来的实际效果。比如教师在海外访学期间开设计算机科学与技术双语 / 全英文课程情况，使用最新的数字化教学工具与案例情况，与海外学者建立稳定合作关系情况，获得高水平合作研究成果情况，指导学生参加国际学科竞赛并获奖情况等。建立以贡献为导向的多元化评价体系，可使教师把国际交流的投入转为学校物流管理教育革新实际成果，防止出现学术履历镀金的情况，保证国际化战略稳步推行。

教师国际化“走出去”支持计划一览

策略	主要举措	核心目标	预期成效
设立专项基金	资助教师赴海外一流大学访学	接触前沿理论与实践范式，提升专业能力	促进知识转化，形成可持续国际合作基础
鼓励参与国际会议	资助论文发表，提供语言与演讲培训	提升学术影响力，获取学科最新动态	激发教学研究活力，营造卓越学术氛围
国际化经历纳入考评	海外访学、国际合作等作为晋升参考	驱动教师个体发展与学校战略同频共振	确保国际化战略稳健实施，避免履历镀金

如上表所示,学校通过多维度支持计划,鼓励教师主动“走出去”,积极参与国际交流。

二、引进国际知名物流学者进行短期讲学与课程共建

在鼓励本土师资“走出去”的同时,积极“请进来”国际知名学者,让学生和教师在本土就能享受到国际一流的教育资源,也是营造校园国际化氛围、迅速提高教学水平的又一重要途径。用多种方式引进海外人才,可以有效地弥补目前师资队伍在某些前沿领域存在的不足。

(一) 邀请海外教授开设前沿专题讲座或短期课程

邀请国际知名的数字物流专家来校短期访问,开展专题讲座或者短期密集授课,是实现知识、视野高效“输入”的一种方式。使学生、青年教师在很短的时间内接触到学科最新研究动态以及产业应用,比如物流的人工智能算法、供应链区块链的应用及城市物流数字孪生技术等。这些内容还没有完全收录到传统的教材中,由顶尖学者亲自授课,可以极大地激发学生求知的欲望,拓宽学生的知识面。

为了保证引进的效果,学校在邀请人选上要进行战略性规划,主要邀请与本校学科发展规划相契合、在数字化、智能化、绿色化物流等新兴交叉领域有深厚研究造诣的学者。讲学的方式要多样化,在面向全体研究生和青年教师授课的同时,应组织小范围的针对某一具体专业方向的研究生、青年教师研讨班或者工作坊。小班化、互动式教学有利于产生深层次学术交流,甚至有可能孕育出新的研究课题或者合作意向。

短期讲学、课程的价值不应因为学者的离校而终止。学校应该采用全程录像等手段,对课堂上产生的、可以转化为长期教学资料的智力成果进行系统的整理。通过组织学习心得交流等活动,促使这些宝贵的智力成果有效的转化。同时要充分利用访问学者在校期间,组织他们和本校教师开展教学法研讨、科研合作洽谈等活动,把一次性的智力引进变成建立长期稳定合作关系的基础,为后续师生互访、项目合作打下坚实的基础。

(二) 支持中外教师合作开发全英文或双语课程

课程是人才培养的主战场,中外教师联合开发、共同授课的方式比短期讲座教学具有更持久的效力和更深层次的内涵。知识不再只是单向输入,而成了教学理念、内容、方法三者相互融合。合作开发可以使得中方教师借鉴国外先进的课

程设计理念、以学生为中心的教学方法、前沿案例资源；外方教师也可以对中国物流产业的特点和发展现状有更深入的了解，从而使课程内容既有国际视野的广度，又有本土化的高度。

合作开发全英文或者双语课程，对培养学生的国际竞争力来说至关重要。数字化时代之下，物流业已成了一个全球化的竞争舞台，具备专门外交能力与工作能力是高级物流人才应具备的必备素质。中外教师同上一堂课，既给学生创造了沉浸式学习语言的环境，又让学生在课堂上感受到了真实的跨文化交流场景，在无形当中培养了学生的全球胜任力。课程内容可以集中于国际物流与供应链的数字化管理、跨境电商物流解决方案等国际性、前沿性的问题，用两国企业案例进行对比分析，加深学生对问题的认识。学校层面应当对这类合作给予足够的制度支撑和资源援助，成立专项经费，创建在线协同工作平台，承认合作课程的工作量，在教学成果评定时予以偏袒，以此来激发更多教师加入到这种高层次、深融合的国际教学合作当中，不断产出国际一流的优质课程资源。

第四节 双师型教师队伍建设路径

一、教师定期到企业进行实践锻炼的制度化安排

提升教师队伍的实践能力，不能只依靠教师自觉，而必须建立行之有效的制度安排，使教师深入产业一线成为职业发展的一种常态化、规范化的要求。该种制度设计的目的在于打破高校和企业之间的壁垒，给教师们开辟一条官方的、可以持续充实自己、更新知识的渠道，使教师们的教学活动能够跟上甚至引领行业发展脉络。

（一）规定教师在一定周期内必须有不少于3-6个月的企业实践

将教师去企业实践由“选择项”变成“必选项”，是保证双师型队伍建设落地见效的强制性措施。高校应该明确物流管理专业教师在一定的考核周期内（五年），全职或者项目制到企业参与实践的累计时间不少于三到六个月。这段时间要求教师真正走进企业实际运作当中，不能只停留在表面的参观调研上。教师可进入到智慧仓储、供应链金融、跨境物流、即时配送等典型企业中去，在具体的岗位上参与到数字化系统的操作流程当中，参与到数据分析、流程优化、客户关系管理等工作之中。

教师在沉浸式体验之后,对物联网、大数据、人工智能等数字化技术怎样改变传统的物流作业模式会有真实的感受,会明白企业真正面对的效率、成本、客户体验等各方面的痛点和挑战。第一手资料可以直接反馈到课堂教学当中,使教学案例更加鲜活,课程内容更具针对性、前瞻性。同时学校应该给予一定的政策支持 and 资源协调,保证教师实践活动正常开展,与企业生产经营活动有效对接,实现理论与实践双向强化。

（二）将企业实践经历作为职称评聘的必要条件

为了提高教师参加企业实践的积极性,必须将实践经历同教师最关心的职业发展深度联系起来,作为职称评定和岗位聘任的前置条件。在目前以科研论文、项目课题为主的情况下,为“实践贡献”留出同等重要的评价空间。申报中高级职称的物流管理专业教师需要提交一份完整并由企业、学校共同认可的实践经验报告,没有达到规定时长的有效实践经验的人员就不具有参评资格。

其目的就是从根本上改变教师的价值取向,由原来的只重学术成果转为理论研究和实践应用并重。它提倡教师把心思放在解决行业实际问题上,把企业真实的需求转化为研究课题,从而提高科研的现实意义和应用价值。评价机制的变革既可以选出真正的“双师型”人才,又可以促使教师队伍的知识结构得到改善、教学理念实现现代化的转变,把教师评价体系变成推进产教融合的有力杠杆,保证教育供给和产业需求的精准对接。

（三）建立教师实践成果的认定与转化机制

企业实践期间教师付出了努力,就应该有相应的认可,因此需要建立公正、科学的企业实践成果认定与转化机制。这套机制的精要之处在于,将教师在企业期间解决的技术难题、优化的业务流程、开发的软件模块、撰写的行业研究报告、形成的教学案例集等“隐性”成果,显性化、标准化地加以评价,并且赋予其与传统学术成果同等的权重。一份高质量的企业项目结题报告或者一套被企业采纳的优化方案,在职称评审时可以等同于一篇核心期刊论文。

成果转化机制更加重视把实践得到的结果尽快用于教学活动之中。学校应该支持教师把实践经验变成新的课程内容、实验项目或者教材章节。对开发出的有普遍推广价值的数字供应链仿真沙盘、大数据物流分析案例库等教学资源给予专项奖励,并组织教学研讨会把这些宝贵的经验在整个专业教师团队中分享,使个人实践成果转化为集体教学能力。创建起由企业导师和校内教师共同组成的成

果鉴定小组,保证评价的专业性、公信力,调动起教师投身实践、反哺教学的积极性。

二、聘请行业专家担任兼职教师或产业教授

除了送出去培养之外,还要积极引进融合。采用灵活多样的形式把数字转型一线的行业精英请进校园,可以最直接地把行业前沿的动态、技术的应用、管理的思想带进学生和教师的中间。既可以弥补高校教师某些尖端实践知识的缺失,又可以营造产学研密切互动的创新氛围,加快教育体系自我革新的速度。

(一) 柔性引进企业高管、技术专家担任兼职教师

建立一支高水平兼职教师队伍,是提高物流管理专业实践教学质量的有效方法。由于行业专家工作繁忙,时间宝贵,高校采取柔性引才的方式,不求全而取其用,按照专家的专业和时间的不同设置不同的合作方式。

1. 开设专题讲座或者短期课程,邀请在智慧物流、供应链金融、跨境电商等领域有突出成绩的企业高管举办关于行业热点、技术前沿或典型商业模式的一系列讲座或者几周时间密集型短课。

2. 共建核心课程,聘请企业技术骨干担任课程“联合主讲人”,和校内教师一起开发、讲授仓储与配送管理、物流信息系统等核心课程,把企业真实业务流程、系统操作、数据分析案例等贯穿到教学的全过程之中。

3. 担任项目导师:请行业专家担任学生毕业设计、创新创业项目、学科竞赛的指导老师,用企业实际需求为课题,在解决实际问题的过程中锻炼学生的综合能力。

这样柔性引进,学生可以近距离接触到业界大咖,学习课本以外的鲜活知识,同时也给校内的老师提供了一个和行业大牛交流学习的机会。

(二) 设立“产业教授”岗位,深度参与专业建设与教学

与兼职教师的点状贡献相比,产业教授制度是更深层次、更系统化的线状和面状融合。设置产业教授特设岗位,从企业里选聘出在物流行业领域内有深厚造诣、丰富管理经验及具有较大影响力的领军人物,授予他们教授头衔,赋予深度参与专业建设的权利和责任。产业教授并不只是单纯地做课堂授课工作,而是要成为产业和教育战略的规划者、资源整合者。

产业教授的职责牵涉到人才培养的全过程。在顶层设计过程中参加到专业人

才培育计划的制定和审查工作，使得人才培养目标契合产业发展的未来走向。在课程体系建设过程中指导开发与新技术、新业态相适应的课程模块，甚至引领建立智慧供应链和大数据分析这样的新专业。就实践教学来说，一方面企业为学生提供优质的实习基地，另一方面企业也直接指导青年教师提高实践能力，校企共建实验室、研发中心。依靠“产业教授”深入介入，可以冲破高校内部体系的封闭性，把产业界的“基因”植入到人才培养的每个细胞当中，从根子上保证物流管理教育的产业适应性和前沿引领性。

“双师型”教师队伍建设核心策略对比

策略类别	主要方式	目标与效果	实施重点
人才培养	教师企业实践制度化	提升教师实践能力，使教学与产业前沿接轨	强制性规定，考核挂钩，成果转化
人才引进	聘请行业专家兼职或任产业教授	引入行业前沿知识与实践经验，丰富教学内容	柔性引才，参与课程共建，提供项目指导
平台建设	校企共建培养培训基地	建立长期稳定合作机制，实现资源共享、能力共育	设立工作站，合作开发培训课程，提供技术指导

双师型教师队伍的建设是全方位、系统工程，重视内部培养和外部引进的同时还要有稳定的平台。

三、校企共建“双师型”教师培养培训基地

要实现“双师型”教师队伍的可持续发展，就要建立稳定的、长效的合作平台。高校和行业龙头公司合作创办、管理的“双师型”教师培养基地，就是实现这一目标的实体载体。它把教师的实践锻炼同专家的教学参与固定成了常态机制，是达成师资双向流动、资源共享、能力共育的战略高地，是校企合作由项目式、松散型向基地化、紧密型升级的信号灯。

（一）合作设立教师工作站或企业实践基地

在物流行业的领先企业内部设立教师工作站，属于校企共建培养基地的一种具体形式。这不仅仅是挂牌，它意味着企业为来访教师提供固定的办公地点、必要的办公用品、内部网络系统的访问权限以及指定的指导人。教师不但是观察员，而且成为项目成员，可以深度参与企业的日常生产、技术攻关等活动中。同时学校也会给合作企业回赠“教师实践基地”牌匾，并与企业签订长期协议，约定学校向企业派遣教师、企业接收与培养教师的责任和考核标准等，保证实践的规范和连续。

实体化基地或站点使教师有了第二个稳定深入的职场，能够对某一个领域里的数字化转型进行系统追踪研究，而不仅仅是浅尝辄止地体验一番。企业也可以利用这个窗口来系统地向高校发出人才需求信号，用教师的理论知识与研究能力解决企业在经营过程中遇到的问题。双向互利模式下，教师工作站成了学术界和产业界之间知识交换的中心，也是创新的孵化器。

（二）共同开发面向教师的实践能力培训课程

“双师型”教师的培养不能仅仅依靠非结构化的个人实践，还需要配合体系化的培训课程。校企双方应发挥各自的优势，共同设计、开发出一批专门为高校物流管理专业教师实践能力提升而设的课程。课程要以当前行业数字化转型的核心技术、主要业务场景为内容，高度浓缩、实用性强。开发智能仓储 WMS 系统深层次应用及二次开发、大数据下物流路线优化算法实践、区块链在供应链溯源中的运用、自动分拣设备操作与维护等精品培训模块。课程教师团队由企业的资深工程师、技术总监、高校优秀的老师组成，保证课程内容的深度和易理解性。培训形式可以采用短期集训、线上工作坊、项目实战等，目的在于使教师快速掌握最新的行业技能，学会将这些技能有效地融入到自己的教学设计中，从而提高整个师资队伍的数字化学能力。

（三）企业为教师提供技术指导和项目实践机会

培养基地的核心价值就是给教师提供真实的“练兵场”。合作企业需要指定技术专家或部门负责人担任教师的“企业导师”，在教师实践期间给教师提供一对一的技术指导和咨询。指导要渗透到实践的全过程中去，使教师能尽快熟悉企业的业务逻辑、技术架构和管理文化。更重要的是企业要主动向教师开放真实的、有挑战性的实践项目。这些项目可以是目前业务流程中需要优化的难点，也可以是新技术探索性的应用课题。使教师成为核心成员甚至项目负责人，在解决实际问题的压力和动力之下，实现知识内化、能力跃迁。教师加入到整个项目周期当中，除了获得技术方面的提升外，还能深刻体会到企业项目管理、团队协作和创新决策的过程，这也会极大丰富教师教学的深度与广度，从而更好地指导学生成长为产业所真正需要的复合型人才。

第五节 教师专业发展的支持体系

数字化转型的浪潮给物流管理教育带来前所未有的挑战和机遇。在此过程中教师队伍的专业水平及创新能力起到关键的作用。为了全面推进教育教学模式深度变革,必须建立健全、系统、有效的教师专业发展保障机制。本体系意在激发教师的内在动力,清除教师教学创新路上的障碍,为教师的持续成长提供肥沃的土壤,把数字化的理念和技术真正融入到物流人才培养的全过程。

一、设立教学改革研究项目,激励教师创新实践

为了使数字化教学改革由自发的、零散的尝试,转变为有组织的、系统性的探索,就必须建立专门的教学改革研究项目来充分调动教师的创新活力。既给教师创新实践指明方向,又给教师大胆尝试、深入探索、甚至允许失败的学术环境,从而整体推进教师队伍向数字化教学领域迈进。

(一) 设立校级、省级的数字化教学改革专项课题

创建从校级到省级的数字化教学改革专项课题,属于推进物流管理教育创新的制度性举措。专项课题可以促使教师关注数字化转型背景下的现实问题,如物联网、大数据、人工智能等前沿技术怎样与《供应链管理》《仓储与配送》等核心课程实现深度整合,怎样利用虚拟现实或者增强现实技术,创建出高沉浸式的物流作业实训场景,怎样创建出符合个性化学习需求的智能导学系统等。项目申报、评审、立项可以挑选出有前瞻性、可行性的改革思路,并以此为指导集结起优秀的教学团队。课题研究成果,新的课程大纲、新的教学方法、系列化的数字教学资源等可以直接用于教学实践,提高教学质量,又能起到示范作用,辐射带动更多的教师投入到教学改革中来,形成以点带面的局面。

项目化管理模式使教师把日常的教学思考提高到系统化、理论化的深度思考上,把模糊的改革念头转变为具体的改革方案。它要求教师做文献研究、设计论证、科学评价,从而提高了教学改革的科学性、规范性。课题设置是对教学创新活动的肯定,给教学创新活动赋予了和科研同等的学术地位,认可了教学创新在教师专业发展、学科建设中的价值。这对激发教师特别是青年教师,把个人发展同学校教学改革目标结合起来,意义重大。经过不断的课题支持,会形成一个活跃并不断更新的物流管理数字化教学新生态。

（二）为教改项目提供经费、技术与政策支持

教学改革项目能否顺利开展，学校的各方面资源保障起着关键的作用。项目给予充分的经费、先进的技术、灵活的政策支持，是使教师可以集中精力开展创新工作的条件。经费支持是启动和推进改革的燃料，保证资金充足、及时到位，应用领域包含高端软硬件采购、优质数字资源库购买、同行业领先企业共建实验室、组织跨校学术交流和成果推广等各个方面，防止因为资金问题造成项目中断。

技术支持是数字化教学的骨架，学校应该给项目团队提供强大的技术保障。开放云计算资源、提供大数据分析平台使用权、提供技术支持人员进行软件及系统的开发和维护。教师在开发虚拟仿真实验或者处理大量的物流数据时遇到技术瓶颈，能够得到及时有效的帮助，创新的门槛就会大大降低。政策支持属于改革的“润滑剂”与“催化剂”，学校要出台一系列倾斜政策，在工作量核算时认可教师参与教改项目所耗费的时间和精力，在课程安排上给予教师一定自主空间，容许其开设小班化实验课来试验新的教学模式，在成果推广方面，主动安排校内外的展示交流活动，拓展改革经验的覆盖面，把那些成功的改革举措固化下来，变成常规教学的一部分。

二、构建以教学成果为导向的教师职称评聘体系

教师职称评聘制度是教师职业行为发展的“指挥棒”。真正使教师将注意力集中到数字化教学模式的创新与实践中，就必须对现有过于注重科研成果的评价体系进行深刻的改革，创建一套公正、全面衡量并认可教学贡献，尤其是数字化教学成果的新型职称评聘体系，使教学优秀的教师得到应有的职业声望和发展空间。

（一）在职称评审中增加教学成果的权重

改革教师职称评聘体系，首先就要打破唯论文、项目论的单一评价标准，大幅提高教学成果在评审指标中的权重。即教师在教学方面的投入产出要和科研成果同等重要。教学成果的评价要立体化、多维度，不能只依靠几项量化指标。可以采用同行专家匿名评审的方式，对教师的课程设计、教学方法、数字化资源使用等进行评价。建立健全学生评教、毕业生追踪反馈制度，把学生对课程的满意度、知识掌握情况、毕业生在就业中应用的情况等作为评价教学质量的重要依据。

教师指导学生参加全国、全省的大生物流设计大赛等高水平学科竞赛获得

的成绩,教学案例被权威案例库收录的情况,以及因为教学改革取得突出成绩而获得省部级以上教学成果奖等情形,都应该被视作具有较高学术价值的标志性成果,并在职称评审中给予较高的分值。向全体教师发出一个信号,专心教学、精于教学、在教学上取得优异成绩,同样是职业晋升、获得学术认可的重要途径。这有利于引导有教学天赋、有教育热情的教师把更多的智慧和精力投入到铸魂育人、推动物流管理教育数字化转型的伟大事业中。

(二) 认可高质量在线课程、教学软件等成果形式

数字化时代教师教学成果的形态变得越来越丰富,已经不局限于以往的教材、课堂讲授。因此职称评聘体系要与时俱进,科学评价高质量的在线课程、自主开发的教学软件、虚拟仿真实验项目等新型数字化教学成果。这对激发教师投入数字资源建设的积极性,丰富物流管理专业的教学资源库有非常重大的意义。

1. 高质量的在线课程、数字教材:教师主讲的在线开放课程(MOOCs/SPOCs)在国家级或者国际知名的平台上上线,得到大量学习者的好评以及较高的完成率,其学术价值和教师为此付出的工作量,应当视同为发表一篇高水平学术论文或者出版一部学术专著。同样,由教师编写,具有交互性、及时更新、以数据为基础的数字化教材也应该被认定为重要的教学成果。

2. 教学软件和仿真平台,教师围绕物流管理教学的重点、难点,自主或主导开发出具有创新性的教学软件、算法可视化工具、供应链仿真沙盘软件或智慧仓储虚拟现实系统,在教学中能够有效地提高学生的实践能力、分析能力。此类成果体现的是教师把学科知识与信息技术进行深度融合的能力,应该在评审中予以高度的认可。其评价可以采用软件用户数量、技术文档是否完备、第三方专家对软件功能和效果的评价这三个方面来衡量。

将上述这些新型成果纳入评价体系,可以促使教师由知识的“消费者”转变为数字教学资源的“创造者”,产出成批具有本校特色、贴近行业的优质数字化教学资源,从而形成一种可持续发展的、充满活力的物流管理教育新生态。

数字化教学成果示例及其评价参考

成果类型	具体表现	评价维度	影响力 / 价值衡量
在线课程 / 教材	MOOCs/SPOCs、交互式数字教材	平台上线情况、学习者数量、完成率、用户评价、内容创新性	知识传播广度、教学质量、专业影响力
教学软件 / 平台	仿真沙盘、可视化工具、虚拟现实系统	功能创新性、用户活跃度、技术文档、专家评测	实践能力提升、技术融合度、教学效果
教学案例 / 竞赛	优秀教学案例入库、指导学生竞赛获奖	案例入库级别、竞赛等级、获奖层次	教学示范作用、人才培养成效、学科声誉
教改项目	省部级 / 校级教学改革课题立项与结项成果	项目级别、成果转化应用、推广效果	理论创新、实践探索、教学体系优化

从数字化教学成果示例及其评价参考表中可以知道，职称评聘体系应该全方位、大范围地衡量教师在数字化教学方面的贡献。

（三）设立“教学型教授”通道，激励教师专注教学

为了给长期在教学一线辛勤耕耘，并在教学改革创新方面取得杰出成果的教师，提供一条清晰明确的发展途径，设置独立的“教学型教授”或者“教学为主型”职称评聘通道是十分重要的制度性创新。意在破除传统学术路径“独木桥”的局面，给教师队伍赋予多种成长通道，使得部分教师可以合理地把主要精力投入到自己最擅长、最热爱的教学工作中去，并得到相应的学术地位和尊重。

教学型教授的评聘标准会和研究型教授不同，它更加注重候选人的教学能力、课程建设、教材编写、教学改革项目、指导学生以及在教学领域里的引领、示范作用。候选人要证明自己主讲的课程被评为国家级或者省级精品课程，教学创新在校内外产生了广泛的影响，培养的学生在行业内表现出色。建立起这样的通道，既是对优秀的教学工作者一种肯定，也可以避免出现“科研不够、教学来补”的尴尬，让“教学型教授”成为真正因教学而受到尊敬的头衔。这对稳定教学骨干队伍、传承优良教学文化，不断推进物流管理教育数字化转型具有重大意义，可以实现研究和教学两翼齐飞、相得益彰的局面。

三、提供技术支持团队，保障教师数字化教学顺利开展

数字化教学顺利开展既要有教师先进教育思想，又有强有力技术作保障。技术故障、平台操作繁复、资源整合困难等等都属于阻碍教师运用新技术的障碍。因此要建立一支反应迅速、服务周到的数字化教学技术支持队伍，这是开展数字化教学的基础和前提。

（一）成立教育技术中心，为教师提供一站式服务

为系统解决教师在数字化教学中遇到的各种技术、资源问题，高校应将校内信息技术部门、图书馆、教务处等有关职能整合起来，成立专门的教育技术中心。该中心要成为服务教师教学创新的关键枢纽，给予“一站式”的整合服务，从而简化流程，提升效率，让教师可以更方便地得到所需的支持。该中心的服务应该贯穿于整个数字化教学过程之中，在前期提供技术咨询、平台选择，中期进行资源建设、设备管理，后期进行运行维护、数据分析等，形成闭环管理。

教育技术中心的工作职责有统一管理维护学习管理系统、在线直播教室、智慧教室等基础设施，保证其稳定运行；采购、整合、推广物流管理专业各种数据库、案例库、仿真软件等数字教学资源，为教师提供使用培训；设立一个服务窗口，无论是软件账号申请、设备故障报修还是课程视频录制需求，教师只需要对接中心，中心内部协调解决。这样一站式的服务模式极大缩减了教师找技术支持的时间与沟通成本，教师可以把更多的精力放在课程内容的打磨以及教学方法的设计之上，进而推动数字化教学的更为广泛地开展并加深。中心要担起责任，定时开展教育技术技术推广活动，为教师讲授最新的教育技术发展情况与范例。

（二）配备专业的教学设计师，协助教师进行课程设计

技术的使用要服务于教学目标，将先进技术与科学教学法相结合，这就需要一种专门的“桥梁”，即教学设计师。教学设计师是集教育学、心理学、信息技术和课程设计知识于一身的复合型人才。在数字化转型的大背景之下，给物流管理专业配备专业的教学设计师，是提高数字化课程质量、实现从“技术应用”到“教学创新”转变的重要环节。他们不但是技术的操作者，而且是教师在教学改革道路上互相协作、互相支持的伙伴和教练。

教学设计师与学科教师的合作，属于深度协同创新。他们将会帮助教师首先确定一门课程的数字化教学目标，分析学习者的特征和需求。在此基础上设计出整合性的教学活动，如：利用在线讨论区、协作文档工具开展项目学习；用动画或者交互式模块把供应链金融的复杂概念可视化呈现出来；设置基于真实物流数据的分析任务并进行过程性评价。教学设计师可以给出专业的意见，帮助老师选择最合适的科技工具，按照认知规律组织教学内容和流程，避免出现为用技术而用技术的误区。他们还可以帮助教师开发高质量的在线评价工具，保证评价方式和数字化教学目标的一致性。教师依靠专业支持，可以快速学习先进的教学设计

理念与方法，让课程“看上去”现代化，更能“真正”促进学生深度学习、高阶思维培养。

（三）提供 7x24 小时的技术支持，解决教学中的技术难题

数字化教学冲破了传统课堂时间的限制，任何时候都可以进行学习。技术问题也随时会发生，午夜不能看课程视频、老师周末直播课讲到一半平台崩了等等。这些问题若不能及时解决，势必会对教学秩序、师生使用体验、师生数字化教学的积极性造成严重影响。所以建立全天候、不间断的 7x24 小时技术支持系统，就是保证数字化教学平稳运行的生命线。

支持体系要构筑多渠道、多层次的服务体系。建立全年无休的技术支持热线电话和在线即时通讯渠道（企业微信、钉钉、在线客服等），保证师生在紧急情况下可以第一时间联系上真人技术支持人员。应该建立一个高效的工单处理系统，对于不紧急但是重要的问题，师生可以提交工单，系统会自动跟踪处理进度，保证问题的闭环。可以建立一个详细且不断更新的在线帮助中心，提供常见问题解答、视频教程、操作指南等自助服务资源，方便师生自行查找答案。支持团队成员要经过专门的培训，既得懂技术又得明白教育环境，能同不熟悉技术的老师、同学耐心交流，准确地找出问题并马上处理。无处不在、随时响应的支持服务为师生提供了强大的安全感，也成了他们敢于大胆尝试新的数字化教学模式的坚强后盾。

第九章 物流管理教育质量保障体系的创新

第一节 数字化教学质量监控体系

建设好数字化教学质量监控体系是提高物流管理教育质量的重要环节。利用现代信息技术实现对教学活动的全方位、全过程动态监测和科学评价,保证教育教学标准得以严格贯彻,进而不断提高人才培养质量。这不仅仅是更新换代,是教育观念以及管理方式的转变,使得教学管理由经验化管理变为数据化管理。

一、基于教学全过程数据的实时监控与预警机制

为了精准的控制教学过程质量并进行前期的管理,建立以教学全程的数据为支持进行实时监控和预警是十分必要的。该机制目的在于跟踪教学活动的重要指标,采用科学分析模型预测教学中会存在的各种风险,及时给予教学干预,为持续改进提供依据。

(一) 整合 LMS、视频会议等平台数据,构建教学仪表盘

数字化教学质量监控的首要任务就是打破数据孤岛,整合集中展示教学相关各种数据。学习管理系统是现代教育的主要平台,学生登录的次数、浏览课程的时间、下载学习资料的次数、参加在线讨论的次数、提交作业的情况、学生的成绩等等大量的学习行为数据。这些数据包含了学生全部的线上学习活动,是对学生学习状况最全面的认识基础。随着线上线下混合式教学模式的普及,视频会议系统 Zoom 或者腾讯会议积累了很多课堂教学过程中的信息,学生实际出勤情况、课堂聊天区的互动文字、在线投票和答卷结果等都是判断课堂即时互动的重要参考。

把各个平台分散开来的异构数据整合在一起,这就是打造教学仪表盘的技术关键之处。可以利用应用程序接口或者数据同步工具,把学习管理系统中的数据自动汇入统一的数据仓库。在此基础上利用商业智能或者数据可视化工具(FineBI、Tableau 等)创建综合性的教学仪表盘。仪表盘用直观的图表、动态曲线、

清晰的指标把教学运行的整体态势立体地展现在教学管理者、授课教师以及学生自己面前。

教学仪表盘不只是一些简单的数据罗列，更是对信息进行深入挖掘、智能分析的成果。管理者可以凭借仪表盘对各个课程的总体活跃度、学生群体的平均学习时长、知识点掌握的普遍情况做到全局掌控，进而为教学资源的优化配置、教学策略的调整给予宏观支撑。教师可以关注自己所教课程的微观数据，随时掌握班级学习进程状况，发现学习落后或者课堂参与度低的学生群体，进而对教学节奏做出调整或者采取相应的辅导措施。图形化的信息呈现方式极大地提高了教学管理的效率和科学性，把教学质量管理工作从事后补救转变为事中干预、事前预防。

（二）设置关键指标（如学生参与度、作业完成率）的预警阈值

整合全过程教学数据，建立教学仪表盘之后，关键就在于建立科学有效的预警机制，核心就是对关键教学指标设定合理的预警阈值。这些指标是衡量教学质量、学生学习状况的中心量化标准，选择好坏直接影响预警系统是否有效。在物流管理教育数字化场景中重要的指标有学生参与度、作业完成率、学习进度达成率、在线互动频率、课程满意度等。学生参与度可以通过对学生登录时长、视频观看完整度、论坛发帖数和回复数等行为进行统计得到；作业完成率直接反映学生完成教学任务的情况。

预警阈值的设定是个精细活，得联系教育学理论、历史数据和教学经验。阈值并不是一个不变的绝对值，它应该具备一定的动态调整性。比如对一门全新的前沿课程来说，其初始作业完成率的预警线可以设置得比较宽松，随着课程的成熟以及数据的积累再慢慢调整到最佳状态。依据学生不同的基础设置不同的预警阈值可以使得预警更加的个性化。一个基础较差的班级，其参与度指标的预警线应该比重点班级低，以免过于频繁地发出误报警，但又不能忽略真正需要关注的“掉队”学生。

当某项指标的实际数值达到或者低于预警阈值的时候，系统就会自动发出警报。系统检测到某学生连续 7 天没有登录学习管理系统或者某门课程平均分低于 60 分这样的基线时就会触发警报。以数据为基础的自动化风险识别，改变了过去依靠教师的经验判断或者学生主动求助的被动局面，使潜在的教学问题在萌芽时期就被暴露出来，为以后采取干预措施赢得了宝贵的时间，从而形成了一道坚固的教学质量防火墙。

（三）自动向教师或教学管理人员发送预警信息

预警机制的最终目的就是触发有效的干预行动，因此，及时、准确地将预警信息传递给有关责任人是其闭环管理的重要环节。当系统根据预设阈值检测出异常情况的时候，一个高效的自动化信息推送系统就会立即开始工作。该系统的作用是当预警类型、预警等级和预警所关联的课程确定后，能够自动找到对应的责任人，并用各种渠道将结构化的预警信息迅速传递出去。

信息推送的方式要多样化、人性化，保证信息的有效送达。常见的推送渠道有电子邮件、手机短信、即时通讯软件（如企业微信、钉钉）消息提醒等，也可以直接嵌入到学习管理系统或教学管理平台的消息中心。预警信息的内容应该清楚地表明问题是什么，例如“教学预警，物流信息系统课程张三同学 72 小时内没有登录学习平台，请注意查看他的学习情况。”或者“质量警报：《供应链金融》课程第二章单元测验全班平均分小于 60 分，建议分析试题难度或改进教学。”信息当中还能够附加数据分析链接，接受者点击之后就可以知晓问题的关联背景以及具体的数据状况。

这样自动化预警通知大大提高教学管理工作反应速度、工作效率。对授课老师来说，不需要再定期排查大量的数据，可以第一时间得到系统筛选出来高风险的信号，及时和学生进行交流了解学生的问题并给予个性化的学业指导。对于教学管理人员来说，可以宏观的了解到各个课程、各个年级的教学运行风险，及时发现共性问题。如果某课程的参与度一直偏低，说明该课程的设计或者教学方法存在问题，可以在教研活动中就该问题进行专题研讨并加以改进，从源头上提高教学质量。

二、多维度（学生、同行、督导）在线教学评价系统

为了从全方位的角度来评价数字化背景下物流管理教学质量，必须建立一个集学生、同行教师、教学督导等多方面评价视角的在线评价系统。该系统打破了仅由学生评价教师的单一模式，形成了一张立体的、交叉的评价网，从不同的方面、不同的角度去审视教学活动，提供更为丰富、更为平衡的反馈信息，从而促进教学质量不断提高。

（一）开发便捷的在线评教问卷，支持移动端填写

学生是教学活动的直接参与者、受益者，也是教学质量评价不可缺少的一环。

数字化时代,纸质评教问卷或者仅仅在电脑上填写已经不能满足要求了。开发一套便于使用、效率较高、支持手机端填写评教问卷系统,是提高学生评教参与率和反馈质量的重要环节。这样的系统应该具有界面友好、操作流畅的特点,学生可以在碎片化的时间中,利用手机或者平板电脑随时随地的进行评教。

问卷设计本身也需与时俱进,体现数字化教学的特点。

1. 除传统的教师教学态度、内容准备、表达能力等评价指标外,问卷中还应加入与在线教学环境相关的评价指标。可以设置关于在线互动工具(投票、分组讨论)使用有效性评价项、数字化教学资源(视频、动画、仿真软件)的丰富性与适用性评价项、教师在线回答问题速度与质量评价项。可以更好的体现数字化教学的特点与成效。

2. 题型的灵活和开放性。问卷不能只有量化的李克特量表题,虽然此类题型便于统计。应该增加一些开放性问题,让学生用文字具体的说出自己在课堂上最受益的部分或者具体的建议。还可以加入滑动条评分、关键词选择等新的题型来提高填写的趣味性。系统后台可以采用自然语言处理技术,对开放性的文本开展词频分析,情感分析,从中找出共性的问题和亮点。

经过精心设计的移动端评教系统,一方面可以大大提高问卷的回收率和有效性,另一方面也可以得到更真实、具体的反馈。来自一线教师的资料给教师一面反省自身教学的镜子,使教师能发现教学设计中的盲点,调整互动方式,优化学习资源配置,最终达到以学生为本、提高教学质量的目的,形成评价、反馈、改善的良性循环。

(二) 建立同行教师在线听课与评议机制

同行评议是促进教师专业发展、保证教学质量的一种方式。在数字化教学环境之下,创建起一种灵活高效并且易于实现的在线听评课机制就更加容易。教师利用学习管理系统或者视频会议平台的授权功能,在线课堂可以邀请同事去观摩,也可以在课后把在线课堂的录像分享给他人评议。打破物理空间的听课方式使得教师之间专业交流和学习更加频繁。

在创建在线同行评议机制的时候应该营造一种相互尊重、积极讨论的学术氛围而不是单纯的监督与评判。平台可以设置专门的同行评议模块,带有结构评议量表以及开放评论区。评议量表可以从教学设计、教学方法、互动策略、技术融合、学生参与等角度入手,促使听课教师有目的的观察与思考。评议表可以设置

具体的观测点,教师使用在线投票来检测学生对重要概念的理解是否有效?分组讨论的指令是否清楚,讨论的结果是否被有效地交流了?本文围绕乡村小学数学教学,分析当前存在的问题

除了异步的录播评议之外,实时的在线直播听课能带来更好的即时感。听课老师可以直接感受课堂的实际情况,观察师生之间即时的互动状态。评议过程可以采取背对背匿名的方式,以消除人情因素的影响,保证反馈的客观性;也可以采取面对面实名的方式,促进评议后的交流。评议结果和建议将作为教师个人教学档案的一部分,只供教师本人和教学管理部门在授权的情况下查阅,作为教师教学发展和职称评定的参考依据之一,更重要的是可以促使教师进行深入的教学反思,借鉴同行的优秀经验,共同探寻物流管理数字化教学的最佳实践。

(三) 教学督导通过录播或直播进行远程监控与指导

教学督导属于高校教学质量保障体系中的重要人物,其工作方法也应该适应数字化转型。传统上是督导随机进教室听课,覆盖面小、容易出现时间冲突、影响课堂。利用数字化技术,教学督导可以借助观看课堂录播或者参加直播等形式,对课堂教学实施远端的、不打扰课堂教学的教学督导质量控制与指导。

远程督导工作模式给督导专家更大的自主权。他们可以依据自身的时间安排,随意挑选任何一门课程的任意一节教学片段回看,这种方式比较适合对新知识的导入、复杂的案例分析、项目式的学习成果展示等进行细致的分析。反复观看录播,督导可以对教师的教学语言、互动方式以及学生在某个情境下的反应进行分析。督导可以以隐性观察者的身份进入直播课堂,感受课堂的节奏和气氛,对整个教学活动的情况进行全面的评价,而且不会给师生的正常教学造成任何心理压力或者行为干扰。

督导评价结果与反馈要以建设性为主,目的是促进教师发展而不是评判。督导系统要给予专业在线反馈表单,让督导专家可以以更高、更宏观的视野,就课程执行给出专业意见,比如课程内容是否紧跟物流行业尖端发展步伐,教学案例能否反映数字化、智能化最新发展状况,所用方法是否利于培育学生系统思维与创新精神等。督导报告可以直接发到授课教师本人,并抄送到有关的教学管理部门。发现好的教学案例可以向全校进行推介,对共性问题可以向教务处提出开展专题教研或者师资培训的建議,从而发挥教学督导在宏观层面上的引领作用,保证人才培养质量。

三、利用 AI 技术进行课堂教学行为分析与质量诊断

人工智能技术深度融入，给物流管理教育质量诊断与评价开拓了新途径。集成语音识别、图像识别等各种技术，对课堂教学过程中产生的大量、多模态的数据进行自动的、细致的分析，客观的呈现师生教学行为模式，给教学改进提供前所未有的数据支持。

（一）通过语音识别分析教师的提问类型与互动频率

教师提问是启发学生思维、引导课堂互动、检测学习效果的重要教学行为。传统的课堂观察不能对教师提问的数量、类型、质量做全面、客观的量化分析。但是用人工智能语音识别技术系统地解决这个问题是可行的。课堂录音经自动转录、分析后，可以准确地识别出一堂课上教师所提出全部问题的类型，并做统计。

系统根据布鲁姆教育目标分类法，对记忆型、理解型、应用型、分析型、评价型或者创造型的问题进行自动标注。例如，关于 RFID 技术是什么的提问属于记忆型提问；而设计使用 RFID 技术优化电商仓库出库流程方案的提问则属于高阶应用型、创造型提问。通过提问类型及比例的统计，可以得到教师提问的认知层次分布图，直观反映教学是否有效激发了学生的高阶思维。系统还会统计师生互动次数，老师提问之后学生等待的时间，学生的回答平均时间等重要数据，可以更加详细的展现课堂互动质量。最终为教师提供一份详细的课堂语言分析报告，使教师客观地认识自己的提问方式，从而在课堂上增加启发性强、探究性强的较高问题，改善互动节奏，加深课堂教学的内涵和深度。

（二）通过图像识别分析学生的课堂专注度与情绪状态

学生的学习状态是衡量课堂教学质量最直接的“显示器”。传统课堂中，老师只能通过肉眼大致观察来判断学生听课状态，方法带有很强的主观性，而且无法对每一个学生进行细致的观察。人工智能图像识别技术的运用，使对学生课堂行为进行规模化、精细化分析有了可能。通过分析教室的监控摄像头，或者线上会议的视频画面，人工智能算法可以对学生各种行为、状态进行实时或者课后的识别量化。

人工智能可以对头部的姿态、视线的追踪等进行分析，从而判断学生是看着老师、看着课件、低头还是左顾右盼、闭眼打瞌睡。系统可以以秒为单位，记录每一个学生在不同时间段的专注度变化，最后得到每个学生专注度曲线以及整个班

级专注度热力图。教师可以通过热力图清楚地看到,在讲解哪些知识点的时候学生的整体注意力最集中,在哪些环节学生容易走神,从而反思并改善自己的教学内容组织和表达方式。用面部表情识别技术来捕捉课堂上学生各种情绪,喜悦、困惑、惊讶、疲惫等。老师讲解复杂的物流优化模型的时候,如果大多数学生都露出困惑的表情,那就是老师放慢速度、换讲法或者再解释一遍的强烈信号。准确地把握并量化学生的非语言信息,给教师提供及时、动态调整教学策略的依据,有利于营造和谐、高效、以学生为中心的课堂氛围。

（三）生成 AI 诊断报告，为教师改进教学提供数据依据

把语音识别、图像识别这些多模态分析的结果综合起来,人工智能系统最后就会形成一份比较全面、客观、个性化的课堂教学诊断报告。这份报告不只是些数据,它还是份经由深度加工、智能解读过的教学洞见,用可视化形式给教师的专业发展、教学改进给予了数据根基。

这份人工智能诊断报告一般包含如下几个核心部分。首先是仪表盘的形式直观展示本堂课的关键绩效指标,师生互动比率、高阶提问占比、学生平均专注度、积极情绪占比等,再与该教师历史平均水平或全校平均水平进行对比,使教师对自己课堂表现有整体性的定位。第二是教学行为时序分析,会以时间轴的形式把教师的教学行为(讲授、提问、巡视)和学生的学习状态(专注度、情绪波动)同步展现,使教师可以清楚地看到自己的哪些教学行为激起了学生积极回应,哪些环节还有待改进。

更重要的是人工智能诊断报告会按照分析结果给出具体的改进意见。如果报告上显示学生上课后半段注意力普遍下降,人工智能就会给老师提出这样的建议,在这段时间内增加一些互动活动或者有趣的行业案例。如果分析结果显示教师的提问多为记忆型,那么报告中就会给出一些设计高阶问题的方法及范例。这种依据客观证据而作出的个别的反馈,要比笼统的、凭经验的评价更有说服力、更有指导意义。它使教师成为自己教学的研究者与改进者,将教学反思由“凭感觉”提升到“看数据”,由此开启了以数据为驱动、不断迭代的教师专业发展新模式,最终把数字化转型的优势精准地传递给人才培养质量的提高。

AI 辅助教学行为分析关键指标及建议表

类别	关键指标	潜在问题	AI 建议（示例）
教师行为	提问认知层次（高阶占比）	提问多为记忆型	增加启发式、探究式问题，如“如何运用此理论解决 ...”
	师生互动频率	教师单向讲授过多	引入在线投票、小组讨论，增加学生发言机会
	课堂语速与语气	语速过快 / 语气平淡	调整语速，运用抑扬顿挫，调动学生听课兴趣
学生行为	学生平均专注度	特定时段或内容学生分心	在低专注度时段插入互动环节或趣味案例
	积极情绪占比	学生普遍表现困惑 / 疲惫	暂停讲解，确认学生理解程度，调整教学节奏
	课堂参与度（发言 / 点击）	部分学生参与度低	点名提问、设置小任务，鼓励沉默学生参与

从上表可以看出，人工智能有潜力辅助教学行为分析。借助人工智能，对于老师提问方式、师生互动次数、学生注意程度、学生情绪状态等重要因素展开定量分析，人工智能能够给教师给予准确的个性化改善意见，从而促进课堂教学效果。

第二节 学生学习效果评估方法创新

在数字化浪潮深刻改变物流行业的背景下，物流管理教育也必须随之发生根本性的变革，培养出能适应并能引领行业发展的创新型人才。学生学习效果评估方法是检验教学效果、引导学生发展的“指挥棒”，它的创新与改进就显得十分必要。传统的评价方式已经不能满足新时代人才能力模型日趋复杂的需求。

一、从单一考试向基于能力的综合评价转变

传统的以期末闭卷考试为主的评价方式，虽然重视考察学生的记忆性知识，但是很难全面、客观地反映出学生在多变复杂的数字物流场景中解决问题的能力。因此推动评价体系由知识本位向能力本位的转变，已经成为目前物流管理教育改革的重要课题。

（一）降低期末考试成绩在总评中的比重

在数字化转型的大背景之下，物流行业对于人才的需求已经不再只是要求掌握一定的理论知识，而是需要快速学习、数据分析、系统思维、创新应用等各方面综合能力。传统的期末考试作为终结性评价的一种方式，它的不足之处也逐渐暴露出来。它一般把评价重点放在学生在某一时段内对教材内容的记忆和复述上，不能很好地体现学生在学习过程中成长、试错、反思的情况。这样评价很容易使学生采取应试导向学习方式，即“考什么学什么”，忽略了对专业知识深层逻辑的领悟、对问题的批判思考、对未知问题的探究精神。

为了冲破这种束缚，物流管理教育就得主动去调整评价权重结构，有意识地缩减期末考试成绩在学生总评成绩里所占的决定性比例。这并不是否认考试存在必要性，而是把考试重新定位为检验学生基础知识掌握程度的一种手段，而不是唯一的评价标准。降低其比重，给多元化、更侧重过程和能力的评方式留下空间，向学生传递一个明确的信息，学习的目的不是仅仅为了获得一个好的成绩，更是为了在真实的职业情境中，调动所学的知识和技能，创造性地解决问题。这样调整有利于减轻学生的应试压力，促使学生把注意力更多地放在课堂讨论、项目实验、案例分析等可以培养综合能力的活动上，逐渐养成适应数字物流环境所需要的自主学习、终身学习的习惯，由“应试者”转变为“研究者”“实践者”。

（二）增加项目报告、方案设计、技能演示等评价方式

为了更加准确地描述学生在数字化物流领域的实践能力，教学评价体系必须加入一些可以模拟真实工作任务的评价载体。非标准化的评价方式把学生放在复杂多变的问题情境中，考查学生运用所学理论知识进行分析、决策、创新的能力，而这正是传统的考试所无法触及的深水区。

增设项目报告、方案设计、技能演示等评价方法，就成为实现这一目的的重要手段。两者各有侧重，合起来就构成了一张能力观测矩阵。

1. 项目报告：用真实的企业案例或者行业数据来写，能有效考查学生的信息搜集能力、数据处理能力、逻辑分析能力、书面表达能力。让学生以小组的形式，对某电商公司的物流网的分布情况进行分析，并利用数据模型预测出在“双十一”购物节期间产生的订单高峰期，提出一个适合的仓储优化方案。整个过程不仅考查了学生对物流网络优化、需求预测等专业知识的掌握情况，还考查了学生的团队合作与项目管理能力。

2. 方案设计：更重视学生的创新思维，解决问题的能力。可以设置比较难的课题，设计一个基于物联网和区块链技术的农产品冷链追溯方案，为一家制造企业设计数字化供应链转型路径。学生要结合跨学科知识，考虑技术可行性，经济效益，风险控制等诸多要素，最后交出一份逻辑严密，有预见性并且可行的方案。这样的评价方式极大地调动起学生创造的潜能。

3. 技能展示，直接对准学生的动手能力。数字化物流教学里，这体现为学生现场操作 WMS、TMS 等物流信息系统完成某项任务，比如订单处理、路径规划；或是用 Python、R 这些工具对给定的物流大数据集进行清洗、分析并可视化地展示出来；甚至可以模拟操作自动化分拣设备、无人机等等智能硬件。采用这样一种“所见即所得”的评价方式，可以很好地体现学生对于工具的使用水平以及技术的实现能力，保证所学的知识能够有效地转化为生产力。

把导向实践的评价方式有机地融入到教学过程中，使评价不再是学习的终点，而是学习本身不可缺少的一部分。学生在完成任务的过程中，真正参与到知识的建构与运用中去，能力也就在“做中学”中得到实际的发展。

（三）构建覆盖知识、能力、素质的多元评价矩阵

为了实现从单维到多维的评价转型，建立科学、全面的评价矩阵就显得十分重要了，它就像一张精密的“能力雷达图”，从各个角度、全方位地跟踪和测量学生的发展情况。这个矩阵设计不再只是传统的知识点考核，而是把评价对象分成知识、能力、素质三个互相联系又有区别的方面，构成一个立体的评价体系，保证人才培养目标与数字化时代物流行业的需求精准对接。

知识方面的评价内容，不只是对物流管理、供应链、信息技术等基础理论知识的把握，而且更看重广度、深度与最新动态。学生对于大数据、人工智能、物联网等新兴技术在物流场景中的应用原理和价值有无真正的理解，能否把不同学科的知识联系起来，构成一个整体的知识体系。此维度可以采用随堂测验、文献综述、知识图谱绘制等进行，重点考查学生知识体系的完整性以及前瞻性。

能力维度为评价矩阵的核心，决定学生能做什么。该维度需要细化为可以观察、可测量的具体指标。数字物流之下，数据分析能力（借助工具完成销售预测、库存改良分析），系统操作及应用水平（娴熟应对 ERP、WMS、TMS 等热门软件），方案规划与设计能力（安排智慧仓储分布、制订多式联运计划），问题解决能力（策划供应链中断的应急措施），创新实践能力（研制小型物流改善算法或者应

用模型)。每一个能力指标都应当有对应的评价标准和权重。

素质维度更偏向深层次、与个人长期职业发展有关的软实力和职业品格。沟通协作能力、批判性思维、创新精神、项目管理能力、职业道德和社会责任感、终身学习的愿望和能力。团队项目不能只看重结果，还要从观察、评价每个队员在过程中所作的贡献、团队互评、回答问题的质量等角度来考察每个人在团队协作、冲突解决等方面的能力。创新精神可以从方案设计的独创性，对现有模式的批判性反思等几个方面来进行评判。素质维度的评价更多用过程性、观察性的方法，是培养学生既“能干”又“会干”、“善干”的保证。

多元评价矩阵示例

维度	评价内容示例	评价方式示例
知识	核心理论掌握、新兴技术理解、知识融会贯通	随堂测验、文献综述、知识图谱、专题报告
能力	数据分析、系统操作、方案设计、问题解决、创新实践	项目报告、技能演示、案例分析、实训考核
素质	沟通协作、批判思维、创新精神、职业道德、终身学习	团队互评、过程观察、反思日志、答辩提问

建构出这样一张三维一体的评价矩阵，并将其渗透到整个教学活动的设计之中，能够为教师提供清晰的评价标准，也能给学生指明成长的方向。从而促使教学活动从单纯的知识传授转变为以能力、素质培养为中心的全过程育人，最终培育出能从容应对未来物流行业各种挑战、具有很强的适应性及竞争力的复合型人才。从上表多元评价矩阵示例表可以知道。

二、利用电子档案袋记录与评估学生学习过程

如果说综合评价体系的建立属于评估方法创新的顶层设计，那么电子档案袋的应用就属于实现该设计的具体载体和有效途径。它以信息技术为支撑，把评价的重点从孤立的、终结性的结果，转向连续的、发展性的过程，给学生的学习过程赋予了动态的、可视的记录和反思空间。

(一) 学生在档案袋中收集作业、项目、反思等过程性材料

电子档案袋的基本理念就是把学生放在学习过程的中心，使学生成为自己学习历程的记录者、整理者和展示者。它不再只是教师单方面填写的成绩单，是学生主动建构的带有个人印记的数字化学习空间。在这个空间里，学生被鼓励去搜

集、整理自己在学习过程中形成的各种过程性资料，然后把这些资料像拼图一样拼合起来，展示出一幅学生能力发展完整的图像。

收集到的内容是多样化的、具有很强的个体性。基础材料就是每次课程作业、小论文、案例分析报告等，是学生对知识吸收、转化的直接反映。电子档案袋还能保存比较复杂的成果。拿完成“智慧物流园区规划”这个项目来说，上传到平台上的不只是最后的方案文本，还有项目刚开始时的文献综述，小组讨论头脑风暴的记录，中期的进度汇报，数据分析用到的原始代码和结果图，最后成果展示的视频录像等等。多种不同的材料都显示了学生从接受任务、分析问题、探索方法、形成解决方案的全过程，所包含的信息远远大于一个简单的项目分数所能体现的。

反思日志或者学习周记是电子档案袋中非常重要的组成。学生要定时把自己学习的困惑、顿悟、碰到的难题和解决这些问题的思路记下来。元认知活动使学生由被动的知识接受者变为积极的学习监控者，他们会思考自己学到了什么，并积极地建构知识。在哪些方面存在不足需要改进？还可以怎样改进”这样的自我对话和批判性反思，对于深度学习与自主学习能力的培养有着十分重要的意义。学生可以记录下物流仿真软件操作失误的原因分析、查找资料解决问题的过程、总结出的操作技巧，这些都是非常宝贵丰富的学习体验。学生将有意义的失败和成功的探索一起装进档案袋，评价文化就从对错误的惩罚转变为对成长的鼓励。

（二）教师通过档案袋追踪学生的能力成长轨迹

电子档案袋给教师提供了一个前所未有的窗口，可以深入到学生学习“黑箱”里去观察。在传统的评价模式中，教师只能看到学生几个重要节点上的表现，对于节点之间学生学习的状态、思维的变化、能力的演进却知之甚少。电子档案袋依靠连续的、多维的数据记录，从根本上冲破了这种局面，教师由快照式评价变为影像式追踪，从而做到了个性化的指导与精准的干预。

教师通过浏览学生电子档案袋可以了解各个学生知识体系的构建过程。教师可以对比课程开始与结束时学生案例分析报告，直接判断学生分析问题的角度是否更加全面，使用的理论模型是否更加恰当，提出的解决办法是否更有创新性、可行性。通过依据证据进行纵向比较，使得学生“分析与解决问题能力”这个维度的成长轨迹就变得一目了然了。同样的，教师也可以从学生一系列编程作业的代码规范性、算法效率、注释清晰度等方面来跟踪学生数据分析与编程能力提高的过程。

追踪的目的不仅仅是对已经发生的事情做出评价,更重要的是在过程中起到引导作用。当教师发现学生在供应链牛鞭效应上认识有偏差,或者团队合作中一直处于边缘位置的时候,就可以及时、有目的的介入。这种介入既可以是在线上提醒学生,推荐学生一篇关键文献,也可以是线下单独与学生进行交流,目的在于帮助学生清除学习障碍。与传统的期末统一答疑相比,这样的根据过程追踪而来的即时反馈,有效性与针对性都会大大提高。因此教师的角色由知识的权威传授者变成学生学习时的脚手架搭建者、成长道路上的领航员。

电子档案袋的数据聚合功能,可以给教师提供班级学习整体情况的全面视角。通过对全班学生档案袋数据的分析,教师可以很快找到课程教学中普遍存在的难点、薄弱环节,从而对后续教学内容和教学方法作出相应的调整。如果大部分学生档案袋中物流成本核算存在有误,则教师可以增加一些有关的案例教学或者开展专题研讨。这样的教学决策是根据学情数据做出的,因此具有科学性、适应性,使教学与评估有效融合、良性循环。

(三) 评价重点从结果转向过程与成长

引入电子档案袋作为主要评价工具,它最根本的变革之处在于推动教育评价哲学发生质的改变:评价的重心不再只放在学生在某一个时间点展现出来的静态“结果”上,而更加重视学生在一段时期内经历的动态“过程”以及取得的“成长”增量。这很好地回应了数字时代对于人才学习能力、适应性的要求,承认并重视每一个学生独特的发展步伐和潜力。

传统的终结性评价体系中,学生就相当于定点冲刺短跑选手,评价系统只关注谁先冲过终点线,冲线速度怎么样,途中战术调整、体力分配,摔倒再爬起来的顽强意志等全部不考虑在内。在这种模式中,结果就是唯一的评价标准,分数决定学生的好坏。电子档案袋所推崇的过程性评价,把这场比赛重新解释成一场马拉松。它记录着学生的最终完赛时间,也用高清摄像机捕捉到了学生每一次的呼吸、每一步的节奏、每一次的超越、每一次对极限的挑战。在这种视角下,一个从一开始跑得慢,但是通过自己的努力和科学的训练,最终使成绩有巨大提升的选手,他所展现出来的“成长性”本身就成了评价的一个方面,其价值甚至可以与那些天赋异禀的领跑者相提并论。

评价焦点的转移,就是对“学习”本质的再认识。学习不是由不知到知的灌输过程,而是复杂的、螺旋上升的过程,是探索与尝试的认识建构过程。[9] 存

在于电子档案袋中学生草稿、修改的痕迹、失败的实验记录、对失败的反思等等都是很好的学习证据。它们不再是需要被隐藏的“缺陷”，而是学生思维发展、问题解决、坚韧品格形成的好材料。教师评价时会注意到学生面对挑战时采用的方法，学生是怎样运用不同的策略去克服困难的，在完成一系列学习活动之后，学生认知结构是迭代还是加深。一个项目方案从最初粗放的想法到最后细致的设计，中间经过多次修改完善的过程，就足以体现学生的成长。

把评价的重点放在过程和成长上，可以极大调动学生的内在学习动机。一旦学生觉得自己的努力过程、思维火花、点滴进步都会被看见、被认可，就会更愿意接受有挑战性的学习任务，不再害怕犯错，而是把错误当成学习和成长的机会。这样的评价方式促进学生形成成长型思维，学生会认为自己的能力不是一成不变的，是可以经由努力、策略等方式加以提升的。对正走向快速迭代、充满不确定性的数字物流行业而言，对学生来说十分重要的心理资本。以更自信、更有韧性和自我驱动去面对职业生涯中每一个挑战，寻求终身的可持续发展学习。这就是数字化转型时期物流管理教育所期望达成的最理想结果，就是培育出可以持续发展、与时代保持同步的未来领航人。

第三节 教育质量国际认证体系建设

在全球物流与供应链格局被数字化浪潮重新塑造的情况下，物流管理教育不能局限在某个地方或者一个国家，必须建立与国际先进水平同步的质量标准。创建国际化教育质量认证体系，既是对提高专业竞争力的有效措施，也是造就具有全球眼光、跨文化合作能力的物流领军人物的根本保证。为此，我们要主动对标国际先进标准，引进前沿的质量评价理念，用外部认证和内部审核双管齐下的方式来建立一个不断自我完善、追求卓越的教育生态系统。

一、推动物流管理专业参与国际专业认证

主动对接并参加国际公认的专业认证，是物流管理专业实现跨越式发展，迈向国际一流的重要途径。这既是专业办学水平的一次全面检验，又是深度融入世界一流专业质量保障体系、同世界顶尖专业对话学习的难得机会。认证过程可以系统地把国际上先进的教育理念、质量标准、评价手段引入专业建设当中，进而推动专业深层次的变革和内涵式的发展。

（一）学习研究国际认证标准，进行自我评估与差距分析

走向国际认证的第一步，就是学习、掌握标杆标准。ABET 和 EFMD 等国际权威认证机构制定的标准体系不是一成不变的条款集合，而是在成果导向教育理念下、重视持续改进、充分考虑有关各方的需求的动态框架。高校应当组成由骨干教师和管理人员组成的专项工作小组，逐条研读认证标准手册，从学生学习成果、课程体系、师资队伍、教学资源、质量保障机制等几个方面入手理解其具体要求。这就意味着团队不仅要明白字面的规定，还要去体会标准背后所蕴含的教育哲学，也就是教育的根本目的是让学生通过学习得到什么样的能力，而不是仅仅关注教师完成了多少教学任务。

在此基础上，专业就要开展一次全面的、客观的、深刻的自我评价。这并不是简单的材料堆砌或者形式上的自我肯定，而是“刀刃向内”的自我革命。评价的过程必须以认证的标准为依据，对专业的现状进行全面的梳理，从宏观的培养方案设计到微观的课程教学大纲，从教师如何上课到学生如何考试，从实验室的设备到实习基地的行业前沿性，都要全方位、多角度地进行审视。逐项对照标准，准确找出当前的优势、潜在的风险以及需要尽快弥补的不足。差距分析报告为该阶段的核心成果，应明确地指出本专业培养目标同产业需求相匹配度、课程内容对数字化转型趋势的响应能力、学生实践创新能力培养效果、质量保障体系闭环完整性等与世界一流标准存在的具体差距，为后续的改革、建设指明方向、提供依据。

（二）对照标准，系统改进专业的培养目标、课程体系与质量保障

根据以上的差距，专业建设将迈出关键的一步，即全面改革。这即是按照国际标准对现有教育系统进行重组优化的过程，主要从知识传授到能力培养的根本性转变。首先是培养目标的重塑，国际认证标准非常重视培养目标同行业发展、社会需求、学生未来职业发展之间的联系。在数字化转型的背景之下，物流管理专业的培养目标不能只限于传统的运营管理技能，而应该把数据分析与决策能力、智慧物流系统规划与应用能力、供应链协同与创新能力、绿色和可持续发展理念等作为核心素养。这些目标应当是清楚的、可衡量的，能通过接下来的课程学习和实践活动实现。

课程体系改革是达到培养目标的重要途径。改进工作要冲破传统课程的壁垒和知识点过时的状况，开展模块化、体系化的重组。一方面对已有课程实施数字

化赋能,把大数据分析、人工智能、物联网、区块链等前沿技术有效地融入到采购管理、仓储与配送、运输规划、供应链金融等核心课程当中,而不是简单地新增几门技术课程。另一方面要大幅度增加项目式课程、跨学科课程、综合实验,让学生在解决实际问题的过程中进行学习,设计智能仓储系统、用算法优化路径、建立数字孪生供应链模型等。同时加强同行业领军企业的合作,用真实案例一起建设课程内容、编写教材,保证教学内容的前沿性与实用性。

健全质量保障体系,这是达到国际标准、实现教育质量螺旋式上升的制度根基。这就需要建立一套贯穿整个教学过程、以学生学习成果为本的评价和反馈体系。应该改变考核方式,将期末考试作为过程性考核和能力考核相结合,从课程项目、案例分析报告、团队合作、实践操作等各方面考核学生的综合能力。更重要的是要构建起数据跟踪和分析机制,经常从学生、教师、毕业生、用人单位等各种利益相关者那里获取反馈意见,并把它们当作改进课程、提高教学、调配资源的主要依据,从而形成一个持续改善的良性循环,把质量文化变成专业自觉的行为。

（三）积极申请认证，以评促建，提升专业国际声誉

充分自我评价并进行足够系统改进之后再开始国际认证申请评审,这才叫“以评促建”的最终践行。提交认证申请,不单是提交一份详细的自评报告,更是向国际同行全方位展示专业建设成果、改革决心和未来发展蓝图的一种战略性行为。自评报告的编写过程,就是对前期改革工作进行一次系统的总结。要求专业地运用国际通用的语言和逻辑来阐述培养目标怎样确定,课程体系怎样支撑目标,评价体系怎样检验学习成果,持续改进机制怎样发挥作用。

认证机构选派出的国际专家小组到被认证单位进行现场评审,在认证过程中最有用。来自世界一流大学和知名企业的专家们,用他们开阔的视野和丰富的经验,从各方面严格、细致地审视专业。质询、观察、反馈像镜子一样,可以反映出自我评价时很难察觉的深层次问题或者改进之处。虽然过程很艰难,但是带来的外部压力会使得内部改革更加深入,让全体师生员工齐心协力,共同为质量提升努力。专家给出的建议一般都具有很高的专业水平,并且有很强的前瞻性,为专业的发展指明了方向。

成功通过国际专业认证,是对专业办学质量达到国际公认标准的最有力证明,其效益是全方位的。对学生们来说,获得的学位在全世界范围内都会有较高的认可度,为他们出国留学、跨国就业打开一扇门。就专业来说,国际认证可以极大

提升专业的品牌形象和声誉，在招生、引进优秀的师资、开展国际合作与交流等方面都具有明显的优势。更深层次上来说，认证过程中所倡导的“以学生为中心、成果为导向、持续改进”的质量文化会融入到专业的血脉之中，成为其长久保持卓越和活力的动力源泉，保证物流管理教育能够不断跟上甚至引领数字化时代产业发展的潮流。

二、建立与国际接轨的内部质量审核与持续改进循环

国际专业认证虽然是一场全面而深刻的“大考”，但是构建起常态化的、制度化的内部质量审核与持续改进体系，才是保证教学质量日复一日持续提升、不断发展壮大的“内功”。这套体系就是国际认证理念在校园里的具体化和本土化实践，把外部的标准转化为内部的自觉，把终点性的评审转化为过程性的监督和改善，是促使教育质量从达到标准向追求卓越转变的根本保障。

（一）设立专业的内部质量审核员队伍

内部质量审核能否有效开展，与审核员的专业水平和权威性有关。因此必须建立一支高素质、结构合理、经过专业培训的内部质量审核员队伍。这支队伍不应该是一个临时拼凑的行政小组，而应该是一个专业的常设机构。成员构成必须多元化，既要有对教学规律有深刻认识、有丰富经验的资深教授，也要有熟悉教学管理流程、会沟通协调的行政管理骨干。为了提高审核的客观性和实践性，可以邀请具有丰富管理经验、有行业前瞻性视野的企业专家作为外部成员参加。多元化构成保证审核工作既具有学术严谨性，又具有管理规范性和行业相关性。内部质量审核员队伍的构成以及培训重点，如内部质量审核员队伍构成及培训重点表所示，是保证审核专业性、有效性的基础。

内部质量审核员队伍构成及培训重点表

组成部分	典型角色	主要特长	培训重点
核心成员	资深教授	教学规律、丰富经验	高等教育质量评估理论、成果导向教育理念
	行政管理骨干	教学管理流程、沟通协调	质量管理体系（如 ISO 9001）、审核计划与清单设计
外部专家	行业企业专家	丰富管理经验、行业前瞻性	访谈与观察技巧、报告撰写
共同要求	所有审核员	专业素养、责任心	ABET/EFMD 等具体认证标准要求、实战演练

审核员的专业水平决定审核的效果。所有成员上岗之前都要经过严格的、系

统的培训。培训内容应该包括国际上主流的质量管理体系,高等教育质量评估理论,成果导向教育理念,以及 ABET, EFMD 等认证标准的主要要求。培训不能只注重理论的学习,而应该突出审核技能的实战演练,即怎样制订审核计划、设计检查清单、用访谈和观察的方法收集证据、写出客观公正的审核报告等。通过认证考核以后才能获得内部审核员的资格。这支队伍的使命不是当“警察”和“法官”,评判对错、追责问罪,而是当“医生”和“顾问”,为被审核教学单位做“健康体检”,找出潜在的问题,一起商量怎么改进,重在服务和促进,形成积极向上、追求卓越的质量文化氛围。

(二) 定期开展覆盖教学全过程的内部审核

内部质量审核要达到常态化和全覆盖的效果,才能发挥作用。高校应制订出明晰的内审政策与年度审核方案,让每一个教学单位、每一个专业都能在两年或三年之内实行全面内审。这样的周期安排杜绝了质量监控工作随意性、零散化的情况出现,保证了质量保障体系的连续有效运转。除周期性全面审核外,还要根据需要进行专项审核,对新开设课程、重大教学改革举措、学生反映集中问题等进行重点“体检”。

审核的范围必须是全过程、全方位的,要深入到每一个影响教育教学质量的关键环节中去。包含从顶层设计角度,审核培养方案目标是否清晰,是否契合社会需求和学生发展需求;从课程层面,考察教学大纲是否规范,课程内容是否更新,教学方法是否多样且有效;从整个教学过程入手,从课堂教学、教案检查、作业批阅、试卷审阅等环节评价教学活动的效果;最终落在学生学习成果上,分析学生成绩分布、毕业设计质量、就业去向、雇主满意度等数据,来考察培养目标的达成情况。同时需要对支撑教学运转所需要的各种资源进行审查,也就是对师资队伍结构及发展、实验室和实践基地建设情况、图书资料与信息技术的支撑能力等进行考察。只有全面看待系统,才能准确找到教学活动中的薄弱环节和潜在的危险。

(三) 形成“审核-报告-改进-复审”的闭环管理

一次成功的内部审核,它的终点并不是一份审核报告的提交,而是一个持续改进循环的真正开始。建立健全“审核-报告-改进-复审”闭环管理制度,是保证审核发现问题得到解决、审核成果真正成为推动教学质量提高动力的重要制度保障。循环中的每一个环节都十分重要,不能少一个,共同组成一个动态的、

螺旋式上升的质量改进系统。

审核是发现问题的起点，用前期的系统检查来搜集客观证据。“报告”环节要审核组以证据为基础，写一份详细的、客观的、有建设性的内部审核报告。报告中要列明不符合项、观察项，对问题原因进行分析，提出切实可行的改进措施。改进阶段由被审核单位承担主体责任。收到审核报告后，相关院系或者专业要制定详细的整改方案，明确整改措施、责任人、完成时限，并将整改方案报质量管理部门备案。这是一道从外界声音转为自身行动的题。“复审”是保证闭环的关键所在，是监督与检验。规定时限内，审核组或者质量管理部门要对整改情况以及整改效果做跟踪验证。只有当问题被解决、教学质量得到实质性提升时，才算真正完成一个 PDCA 循环。经过不断循环这一闭环过程，专业自我完善能力会得到很大的提高，质量文化会深入人心，为应对数字化转型的挑战、保持国际一流的教育水平提供源源不断的内驱力。

第四节 持续改进机制的实施路径

为了保证在数字化转型背景下物流管理教育始终具备先进性、适应性，教学模式的创新不能一劳永逸，必须要建立起一个动态、循环的持续改进机制。教学质量的生命线，也是教育改革成果固化、持续改进的关键所在。

一、构建“评价－反馈－改进”闭环管理系统

建立以数据为驱动的闭环管理系统，是达到不断提高教学质量的目的。该系统的科学评价、及时反馈、有效改进形成了螺旋式上升的途径，教学活动精准地对接到培养目标，避免了教育创新脱离实际。

（一）建立统一的数据平台，收集各类评价数据

在数字教育生态系统中，数据有非常大的价值。搭建统一的教学数据平台，给精准评价和科学决策赋予根基。该平台应该具有很强的数据整合能力，可以汇聚起来自不同地方的，有结构的以及非结构化的教学相关数据。数据并不限于成绩、通过率等传统数据，也可以包含学生在线学习行为数据，视频观看时长、学习资料下载次数、在线讨论参与度、作业提交情况等等。过程性数据可以更真实地反映学生学习投入和知识掌握的过程。

平台的数据来源之一就是教学过程评价。同行教师听课评议、教学督导评估报告、学生匿名课程满意度问卷等都可以纳入进来。经过综合分析可以形成教师教学风格、课堂互动、课程内容吸引力的立体图像。平台还要接入企业雇主的反馈数据,比如实习单位对学生的态度、合作企业对课程安排的意见等,让产业界的需求直接体现在评价体系里。

用数据清洗、建模、可视化的手段,把复杂的数据转化成直观的图表、洞察报告,为之后的反馈、改进提供可靠的客观依据。平台建立时应该注意用户友好性以及安全性,使各类用户可以方便快捷的获取自己权限范围内的数据,并保证学生的个人信息不被泄露。全方位、全过程的数据采集系统是进行个性化教学与精准管理的前提。

（二）将数据反馈给相关责任人（教师、专业负责人等）

数据收集的目的最终就是行动。有效的数据反馈机制,是把数据洞察转化为教学改进动力的重要环节。平台应当依照不同的用户角色以及需求,生成对应的数据报表和可视化仪表盘,从而以最直接的方式将评价成果传达给对应的负责人。一线教师可以获得到自己所教课程学生的学习行为分析、课堂互动反馈、学生评教的详细数据。教师可以从中学到教学反思,找出自己教学方法的好坏,并采取相应的改进措施。

专业负责人和教学管理团队需要的平台视角更加宏观,整个专业的课程体系健康度诊断、学生能力达成度分析、与兄弟院校或者行业标杆的横向对比等。这些数据可以辅助管理者从全局视角评判专业创建成果,发觉课程体系的不足或者重复之处,进而给顶层设计和资源调配给予决策支撑。反馈机制的设计要体现建设性与发展性,其目的不是问责,而是赋能,以此营造一个以数据为依据、鼓励探索和改进的积极教学文化,让每一个教育参与者都是教学质量提升的主动推动者。

（三）制定改进计划并跟踪落实情况

评价和反馈的价值最终要体现在具体的改进行动上。收到数据反馈之后,责任人就要按照数据所显示的问题,制订出具体且可行的改善方案。此过程应是系统的而非零散的。如果某门核心课程学生的投入度整体偏低,那么任课教师和专业负责人就要一起找出原因,课程内容太旧,教学方法单一或者考核方式不当?

根据分析结果来确定改进目标、具体的改进措施、时间节点、预期效果。目

标可设为使本课程学生在下学期的满意度提高 10%，手段可以是增加虚拟仿真实验项目、更新至少三个行业前沿案例、用项目式学习替代期末笔试等。

制定计划只是开端，关键在于对落实情况的跟踪。教学管理部门要创建追踪体系，定时考查改进措施的落实情况。可以是定期的教研会、阶段性的成果汇报，也可以是在数据平台增加追踪模块。

当一个改进周期结束时，要用数据平台采集的新的评价数据，来评判改进措施有没有达到预期效果。如果效果明显就加以总结推广，效果不理想就要分析问题、改进方案，开启新一轮的“评价 - 反馈 - 改进”。这就形成了一个不断循环的过程，保证了质量管理体系的生命力和发展，推动物流管理教育向更高层次发展。

二、基于毕业生追踪调查的反馈驱动课程改革

毕业生职业发展轨迹和从业感受，是对人才培养质量最直接、最有效的检验。建立完善的毕业生追踪调查机制，把调查结果作为课程改革的重要驱动力，可以保证教育内容和产业实践的同步发展。

（一）定期对毕业 1-5 年的学生进行职业发展追踪调查

为了得到全面详细的反馈信息，毕业生追踪调查必须有一个周密的制度化的调查进行。调查对象以毕业后一至五年的校友为主。选择这个时间段有重要意义，毕业 1 到 3 年的学生对在校期间的课程体验记忆犹新，可以对课程的实用性、知识前沿性给出直接反馈；毕业 4 到 5 年的学生一般已经度过了职业生涯初期的探索阶段，开始承担更重要的职责，可以从更宏观的角度来审视学校知识体系、能力培养模式对自身职业发展的长期影响，并提出更具战略性的建议。

调查的主要方式可以采用在线问卷，少量深入访谈来保证调查的广度和深度。调查内容应包含毕业生就业的各个方面，即就业行业、具体的工作岗位、薪资水平的变化、职业晋升的途径等客观信息。更重要的是要对毕业生在校期间学习的知识、技能在工作中的运用情况进行了解，判断他们认为最有价值的课程是什么，他们觉得哪些知识已经过时了，他们在工作中感受到最大的能力短板是什么。对这些数据进行长时间跟踪之后，就可以形成一个较为完整的毕业生发展数据库，进而对人才培养质量作出评价，并为课程设置的调整提供依据。

（二）分析毕业生对课程设置与能力培养的建议

原始调查数据是一个信息富矿，只有用科学的分析方法才能从中挖掘出对课程改革有价值的见解。数据分析工作应当由专门的工作小组来完成，该工作小组可以是由教学管理人员、专业教师以及数据分析专家所组成。分析的任务是对数据进行结构化和量化，统计各个岗位的毕业生对于各个专业的技能（数据分析、供应链优化、智能仓储技术等）重要程度的评分，得出不同的课程知识在工作中使用频率的排序等。

除了量化分析以外，对开放性问题的主观文本反馈做质性分析也是必不可少的。可以用自然语言处理、文本挖掘等方法，对毕业生提出的具体建议进行聚类分析，找到高频词汇和核心问题。像分析中会发现很多毕业生提到需要加强项目管理能力、缺少合同和法律风险的认识、希望增加绿色物流等内容。产业一线真实的声音，更能体现目前课程体系同产业需求的差距。

分析报告要将量化结果和质性洞见结合起来，形成一份全面、立体、有说服力的诊断报告。报告不能只是停留在发现问题上，还要探究问题背后的原因，是课程内容设置的问题，还是教学方法的问题，还是缺少实践环节。该深度分析报告会成为毕业生意见与课程改革行动之间的桥梁，使改革的决策有充分的根据而不是凭主观臆断。

（三）将调查结果作为课程体系调整的重要依据

毕业生追踪调查的最终目的，就是把分析结果有效地转化为推动课程体系不断发展的动力。调查报告不能仅仅作为存档之物，应该建立一套制度化的程序，使它在课程体系顶层设计以及具体调整中发挥核心作用。专业教学指导委员会要定时审议毕业生追踪调查的年度分析报告，把它当作开启课程修订工作的重要输入文件。

委员会根据报告反映出的知识、能力上的不足之处，可以做出增加新的课程模块或者专业方向的决定；当毕业生普遍认为自己数据分析能力不足的时候，可以设置数据分析与运用相关的新的课程。对毕业生认为内容过时、实用性较差的课程，根据反馈启动该课程的更新或者淘汰程序。报告里对于能力培养的建议，能够给教学方法、实践环节的改变给予方向，比如加入须要团队配合交流的综合项目，或者加大与企业联合的案例教学等。把毕业生的反馈正式加入到课程决策流程里，保证了人才培养方案的修订有据可依，形成起一个起源于实践、反馈到

教学、服务于产业的良性循环，从而系统地改进物流管理专业毕业生的长期竞争力。

三、建立敏捷响应产业需求的教学质量快速调整机制

在技术与商业模式飞速更迭的数字化时代，传统的、以数年为周期的课程体系修订方式已经不能适应产业发展的速度。因此建立一个能迅速响应产业新需求的机制，对保持教育的领先性来说是非常必要的补充。

（一）设立由行业专家组成的“教学质量快速反应小组”

为了能够及时感知产业前沿的脉动，高校要搭建起常态化的外部智囊团，也就是教学质量快速反应小组。该小组成员组成必须具有很高的专业性与代表性，主要是来自国内外知名的物流企业、供应链科技公司、行业咨询机构以及相关行业协会的资深技术专家、高层管理者与人力资源总监。他们身处于产业一线，对技术发展的最新技术、商业模式的新变化、人才需求的新特点有最直接、最深入的了解。

小组运作方式要灵活高效，采取定期会议和不定线研讨相结合的方式。定期会议可以每季度或者半年举行一次，对近期产业重大变革和走向进行系统的总结。不定期沟通可以对突然出现的技术热点或者市场变化及时进行讨论。

小组主要的作用就是作为产业需求的传感器和翻译器。他们把产业动态和专业术语转化成了具体的教学建议，例如提出应加入教学视野的新技术（物流无人机、仓储机器人操作系统）和学生新的能力要求（供应链控制塔分析师等）。这个小组存在，就等于给学校打开了一扇通往产业前沿的窗，保证教学改革的方向一直和产业发展航向吻合。

（二）对产业出现的新技术、新需求进行快速研判

教学质量快速反应小组的重要工作之一，就是对产业动态进行专业的、快速的研判，形成可供教学决策参考的明确意见。研判过程要系统化、流程化，保证效率和质量。具体的操作流程可以包括如下几个方面：

1. 趋势监测、信息收集，小组成员凭借自己的行业联系和专业知识，不断地对全球物流供应链领域的科技报告、市场分析、行业峰会、头部企业战略等进行关注，积极地发现可能会对人才培养产生影响的新技术、新模式、新法规。

2. 影响评估与优先级安排，就识别出的新趋势展开集体研讨，从技术成熟度、

产业应用覆盖范围、对今后岗位技能需求的颠覆性等诸多角度加以评判。辨别出短期的热点以及长期根本性、持续性的改变,并依据需求给予回应的议题排序。就人工智能对于路径优化方面的要求而言,小组应当将对学生算法以及建模能力的培养需求,当作优先解决的对策。

3. 形成研判报告:小组应该根据评估的结果,写出简明扼要的研判报告,上交学校教学管理部门。报告要详述产业变化的状况,说明产业变化给人才能力需求带来的影响,提出教学调整的初步意见,例如建议开展以某主题为内容的短期讲座,在某门核心课程里增加新的知识单元等。

(三) 在短期内通过微课程、讲座等形式响应市场需求

市场变化快,传统的课程修订过程往往是缓慢且僵化的。敏捷调整机制的优势就是可以依靠一系列轻量化、模块化的教学方式,在短时间内把最新的产业知识和技术迅速地传递给学生,从而达到对市场需求即时反应的目的。这些形式是对传统课程体系的有效补充,增强了教学的灵活性、时效性。

其中微课程是一种非常有效的工具。按照产业需求中的一项技能,比如说机器人在订单处理中的运用,可以很快地开发出一门几小时的在线微课程。学生可以在空闲时间里学习,短时间内掌握一项前沿实用的技能。行业专家专题讲座或者研讨会的形式,也是比较有效的一种方式。由教学质量快速反应小组成员或者推荐的一线专家就目前热点话题,比如数字孪生在供应链中的应用、碳中和给物流网络带来的影响等,与学生做进一步的交流,使学生第一时间获得最鲜活的一线行业认知。

可以将最新的行业案例、技术工具或者数据集迅速融入现有的课程教学里。在仓储管理课程中加入最新的黑灯仓库案例分析,在数据分析课程的实践项目中使用合作企业提供的脱敏真实数据。这些快速灵活的“补丁式”教学更新,虽然量小但见效快,可以保证学生走出校门时知识储备、能力结构最大程度上贴合产业的即时需求,从而在激烈的就业市场中获得先机。

敏捷响应产业需求的教学策略示例

策略类型	实施方式	响应速度	灵活性	适用场景
微课程	在线短视频、专题模块	快	高	针对特定技能点、软件工具
专家讲座	线下 / 线上专题分享、研讨会	较快	中	行业趋势、前沿理念、热点问题
案例更新	课程内容融入最新案例、数据	中	中	实践性课程、理论结合实际
短期培训	技能工作坊、实操训练营	快	高	特定软件操作、新设备使用
项目实践	与企业合作项目、竞赛	较慢	中	综合能力培养、真实问题解决

从上表可知，运用多种敏捷教学策略组合起来使用时，教育机构对产业快速变化的应对会更加有效，保证培养出具有时效性、前瞻性的人才。

第五节 质量文化建设的推进策略

在数字化的时代之下，物流管理教育的改革不只是技术和课程方面的更新，更在于形成一种新的、可持续的质量文化。文化是教学创新落地生根的土壤，是教育质量螺旋上升的灵魂，因此，必须依靠系统性的策略来培育和推进。

一、树立以学生为中心、以成果为导向的质量价值观

建立新型质量文化的第一件事就是实现教育价值观的转变。这就意味着我们要彻底抛弃传统的“以教师为中心、以知识为中心”的模式，变为“以学生为中心、以学习为中心”的新模式。这既是所有教学改革和质量保证活动的基础，又是指明方向的罗盘。

（一）在全体师生中宣传和倡导成果导向教育理念

成果导向教育是把以学生为中心的育人理念付诸实践的有效途径。它认为教育教学活动的设计、实施与评价都应该以学生毕业时应具有的预期学习成果为指向。在数字化转型的大背景之下，成果除了传统的理论知识之外，还应该包含数据分析、智慧供应链管理、物流系统规划与仿真、跨文化沟通等一系列高阶能力以及职业素养。因此，在全体师生中深入、持续地宣传和推广 OBE 理念，是质量文化建设的第一步，需要顶层设计加上多渠道渗透。学校、学院层面的专题研讨会、专家讲座、工作坊等各类活动可以邀请国内外实行 OBE 成功学校和企业专家进行交流，使教师们了解 OBE 的理念，即从以教师为中心转变为以学生为

中心,即从关注教师教了什么转变为学生学到了什么、能做什么。

宣传工作不能只是会议和文件,还要渗入到日常的教学管理以及师生的交流之中。可以开发线上学习模块、制作宣传手册、在校园媒体开设专栏等,用生动具体的案例,向师生们阐述 OBE 怎样与物流行业数字化需求相结合,怎样按照“反向设计、正向实施”的原则去重新打造课程体系和教学大纲。如展示以 OBE 理念为指导进行课程改革的“智慧仓储管理”课程,从行业对仓储经理能力的要求出发,倒推课程的学习成果,设计出项目式学习、虚拟仿真实验等教学活动,最终用能有效测量这些能力的考核方式来评价学生。对学生们而言,应该让他们清楚地知道每一门课程、每一个教学环节所要达成的能力目标,理解个人学习路径和未来职业发展的关系,从而激发他们学习的内在动力和主人翁意识。全方位、立体化地开展宣传倡导,把 OBE 从一个陌生术语转变为全体师生认同并遵循的教育哲学和行动指南,为以后的质量改进工作奠定良好的思想基础。

为了保证 OBE 理念的持续发展,需要建立相应的支持和奖励机制。可以设立以 OBE 教学改革为基金,支持教师团队开展以学习成果为导向的课程设计和教学创新。在教师培训、考核、晋升体系中应该把对 OBE 理念的理解和实践能力纳入其中。组织教师开展课程目标和毕业要求矩阵对齐的练习,在信息化教学平台上跟踪学生达成学习成果的情况。整个过程追求的是文化的浸润而不是行政命令的强压,目的在于使每一位教师、学生都成为 OBE 理念的信仰者、传播者、实践者,共同营造一种关注学生能力成长、追求卓越教育成果的价值氛围。共识的形成,才是物流管理教育适应当前数字化物流管理工作需要、获得良好发展的根本保证。

（二）将学生成功作为衡量教育质量的最终标准

以学生为本的价值观决定了教育质量评价标准必须彻底变革。传统的评价指标,如生源质量、毕业率、升学率等,虽然在一定程度上反映出学校的办学水平,但是并没有触及教育的本质,即学生是否获得了有意义的发展和长远的成长。因此,我们必须毫不含糊地树立起“学生成功”是衡量物流管理教育质量的最终标准。这个标准的内涵丰富多样,远远超出了在校期间取得的成绩。学生成功是指学生毕业后在社会、职业领域中所表现出的就业竞争力、职业晋升速度、薪酬待遇、岗位胜任力、创业创新能力、行业影响力、终身学习意愿和能力等方面综合体现。数字时代,对毕业生的适应、引领新方法新技术能力、跨文化交流能力特别要加以关注。

用学生是否取得成功作为衡量的标准,要求教育机构建立起完善的、动态的毕业生追踪反馈制度。该系统应当依靠数字化手段,持续而有体系地收集毕业生职业发展各方面的数据。通过校友网络平台、招聘网站合作、定期进行雇主调查问卷、深入与校友面谈等途径,可以获得毕业生就业公司、岗位调整、薪酬变化、职业成就等信息。更重要的是,对学生在校期间所学课程、培养出的能力、实习情况展开评价并提出建议并调查用人单位对毕业生专业能力、综合素质的反馈。一线数据是检验真理的试金石,也是最真实、最宝贵的财富,能够真实地反映出教育效果的好坏。如近三年来,有关物流数据分析与可视化的毕业生能力,雇主评价大多是“有待提高”,这就给该课程改革发出了十分明确的信号。以数据为基础的闭环反馈机制,让教育质量的评价不再只是内部的、模糊的、主观的判断,而是外部的、清晰的、客观的检验。使教育者走下神坛,面对产业发展实际,使教育供给符合社会需求。将学生的成功放在质量评价的中心,实际上就是确立了以学生、社会为责任的教育观,它促使整个教育体系不断自我审视、自我优化,以保证培养出的人才能为行业发展创造价值,也能在自己的职业生活中发光发热。

(三) 引导教师关注学生的学习成果与能力增值

价值观的确定,最终要依靠教师的教学实践来体现。引导教师把关注点从“教”的过程转移到“学”的成果上,是落实 OBE 理念、体现学生中心地位的重要环节。这就意味着教师角色要从知识的传授者变为学生学习的引导者、促进者、赋能者。这就要求教师在教学活动的每一个环节都把学生能力的增长作为核心。课程设计阶段教师要研究行业发展前沿和职业岗位能力要求,把抽象的知识点转化为具体的、可观测的、可测量的学习成果指标。一门“国际物流”课程的学习成果不应该只是“掌握国际物流的基本概念”,而应该是“能够独立完成一套完整的国际多式联运方案设计与成本核算”或者“能够运用相关国际惯例与法规处理一次模拟的货运纠纷”。

教师在教学过程中应该更加重视使用能够激发学生主动性、培养学生高阶思维能力的教学方法。传统的满堂灌授课方式将会被大量压缩,取而代之的将是项目式学习、案例分析、团队辩论、翻转课堂、基于虚拟仿真软件的实践操作等。例如可以组织学生组建跨境电商公司模拟项目团队,以海外采购、国际运输、关务处理、末端配送等供应链环节为出发点,设计出一个完整的供应链。学生在高程度的参与、沉浸式体验中,既学会了知识,又学会了解决问题、与人合作、承

受压力，能力得到巨大的增值。教师的责任就是设计好这些学习情境、提供必要的资源支持，在关键节点给予启发和反馈，而不是直接给出标准答案。

为使教师能有效完成此种转变，学校应从制度上给予支持与保障。

教师教学支持与保障措施

措施类别	具体内容	目的与效果
评价体系改革	大幅度提高教学质量、特别是学生能力增值效果在教师评价中的权重。设立教学档案袋评价项目，要求教师上交可体现学生学习成果的作品（如优秀学生作品、课程设计成果、能力测评数据等）作为教学业绩重要部分。	激励教师关注教学实效和学生成长，促进教学创新。
专业发展支持	定期组织现代教学理论、创新教学方法、课程思政融合、数字化教学工具应用培训。鼓励教师组建跨学科教学创新团队，共同研究解决教学问题。	提升教师教学专业素养，鼓励教学模式创新和经验共享。
过程性评价文化	推广以过程性评价为核心的评价文化。倡导教师在教学中采用课堂测验、同伴评价、项目中期汇报等方式，掌握学生学习进程和难题，并据此调节教学手段。	诊断学习问题，提供及时、个性化反馈，促进学生能力最大化发展，而非仅为排名。

从教师教学支持与保障措施可以看出上表，通过这些综合性的措施，可以逐渐使教师把注意力从自己“教得好不好”转移到学生的“学得好不好”以及能力提高了多少上来，使学生中心的质量价值观在教学一线生根发芽。

二、鼓励全员参与质量改进的制度设计与文化建设

一种好的质量文化不是靠少数的管理者或专家去推动，它来源于组织内所有成员的广泛参与与共同承诺。因此，我们一定要靠科学的制度设计、积极的文化建设来打破部门之间的壁垒、身份之间的界限，创建起一个人人关心质量、人人参与改进的共同体。

（一）建立师生共同参与的教学质量委员会

传统的教学质量监控体系大多由行政部门主导，教师、学生大多处于被动接受检查、评价的地位，参与感、主人翁意识不强。为了创建全员参与的质量改进机制，首要的制度性创新就是建立师生共同参与、共同决策的教学质量委员会。委员会的组成要有代表性、多元化，核心成员除了主管教学的院系领导、各专业负责人、资深教授之外，还要有青年教师代表、不同年级的学生代表、最近毕业

的优秀校友，甚至可以请深度合作的企业人力资源或者技术专家当外部委员。这样的结构可以保证在决策和讨论中听到教学、学习、管理、用人等方面的意见。

委员会的职能定位不能只是监督、检查，而应该是诊断服务、推动发展。其主要任务就是用数据、证据为依据，对专业培养方案、课程体系、教学过程、资源配置等进行常态化的审议、评价，提出具体的、可操作的改进意见。像委员会可以定时查看毕业生就业质量报告、雇主满意度调查数据、学生对教学的评教数据、课程目标达成度分析报告等，从中找出共性问题和潜在风险。在会议上，学生委员可以直接向老师反映同学们在学习过程中遇到的困难，例如哪几门课的内容衔接得不好，哪个实践环节与行业现实不符等等。教师委员分享教学改革经验、成功、困难。行业专家凭借产业发展的最新视角，可以就人才培养的规格、能力要求给出前瞻性意见。委员会的决议和建议应该有相当的权威性，促使相关部门或者课程组作出实质性的改进，对改进的过程和结果进行跟踪。依靠这样一个实体化、常态化运作的共治平台，质量改进不再成为自上而下的行政命令，而是多方平等对话、协商一致的基础之上的集体行为，极大地调动了师生参与质量建设的积极性、责任感，使他们由质量的“被管理者”变为“共同建设者”。

（二）设立“教学质量奖”，表彰在质量改进中做出贡献的个人与团队

激励属于塑造组织行为和文化的杠杆。为了体现对教学质量的重视，营造人人争当质量改进先锋的浓厚氛围，设立高荣誉、高影响力、激励性强的教学质量奖是非常必要的。该奖项的设计必须和“以学生为中心、以成果为导向”的质量价值观相一致，评选标准要明显区别于传统的优秀教师或者科研标兵的评选，主要表彰在提高教学质量方面做出了突出贡献的个人或者团队。获奖理由不能只是学生评教分数高、课堂表现生动，而应是有证据的、可衡量的质量改进成果。

奖项评选标准可以设计得非常具体，多样化。可以设置课程重构与创新奖，奖励那些用 OBE 理念将行业前沿知识融入某门核心课程并进行系统重构的教学团队，并用学生能力达成度的前后对比证明该课程的实施效果。可以设置“教学模式革新奖”，奖励那些在课堂上把项目式学习、翻转课堂或者虚拟仿真、大数据等数字化工具与教学有机结合，且有效地调动了学生学习兴趣和高阶思维能力的老师。还可以设置产业融合育人奖，奖励那些积极开拓并深化校企合作、为学生创造高质量的实习实践机会，或者成功将企业的真实项目带入课堂，明显提高了学生的实践创新能力的人或者团队。评选过程要公开透明，由包含校内外专家、

教师代表、学生代表的评审委员会来执行，要求申报者提供详细的支撑材料，课程大纲、教学设计方案、学生学习成果证据、同行或者督导评价、用人单位反馈等。

对于获奖者，我们不能仅仅用物质上的奖励来表示肯定，更重要的是要给予他们崇高的荣誉，发挥他们的示范作用。可以举行隆重的年度颁奖典礼，由学校最高领导亲自颁奖，并通过校园媒体对获奖者的先进事迹和经验做详细的报道。更重要的是，要建立获奖者的经验分享、成果推广平台，例如组织公开示范课、教学工作坊等，也可以把他们优秀的教学案例编入学校教学资源库中，供其他教师参考学习。教学质量奖是对过去的肯定，也是对未来的引领，它给整个组织传递了一个非常明确的信息，在数字化转型的背景下，投身教学改革、致力于提高学生行为的学习成果的行为是最受尊重、最有价值的行为。正向激励机制可以充分调动广大教师的教学热情和创新活力，形成一股强大的追求卓越教学质量的向心力，使质量改进由一种“要求”变成一种“追求”。

（三）营造开放、信任、持续改进的组织氛围

制度是骨架，文化是血肉。除了具体制度的设计之外，质量文化的建设最终还是要落到现在开放、信任、持续改进的组织氛围上。这样的氛围是师生员工心理安全感培育之土，也是激发他们内在潜能、创造力的沃土。开放是前提，就是要建立多元的、畅通的、安全的交流渠道，保障所有人可以发表各种不同的意见和批评。领导层要带头示范，主动公布学校教学质量所面临的问题和不足，以开放的心态、诚恳的态度邀请大家一起来想办法，而不是文过饰非。可以设置匿名式的线上校长或院长的“信箱”，定期举行没有领导参加的师生恳谈会，使最真实的声音能够被听到。当问题出现的时候，管理者最不应该做的是追责，而应该感谢反馈，并启动调查、改进的程序。只有当老师和学生认为自己的意见会被尊重，不会因此而受到任何负面影响的时候，开放的交流才会真正发生。

信任是形成良好氛围的基石，对教师的信任就是从管理走向赋能。传统的质量监督体系带有很强的监督、不信任的色彩，容易使教师产生抵触情绪，把教学改革看成是额外的负担。建立基于信任的文化，就是充分尊重教师的专业自主权，相信教师有提高教学质量的意愿和能力。学校应该定位为服务者和支持者，给教师的教学创新提供充足的资源、时间和培训，使教师在教学方法上可以大胆地探索、试错。简化繁琐的行政审批程序，给课程团队更多的教学内容和考核方式的决定权。对学生的信任，就是把学生当作教育过程的合作者，而不是知识的被动

接受者。把学生吸纳进课程设计、教学评价以及学院治理的圈子里，认真倾听他们学习的体验和成长的诉求。被尊重、被信任的感觉，会极大地促使学生自觉学习，也会增强他们对于学校的归属感。

持续改进才是这种氛围所要达到的最终目的。要求组织内部形成这样的共识：质量是没有终点的，只有向上一个新的起点。追求卓越不能成为一阵风，而应该成为日常工作的思维方式和行为习惯。可以在组织内部积极推广 PDCA（计划、执行、检查、行动）等质量管理工具，使之成为分析问题、开展改进的通用语言。促进教师之间开展常规的非评价性听课、教学研讨等活动，把它们看成彼此学习、共同发展的专业发展活动。当教学出现麻烦或者学生的学业成果达不到预期时，组织文化就应该推动人们把这视为一个需要集体智慧来解开的“谜题”，而不是一个需要隐藏或者推卸的“错误”。这种文化一旦形成，就会成为强大的组织惯性，推动物流管理教育在数字化转型的道路上不断自我革新，螺旋式地向上发展。

第十章 中国物流管理教育数字化转型的路径探索

第一节 中国物流教育现状与问题分析

对我国物流教育现状进行全面的审视,是提出有效转型策略的前提。本节主要从人才培养、资源配置等角度分析现代教育体系存在的问题,为后面路径的研究做铺垫。

一、人才培养规模与结构同产业高端需求的错位分析

中国的物流教育数量发展迅速,但是人才培养的内部结构并没有随着产业升级而升级。由此产生的规模和结构上存在的错位,已经成为行业高质量发展的重大瓶颈。

(一) 毕业生数量庞大,但高端研发与战略管理人才稀缺

在中国开设物流管理及相关专业的高校有几百所,每年培养的毕业生数量居世界前列,为物流行业的快速发展奠定了坚实的人力资源基础。数量扩张型发展方式在过去很好地满足了行业对大量一线操作型、基层管理型人才的需求,支撑起物流体系的大。

但是,在大量的毕业生后面,却是高端人才的严重短缺。由于大数据、人工智能、物联网等技术的大规模应用,物流行业的竞争重点也由原来的成本、效率转向了技术创新、模式创新、全球供应链战略。物流业急需具有跨学科背景,在物流算法设计、供应链网络规划、智能装备研制、绿色物流体系建构、全球供应链风险管理方面从事工作的高素质复合型、战略型人才。目前的教育体系在培养这类人才上已经显得力不从心了,大部分课程设置还是以传统的物流作业环节的描述为主,缺少对数据科学、运筹学、计算机技术、战略管理等核心能力的深度整合与强化。

结构性短缺造成了极大的供需失衡,一方面很多毕业生在初级岗位上内卷式

地竞争,另一方面企业即便开出高薪也招不到物流系统架构师、数据科学家、供应链战略总监等岗位所需人才。错位一方面抑制企业向上游价值链高端发展,另一方面也阻挠了我国物流产业在全球范围内形成核心竞争力的态势,使产业“强”的基础出现动摇。

（二）技能型人才培养与产业智能化升级需求不匹配

数字化转型给物流一线技能型人才提出了根本性的不同要求。传统的仓储、运输、配送等岗位正在被自动化、智能化设备和系统大规模地重塑。现代物流中心不再只是需要会开叉车、会用手持终端的员工,而是需要能够与自动化立体库、分拣机器人、无人配送车、智能调度系统等协同工作的新一代技术技能人才。他们要了解设备的工作原理,会做简单的维修工作,根据系统反馈的数据对现场流程进行优化。

目前大多数职业院校、应用型本科物流教育的课程内容、实训条件远远不能满足产业实践。教学内容依旧以传统作业流程为主,并没有包括智能设备的操作、维护和管理。实训基地设备老旧,不能模拟真实的高度自动化作业环境,学生所学技能与产业前沿脱节。从而培养出的人才能难以适应智能化的无人化工作环境,公司要花很大的力气和时间对新人再进行培训。从人才培养方面来说,学生存在的关键能力缺失如下:

1. 数据处理和分析的能力。现代物流作业会产生大量的实时数据,但是大部分毕业生缺乏使用这些数据来进行库存预警、路径优化或者效率诊断的基础能力。
2. 操作智能设备、人机协作。对于复杂的自动化设备和控制系统,学生没有实际的操作经验,不能妥善地处理出现的异常情况。
3. 系统思维、流程再造能力。他们习惯于按部就班地执行固定的流程,缺少从全局的角度去认识业务流程,并用数字化的工具进行持续改进的意识与能力。

（三）人才供给的区域性分布与产业布局存在偏差

我国物流业分布具有很强的区域集中性,主要分布在长江三角洲、珠江三角洲、京津冀等东部沿海经济发达地区。这些地方既是物流业务的中心枢纽,又是物流科技创新和高端服务业态的发源地,对数字化物流人才的需求最旺盛、最迫切。

与此相反的是中国的高等教育资源,特别是开设物流管理专业的综合性大学和职业院校,在全国范围内分布着大量的培养物流人才的高校,中西部地区亦是

如此。这样布局在一定程度上利于教育普及，但也会造成人才供给地和需求地的空间错位。大量在中西部地区读物流专业的学生因为中西部地区高端就业岗位少，只能流向东部沿海城市，形成了“孔雀东南飞”的人才流动现象。

造成双重不良影响，人才流出地由于本地培养的优质人才大量外流，造成中西部地区在承接产业转移、发展本地智慧物流体系时出现严重人才短缺状况，加大了区域间物流发展水平的差异，不利于全国统一大市场建设和物流网络的均衡发展。人才流入地由于大量毕业生的涌入，加大了就业市场竞争，推高了生活成本，加重了城市公共服务的压力。企业可以获得更多的选择人才，但是也会出现人才流动性大、稳定性差的问题。

二、区域间物流教育资源配置不均衡问题研究

人才的结构性问题同教育资源的区域性失衡有密切关系。不均衡不单体现在物质方面，在师资、科研、产教融合的程度上也存在这样的情况。

（一）东部沿海地区高校资源丰富，中西部地区相对薄弱

教育资源的分布与经济发展的水平成正比。东部沿海地区，尤其是北京、上海、广东、江苏等地集中了全国绝大多数的“双一流”建设高校和国家级重点实验室。这些高校在物流管理与工程领域学科建设起步早、基础好，可以得到更多的国家科研经费和地方财政支持。依靠优越的地理位置，同世界 500 强企业、本土物流巨头建立起了产学研合作关系，学生可以接触到最新的行业案例，参与真实的项目，获得头部企业的实习或者就业机会。地方教育资源打造良性循环的生态系统，吸引、培育出最优秀的物流人才。

中国物流教育资源区域分布概览

指标	东部沿海地区（部分）	中西部地区（部分）
高校数量	众多“双一流”高校及重点实验室	相对较少，普通院校为主
学科建设	起步早，基础好，前沿课程多	起步晚，基础薄弱，传统课程多
科研经费	充裕，国家及地方支持多	较少，地方财政投入有限
产学研合作	紧密，深度融合，案例丰富	浅层，局限于常规合作，转化难
高端人才吸引力	强，薪酬待遇优厚，发展空间大	弱，待遇及发展空间受限
学生就业竞争力	强，易获头部企业实习 / 就业机会	弱，就业市场竞争优势不足

从上表可知，与之相比，广大中西部地区高校物流教育资源就显得十分匮乏。

地方财政对教育的投入少,高校很难投入大量资金建设现代化的物流仿真实验室,购买昂贵的专业软件。由于本地没有大型、先进的物流企业总部,校企合作大多停留在比较浅层的层面,很难发展成为深入的课程共建或者技术研发项目。先天条件的不同限制了中西部地区高校物流教育的水平和质量,造成课程更新、实践教学、教师引进等各方面存在巨大困难,使得该地区高校培养出来的毕业生,在全国就业市场上缺乏很强的竞争力。

（二）城乡之间、校际之间的数字化教学设施差距明显

数字化转型对物流教育基础设施的要求越来越高,基础设施存在的差距已经成为造成教育质量差距扩大的一个重要原因。资源丰富的重点高校,其数字化教学设备已经比较完善。除具有配置高端计算机及专业软件的实验室之外,还有包含自动化输送线、AGV、电子标签拣选系统、WMS/TMS的实体化智能物流教学工厂。一些高校还引入了虚拟现实、增强现实技术,让学生在虚拟环境中进行复杂的仓库布局设计、供应链中断的应急演练,教学更沉浸、更实践。先进的设备是培养学生数字化素养、解决复杂问题能力的物质基础。

城乡之间、不同层次院校之间更是触目惊心。很多非中心城市或者经济欠发达地区的一般本科院校、职业院校,数字化教学资源十分匮乏。“机房”只达到教授办公基础软件的水平,物流专业软件版本老,功能简单,甚至没有配置。实训只是观看教学视频或者做一些简单的表格操作,学生不能接触到真实的数字化物流作业环境。

由于硬件设施差距较大,造成学生实践能力的差距也很大。来自资源丰富学校的学生,在毕业时已经具备一定的数字化工具使用经验和系统思维能力,可以很快适应现代企业的工作节奏。而来自资源匮乏学校的学生,对于行业数字化认知可能就只是停留在书本描述上,当真正面对企业操作体系和工作流程的时候,就会无从下手。

这样的“设备贫困”影响了学生的发展,也影响了区域经济的发展。当地方产业想要完成数字化升级的时候,发现本地高校不能给予具备相应技能的人才储备,这就无异于妨碍区域产业结构的改良升级,从而产生恶性循环。

（三）优质师资向头部高校聚集,影响教育公平

师资是教育质量的命脉,优质师资的马太效应在物流教育中更明显。顶尖高校凭借强大的学术声望、优越的薪酬待遇、充足的科研经费、广阔的国际交流平

台，吸引着国内外最优秀的学者以及具有丰富行业经验的专家。这些建教师基本功好，紧跟技术和产业的前沿动态，把最新科研成果、行业动态带进课堂，开智慧供应链金融、物流大数据分析等前沿课，带学生做高水平科研创新。因为师资聚集效应，所以头部高校的人才培养质量与水平很难被超越。

与此相反，中西部地区以及地方院校面临着师资队伍培养与留住的难题，即引进来留不住。由于待遇和发展空间受限，很难吸引具有博士学位、海外经历的高层次人才，也缺少吸引企业高管前来兼职授课的吸引力。目前教师队伍存在着知识结构老化、工程实践经验缺乏、科研能力不强等状况。很多教师的学科知识体系还停留在传统的物流时代，对于数字化、智能化缺乏认识，不能胜任相关新课程的教学工作。师资力量的缺乏造成课程体系落后、教学手段单一，学生不能得到与时俱进的知识和技能。不但侵害了众多学生受教育的权利，而且从根本上削弱了区域高等教育为地方经济社会发展服务的能力，固定了教育领域里的不平衡局面。

第二节 数字化转型的战略目标与重点

一、构建具有中国特色、世界一流的物流教育体系

为了实现物流强国的目标，教育体系的顶层设计就显得十分重要。经过系统性的创建和发展，我国物流教育在学科影响力、人才培养质量、模式创新等各方面应全部进入世界前列。

（一）形成一批在国际上具有重要影响力的物流学科

打造国际一流的物流学科，关键就是把数字技术和传统的物流管理理论充分地结合起来。因此高校要在课程中加入大数据分析、人工智能、物联网、区块链等前沿科技知识，迭代学科内涵。高校要依托智慧供应链、物流金融、应急物流等特色方向来形成自身的学科优势，达到多点突破的效果。

加强国际学术交流和合作十分重要。以联合培养、共建实验室、举办高水平国际会议等途径提高我国物流学科在国际上的地位。积极参与或者主导国际物流教育标准的制定，把包含中国实践智慧的理论与方法贡献给世界，在全球范围内树立起中国物流学科的品牌。

（二）培养大批能够参与全球竞争的拔尖创新物流人才

数字化时代全球竞争需要物流人才有新的能力模型。教育目标要转变成培养具有数据分析能力、系统思维、技术应用能力、跨文化交流能力等综合素质的复合型、创新型人才。不但要懂物流运营，而且要会用数据驱动决策来改进复杂的全球供应链网络。

要实现这一目的就必须加强产教融合。支持企业深度参与人才培养的全过程，以产业学院、订单班等形式把行业最新需求、真实案例带入课堂。并且加强实践教学环节，让学生参加企业实际项目，在实践中提高综合素质，缩短学生从学校到职场的适应期。

还要扩大学生的国际视野，增设国际供应链管理、跨境电商物流等课程，开展海外实习和学术交流活动，支持学生参加国际性学科竞赛。这些做法有利于学生对各国和各地区法律、商业环境及文化习俗的了解，为以后在全世界范围内配置资源、进行经营管理工作打下基础。

（三）产出一批引领物流教育发展的中国模式与中国方案

中国拥有全球最大的物流市场，并且市场环境复杂多变，数字化的物流应用创新不断涌现，为中国形成普适性的物流教育模式创造了良好的条件。应系统整理出我国在电商物流、即时配送、智慧仓储等领域的成功案例，并将其转化成高质量的教学案例、课程模块甚至是完整的教学体系。

中国模式应当体现出技术和管理深度融合，线上线下一体化，效率和体验并重等特点。通过向“一带一路”沿线国家以及其它发展中国家分享教育资源、教学方案等，在培养人才的同时把中国的标准和智慧输出出去，提升我国在国际物流教育领域内的影响力和软实力。

二、分阶段推进：从基础设施升级到教学模式重塑

宏伟目标的达成不是一朝一夕之功，必须采用循序渐进、分阶段推进的方式，从巩固数字教学硬件基础入手，逐渐渗透到对课程内容、教学方式进行根本性的改变。

（一）近期：重点建设智慧教室、虚拟仿真实验室等硬件设施

改革刚开始的时候，硬件设施的更新是开展教学创新的前提。智慧教室是其中的一个重要环节，它不同于传统的多媒体教室，而是要创建一个可以感知、可以互动、可以分析的智慧教学环境。

具体的建设内容应包括：

1. 部署互动录播系统，支持混合式教学与资源共享。
2. 配置智能化的学生行为分析系统，用无感采集的方式获取课堂数据，给教师提供学情反馈，从而达到精准评价教学效果并持续改进的目的。
3. 建设虚拟仿真实验室，利用虚拟现实、增强现实和数字孪生技术来创建接近现实性的港口、仓库、配送中心等作业环境，学生可以安全地在受控的环境下做沉浸式的互动性练习，弥补传统的实习的不足。

（二）中期：推动优质数字化课程资源开发与共享

硬件设备安装就位之后，接下来就会转向教学内容的数字化更新。高质量、体系化地开发一批数字化课程资源是中期阶段的重点工作。这就需要对教学设计进行重新设计。

课程资源的形式是多样的，有精品在线开放课程、微课视频、交互式电子教材、动态情景案例库、仿真软件教学包等等。内容上要紧跟行业发展，及时将智慧物流、供应链金融、绿色低碳等新业态、新技术、新模式加入进来。

推进资源共享才能提高建设效益。应建立国家或区域性的物流教育资源共享平台，以统一标准、开放接口的方式将各高校的优质资源汇聚到一起，产生规模效应。健全知识产权保护和利益分配制度，促使教师参与数字化教材的开发以及在网络上进行分享。

推动校企合作开发课程资源，把企业鲜活的案例、真实的数据、实际解决的问题变成课程教学内容，保证课程的实践性、前沿性，达到学生所学与行业所需无缝对接。

（三）远期：实现以学生为中心的个性化、智能化教学模式变革

当基础设施以及课程资源得到充分的发展之后，远期目标就是改变原有的教学模式，全面转为学生为中心的个性化智能化教育。打破传统的教学模式，在教学中更加重视学生间的差异以及学生本身的需求。

在新的模式下人工智能教学助手可以依据学生的学进度、掌握情况、认知特点等智能推荐学习路径和学习资源，而且能够及时的答疑解惑。教学活动以项目式学习、探究式学习和合作学习为主，学生通过解决复杂的问题自己建构知识体系，培养综合能力。以数据为驱动力的形成性评价体系将会取代终结性考试，对学生的发展轨迹进行动态的追踪、全方位的刻画，从而实现因材施教。

三、重点突破：在智慧物流、绿色物流等前沿领域形成优势

为了在全球竞争中占据先机，必须集中力量，在智慧物流、绿色物流等决定行业未来走向的前沿领域取得突破，形成一批具有引领作用的教学科研高地。

（一）集中力量建设智慧物流国家级实验教学示范中心

智慧物流是数字化转型的集中体现，创建国家级实验教学示范中心是占据智慧物流领域教育制高点的战略。该中心应该是一个集教学、科研、培训、社会服务于一体的综合中心，其建设要面向国际前沿。

中心要汇聚最新最好的软硬件资源，创建智能仓储、无人配送、智慧港口、物流大数据分析等全方位的综合实验环境。和世界一流科技企业合作，用最新的物联网设备、机器人、人工智能算法、供应链协同平台等技术来保证实验教学内容和技术含量跟上发展步伐。

示范中心的核心价值就是辐射、引领作用。中心要大力研制普适的实验教学方案、虚拟仿真软件和标准实验模块，向全国高校免费开放。定期内开展师资培训、技术研讨会、学生竞赛等，促进全国智慧物流教学水平整体提升，使之成为教育创新的源头。

智慧物流国家级实验教学示范中心建设要点

建设维度	具体内容	预期成效
硬件设施	智能仓储系统、无人配送设备、智慧港口模拟平台、物流大数据分析工作站	提供真实场景的实践环境，提升学生动手能力
软件平台	物联网操作系统、机器人控制软件、AI算法平台、供应链协同管理系统	支持复杂物流场景的模拟与优化，增强技术应用能力
教学内容	智能分拣、路径优化、预测性维护、风险管理、数字孪生应用	紧跟行业前沿，培养创新思维和解决实际问题能力
合作机制	与科技企业联合研发，与国际院校交流，与行业协会共建标准	确保技术先进性与教学国际化，促进产学研深度融合
辐射推广	开放实验方案与资源、定期举办培训和竞赛、共享教学成果	提升全国物流教育整体水平，培养行业高端人才

智慧物流国家级实验教学示范中心建设要点如表所示，通过以上措施示范中心将成为推动智慧物流教育发展的关键力量。

（二）打造绿色物流与可持续供应链方向的课程群与科研团队

在可持续发展的大背景之下，绿色物流、可持续供应链成了必然趋势，也是

企业社会责任的体现。因此,系统性地建设该方向的课程群就成为人才培养的迫切需要。课程的内容应该包含包装轻量化、运输路线优化、逆向物流系统设计、碳排放核算和交易、企业的环境和社会治理等各个方面,并形成理论与实践结合起来的完整知识体系。

另外,建设高水平的跨学科科研团队,把物流管理、环境科学、数据科学、经济学等领域的专家汇集到一起,针对绿色物流领域内重要的科学问题或者行业技术难题开展联合研究。团队的研究成果不仅要在学术上达到一定的高度,还应该注重把研究成果转化为教学内容、对政府决策以及行业标准制定起到支持的作用,从而达到科研与教学的良性互动。

（三）在前沿领域形成一批高水平教学与科研成果

衡量前沿领域优势是否形成的标准,就是能否产生一批具有国际影响力的标志性成果。在教学层面体现在编写出权威的教材和案例集,数字化教学资源开发有行业标杆意义,培养的学生在各类顶级学科竞赛中获佳绩。在科研方面,就是以在顶尖学术期刊上发表高水平论文、取得关键核心技术专利授权、科技成果转化为企业效益、深度参与或者主导相关领域国际标准的制定等方式来体现的。成果的累积,是学科实力、国际地位的直接体现,也是我国由物流大国向物流强国转变过程中不可缺少的精神力量。

第三节 政策支持与资源配置优化

物流管理教育向数字化方向转变显然是一个巨大而复杂的系统工程,没有高瞻远瞩的顶层设计是不可行的,但是仅有顶层设计也不能完成此项工作,它还需要多方合作、共同推动才能得以实现。建立完善的政策支持体系,合理有效地调配各种资源,形成政府、高校、行业三方合力的局面,是保证物流教育高质量发展的根本,也是我们应对全球物流业深刻变革所作出的一项前瞻性战略决策。

一、设立国家级物流教育数字化转型专项基金

设立专门的国家级基金,集中体现了“集中力量办大事”的思想,可以为物流教育整体性、系统性数字化转型提供稳定的、强大的金融支持和方向引领。有利于克服转型之初投入大、方向不明、动力不足等实际困难,给改革注入强大的动力。

（一）支持高校开展数字化教学改革研究与实践

国家级专项基金的重要任务之一，就是重点资助高校深入开展数字化教学。这笔费用是专门用来资助高校前沿教学方法研究的经费，用人工智能、数字孪生等最新技术来改善供应链管理、财务会计核心课的授课方式，构建起一个仿真的教学环境。可以有效地激发教师团队对数字化学习的认知规律、教学效果评价模型等基础理论问题展开深入探究，给教学实践赋予强有力的科学支撑。

基金将会重点支持那些冲破传统课堂界限的革新实践项目，创建依靠真实行业数据的项目式学习模块，创建支撑大批量个性化学习的智能导学体系，定时举行涵盖全国的数字化教学改革竞赛，从而形成起积极投身教学改良的浓厚风气。

资金强有力的支持将会减轻高校教学改革研发初期经费的压力，使教师们敢于大胆尝试新的技术、教学模式。资助试点项目可以控制风险地考察新教学模式的有效性，可以用虚拟现实技术再现复杂的港口作业过程，也可以用区块链技术来深入讲解供应链金融的信任机制。

基金要积极推动跨校合作、跨学科研究，汇聚各方面的专家智慧，共同解决物流教育数字化转型过程中出现的难题。教育学、计算机科学、物流管理领域教师联合申报项目，开发出对学生的课堂学习行为进行实时分析、智能反馈的教学软件，促使教学改革从传统经验型向数据型转变，使改革更科学、更有针对性。

（二）资助优质数字化教学资源开发与共享

目前物流教育数字化资源存在着碎片化、质量参差不齐的问题，严重制约了教学水平整体水平的提高。专项基金应该优先支持能够体现行业最新发展趋势，符合新时代人才培养要求的高品质、系列化数字化教学资源的开发。互动式数字教材、针对中国物流企业现实情况创建的动态案例库、对全球学习者开放的物流管理精品慕课。基金将调动顶尖高校和行业龙头企业的力量，组成开发联合体，保证教学资源既有学术的严谨性，又有产业的现实性。

为了保证资源的有效利用，基金要支持创建开放、共享的国家级智慧教育平台或者物流教育资源中心。该平台不但是资源的储存库，更应该成为交流、评价、迭代为一体的生态系统。教师可以在这里上传、下载、评价和二次开发教学资源，从而形成一个充满活力的资源共建共享社区。平台采取同行评议加用户反馈的动态监管方式，实行优胜劣汰，保证持续产出高质量内容。

另外基金还将资助把这些优质资源翻译成多种语言，按国际教育技术标准开

发,在全世界范围内传播使用,从而提升我国物流教育的国际影响力。该种资源共享模式既能弥补国内教育资源薄弱院校的不足,缩小地区间的教育差距,又能向全世界展示我国物流产业的发展成就和教育智慧,达到双向交流、共同进步的目的。

（三）奖励在数字化转型中取得突出成效的单位与个人

为了使转型的动力由内而发,建立合理的、公正的奖励体系是至关重要的。专项基金应划出一部分资金,专门对在物流教育数字化转型中做出突出贡献的高校、教学团队、一线教师进行奖励。这样的奖励不仅仅是称号,还对改革创新的价值加以肯定和表彰,树立起行业标杆,形成竞争学习的风气,促进行业的转型。奖励的范围要覆盖课程设计、资源开发、教学模式创新等全过程。

对单位的奖励可设立物流教育数字化转型示范基地、智慧教学创新学院等荣誉称号,给予额外的项目经费支持或者招生指标倾斜,以此激励高校进行系统性的、制度性的改革。个人奖励可以设立“优秀数字教师”称号,给予奖金、国外考察访问机会或者职称评定优先权等奖励手段,促使教师个体积极研究应用数字教学法、开发高质量教学软件等。通过这些手段来保证激励可以调动起学校层面的战略投入,也可以调动起教师个体的创新热情,从而形成一股强大的推动力。

二、引导地方政府与行业企业加大对教育的投入

仅仅依靠国家层面的推动是远远不够的,我们需要建立中央和地方、政府和市场齐心协力的多元化投入机制。用精准的政策工具引导地方政府和与物流行业发展紧密相关的企业,把自身所拥有的优势资源转化为推进物流教育数字化变革的强大力量。

（一）出台税收优惠等政策,激励企业捐赠或合作办学

利用税收杠杆来引导社会资本投入教育是国际上通行的做法。政府要设计并推行一系列有吸引力的税收优惠政策,促使物流企业向高校捐款资金、先进的软硬件设备或者数据资源。对高校物流专业进行基础研究或者教学用的捐赠,在计算应纳税所得额时可以给予更高的加计扣除比例。直接的财务激励可以大大减少企业教育投入的成本,使企业有更大的动力把部分利润用在未来人才的培养上。

政策设计不应该只局限于物质上的捐助,而应该大力倡导深层次的合作办学。企业与高校共同出资设立的产业学院、联合研究中心等实体所获得的收益,如果

用于再投入教育，可以享受相应的税收减免。不但能够为学校筹集资金，更主要的是可以引进企业先进的管理经验和标准，使教学内容跟上行业的要求。因此企业由原来的被动捐赠者变成了教育活动的主动参与者，形成了真正的产教融合共同体。

为保证政策能够落实并取得预期的效果，必须要有透明的监管与评价机制。应当就捐赠、合作等行为作出明确的规定，防止政策被用作避税的手段。并且以人才培养质量、学生就业竞争力、技术创新成果为评价标准，对企业的合作项目及税收优惠进行定期评定，保证投入能够转变为教育质量的提高和产业竞争力的加强。

（二）地方政府将物流教育数字化纳入区域发展规划

物流产业是区域经济发展的动脉，它的人才支撑体系理应成为地方政府制定战略规划时的重要部分。地方政府应当将物流教育的数字化、现代化升级融入本地区经济社会发展规划、产业升级规划、人才发展规划当中，让教育发展与区域战略同频共振。这样规划层面的融合，就可以使物流教育的投入不再是一种孤立的教育行为，而成为一种服务于区域长远利益的战略性投资。

就地方政府而言，在规划新建物流园区、自贸区或者交通枢纽的时候，应当把配套的教育功能当作前置条件。常见的物流教育数字化转型举措见下表：

物流教育数字化转型常见举措

类别	具体举措	目的	实施主体
资金支持	设立专项资金，支持设施更新、实验室建设	提升教学硬件水平，创造数字化学习环境	地方政府
政策引导	将企业参与人才培养纳入产业扶持考量	引导企业开放资源，深化产教融合	地方政府
平台建设	组建地方物流人才发展理事会	协调供需，统筹规划，实现教育链与产业链对接	政府、高校、企业联合
设施更新	建设数字化实验室和实训中心	模拟真实场景，提供实践操作平台	高校、职业院校
资源共享	鼓励企业开放数据资源、先进设备	丰富教学内容，提升学生实战能力	企业
人才培养	设立“学生工程师”或“管理培训生”实习岗位	为学生提供实践机会，为企业筛选未来员工	企业、高校合作

设立专项资金来支持本地的高校和职业院校更新物流教学设施，建立数字化

实验室以及实训中心。将区域内骨干物流企业参与本地高校人才培养的情况，作为该企业享受地方产业扶持政策的参考因素，以此推动企业开放资源。再进一步成立由政府官员、高校校长、企业家组成的地方物流人才发展理事会，协调人才供需矛盾，统筹规划地方物流教育资源布局，使教育链、人才链同产业链、创新链精准对接。

（三）鼓励企业通过联合实验室、实习基地等形式投入资源

企业的深度参与不能只是资金上的支持，更重要的是它所拥有的真实的业务场景、最新的技术设备和一线的专家资源。政策应该大力鼓励和引导企业同高校共建联合实验室、数字化供应链研究中心等实体化平台。这些实验室可以利用企业正在使用的仓储管理系统、运输管理系统以及各种自动化设备，将课堂学习与工业实践无缝对接，这是高校自身财力难以单独完成的。

建设高质量的实习实训基地属于校企合作的关键部分，同时也是学生从理论迈向实践的桥梁。借助政策引导，使企业专门设立学生工程师或者管理培训生的实习岗位，并且与高校共同制定实习内容以及考核标准。这样的模式为企业提供了一种筛选、培养未来员工的方式，可以大大减少企业的招聘费用和新员工入职培训费用。对学生来说这是很难得的机会，可以获得宝贵的实践经验，了解行业发展动向，很快融入工作岗位，实现高质量就业。这样一种互利共赢的情形，乃是要营造可持续发展物流人才生态系统所形成的坚固根基。

第四节 校企协同创新的实施路径

在全球数字化浪潮席卷物流业的时候，传统的物流管理教育模式正处在前所未有的挑战和机遇之中。为了培养出符合未来智慧物流体系建设需要的复合型、创新型人才，打破教育链和产业链的壁垒，实现校企深度融合、协同发展成了当前的任务。这不仅仅是一种教育模式的简单革新，更是对产业未来竞争力进行战略性布局的一种做法，主要目的在于构建产教深度融合、互利共赢的产教联合体。

一、共建产业学院，实现教育链与产业链深度融合

产业学院是产教融合的载体，它把高校的学术资源和企业的产业资源有机结合起来，有效地破解了传统教育与产业实践相脱节的困境。共建模式创建起一个

实体化的育人平台，让人才培养的全过程同产业发展前沿需求同频共振，系统地解决人才供给和产业需求之间存在的结构性矛盾，为数字化时代物流产业输送具有“即战力”的核心人才。

（一）与头部物流企业共建现代产业学院

共建现代产业学院是教育与产业深度融合战略的重要支撑点，主要依靠和京东、顺丰、中外运等行业龙头、技术领先型头部企业进行战略绑定。合作已经不再只是传统的实习基地模式，而是升级成为以企业为主导、学院为依托，或者校企共同作为办学主体的深度融合模式。通过设立理事会或者管委会等现代治理机构，确定双方的权责以及利益分配规则，保证产业学院正常运转并实现可持续发展。

产业学院的建设模式有不同的形式，例如可以采用“引企入校”的方式，把企业研发中心、运营中心的部分职能嵌入校园，创建“校中厂”，使学生在真实的工作环境中学习、实践。另一种模式就是“移校入企”，即把某个年级或者专业的学生整体迁移到企业园区里设立的教学区，形成“厂中校”，使课堂更加贴近生产一线。无论采取何种模式，都是要把企业数字化转型的实践、管理、技术、文化全面融入到人才培养的全过程之中。

产业学院不但是人才培养的基地，而且逐渐成为技术创新和成果转化的孵化器。学校科研力量直接为企业的技术难题提供服务，企业一线需求成为学术研究最鲜活的课题。双向流动机制让教育内容与产业发展更加紧密地结合在一起，互相促进实现区域物流产业的联动发展以及升级。

（二）共同制定培养方案、开发课程、编写教材

校企协同的生命力就在于对人才培养的核心要素进行共同塑造，即联合制定出能准确反映数字化时代物流产业需求的培养方案。企业专家同高校教师一样，也是从产业实际出发，对智慧物流、供应链金融、大数据分析、无人配送等新兴业态所需从业者所应具备的知识、能力、素养做出具体分析，进而转化为具体的培养目标和毕业标准。在此基础上对传统的课程体系进行创造性重组。

课程内容的开发和教材编写是落实培养方案的关键一环，体现了校企两方深度参与、资源共享的特点。

校企合作教学资源开发模式

环节	高校教师主要职责	企业专家主要职责	核心目标
培养方案制定	理论体系构建、教育规律指导、评估标准设计	行业需求分析、岗位能力要求、未来趋势预测	确保培养目标与产业发展前沿精准对接
课程体系重构	知识结构优化、教学设计规划、理论深度支撑	实践案例提供、技术应用指导、项目经验分享	打破学科壁垒，开设与产业前沿相符的模块化课程
教材联合编写	理论知识系统化、教学逻辑梳理、语言规范化	真实案例植入、实战经验转化、最新技术应用	融合理论与实践，教材内容具有时效性、实用性
资源开发与转化	教育理论指导、知识体系化、教学资源结构化	业务数据提供、典型案例筛选、场景重构与脱敏	将企业“活水”引入课堂，提升教学实效性

1. 课程体系的重构，引入企业真实的项目流程、岗位标准，打破学科壁垒，设计出模块化、项目式的一系列课程。开设与产业前沿紧密衔接的智慧仓储与自动化、物流数据分析与可视化、供应链金融科技等课程，保证实践教学学时比例较大。

2. 教材联合编写：聘请企业技术总监、资深工程师和金牌店长等一线专家以及高校老师一起编写教材、教学案例。教材不但有系统理论知识，还融合了企业大量的鲜活案例、实战经验及最新的技术解决方案，从而代替了那些理论脱离实际的旧书本，使教学内容更具有时效性、实用性。

从表中可以看出，校企合作使得培养方案、课程、教材不再是高校单方面的输出，而是校企双方智慧的结晶，保证教学内容与行业实践的零时差，为培养符合产业需求的数字化物流人才指明了方向、规划了路线。

（三）实现“入学即入岗”，培养无缝对接产业需求的人才

入学即入岗是产业学院模式所追求的最终育人形态，它致力于通过高度融合的培养过程，彻底消除学生从校园走向职场的“最后一公里”。该模式的核心思想就是提前把企业岗位需求、工作标准融入整个大学教育周期，在学生学知识的同时同步完成职业角色的转变和职业技能的培养。既是一种教学模式的创新，也是一种育人理念的深刻转变，其目的就是培养出“上岗即能胜任”的高素质、专业化人才。

实现“入学即入岗”一般依靠现代学徒制、订单班等培养方式。学生入学之初就拥有准员工的身份，学校和企业双导师共同指导。学校导师主要负责理论知识的传授和学习方法的指导，企业导师将学生带入真实的职场环境，给学生分配实际的项目任务，传授实用的技能和行业经验。学生学习的过程同企业项目周期

融合起来,他们的课程作业就是企业需要解决的问题,毕业设计直接产出完整的项目成果。

在这样一种模式下,学生的学习评价体系也随之发生改变,学生们学习评价不再只看重期末考试成绩,而是更注重过程性的考核以及综合能力的评价。企业导师对学生在项目中项目完成度、解决问题能力、团队合作能力、职业素养等方面给出的评价结果,会成为学生学业成绩的一部分。学生在校期间就可以参与到企业的经营管理活动中去,了解企业文化,获得工作经验。

此种培养方式可以缩短毕业生上岗的适应期,降低企业招聘、培训人才成本,从而实现人才供需精准对接。对学生来说,清晰的职业发展路径和众多的实践机会,使他们在就业市场上有独特的竞争优势,真正实现了教育链、人才链和产业链的无缝对接。

二、建立数字化教学资源的联合开发与共享机制

伴随着数字化转型潮流的来临,教学资源自身的数字化、前沿性以及实践性已经成了决定物流管理教育质量的关键变量。传统的、以理论知识为主的教学资源已经不能满足培养创新型人才的需要。所以创建校企双方共同参与、联合开发一套数字化教学资源体系,并建立开放共享机制,才能真正推进物流管理教育的现代化,给更多师生提供高质量的教学支持。

(二) 组建由校企专家构成的资源开发团队

高质量的数字化教学资源要靠高水平的开发团队来创造,而创建一个由高校学者、企业技术专家、一线管理者共同组成的跨学科团队,是成功的首要前提。该种团队结构可以实现优势互补,保证教学资源学术上严谨、系统,产业上实践深入、前沿。高校教师有一定的教育理论基础、课程设计的认知,可以将零散的实践经验进行系统的、理论的梳理并建立出符合认知规律的学习路线。

企业专家的加入,给资源开发注入了最宝贵的实践活水。物流运营、信息技术、数据分析、供应链管理等各领域的人才能够带来最前沿的行业动态、技术应用状况、管理方法和急需解决的实际业务问题。团队协作方式一般是以项目制形式共同商定资源开发主题、内容框架、呈现形式和技术标准。通过定期组织研讨会、组织研讨会、工作坊以及使用在线协作平台等方式来共同完成内容创作、审稿和修订等任务,保证每一个资源都经过理论与实践的双重检验,最后产出高水

平且实用的教学资源。

（三）将企业真实案例、数据转化为教学资源

把企业的活水引入课堂是提高教学实效性的重要环节。校企合作开发教学资源的一项重要任务,就是把企业日常经营过程中产生的真实业务案例和大量数据,转化成可以用于教学的结构化资源。不单是资料的搬运,也包含数据脱敏、场景重组、知识提炼、教学设计等再创造的工作,目的是模拟真实环境来培养学生的解决问题能力。

企业给出的原始运营数据,运输路线、仓储记录、订单信息等,一定要进行严格的脱敏处理,防止泄露商业机密和用户隐私。校企联合团队一起完成数据清洗、整理、标注,形成可以供学生做数据分析、模型构建、算法验证的教学数据集。在案例设计时选取具有代表性和启发性的业务情景作为研究对象,例如某次成功的供应链优化项目,某次突发事件应急物流响应过程,某次自动化仓库部署失败案例等等,对案例进行详细深入的研究。

案例可以是不同数字形态的,可以是包含完整背景、决策过程、最终结果的交互式文本案例,也可以是模拟真实操作环境的虚拟仿真软件,让学生在无风险的情况下进行仓储布局设计、运输路径规划、客户关系管理;也可以是虚拟现实技术,让学生“走进”自动化分拣中心、无人机配送现场。经过这样转化之后,以前原本比较抽象的理论知识就和具体生产联系在了一起,学生的学习兴趣被调动了起来,数据素养以及实战决策水平也得到了提升。

（四）构建开放的资源共享平台,惠及更多院校

校企合作开发的优质数字化教学资源,其价值不应只被一个合作院校所享用,而应该通过建设开放的共享平台来实现最大化的效益,进而提高整个区域乃至全国物流管理教育水平。该平台应该是以云计算、互联网技术为依托,以资源存储、检索、共享、交流、评价等功能为依托,打破院校之间的资源壁垒,促进优质教育资源的广泛传播与应用的在线教育基础设施。

平台建设可以采取联盟或共同体的形式,以核心院校和企业为主体,联合多所高等院校、职业院校、行业协会、科研机构共同建设与维护。平台技术架构要具有较好的扩展性和兼容性,能支持各种视频、动画、虚拟仿真、交互式案例等格式上传和播放,并且为用户留出便于二次开发的接口,用户可以对此资源进行再创作。平台要创建起科学、合理的资源评价和激励机制,促使优秀的教师、企

业专家上传优质的资源。并且可以探究多元化的共享方式，核心资源免费开放，特色课程或者深度服务适当收费，保证平台的持续发展。通过这样的开放平台，一所学校教学创新成果能够快速辐射到许多其他学校，一家企业最好的做法可以成为成千上万学生们的食粮，最后形成一个充满活力、不断进化着的数字物流教育生态。

第五节 国际化视野下的发展展望

伴随着全球化的深入，数字化转型的浪潮不断加剧，中国物流管理教育正处在前所未有的国际化机遇和挑战之中。为了更好地服务于国家战略，助力产业升级，培养具有全球竞争力的物流人才，我们一定要用更广阔的国际视野去谋划教育教学模式的未来发展方向，使中国的物流教育早日从跟跑实现并跑甚至领跑。

一、深度参与全球物流教育治理与标准制定

在全球物流与供应链体系加速重构之时，中国物流教育深度融入国际治理结构与标准体系建设，既是我国走向世界、提升国际影响力的举措，也是对全球物流产业健康、可持续发展负有的责任。这就需要我们由被动接受者转变为主动引领者，给全球物流教育提供中国智慧和方案。

（一）积极参与国际物流教育组织，发出中国声音

国际物流教育范畴内，诸多国际组织对于协调各国态度，制订行业准则，推行最佳做法等方面起着至关重要的作用。中国高校以及行业协会应当更主动地加入这些国际网络，比如国际采购与供应链管理联盟和英国皇家物流与运输学会。中国学者专家在这些组织中任职、参与重要议题的讨论、举办高水平的国际会议，将对提高我国在国际物流教育领域的话语权产生积极作用。积极参与不单是学习借鉴国际先进经验，更应该根据中国物流产业数字化、智能化发展的实际情况提出具有前瞻性和中国特色的观点和建议。对于智慧物流、绿色供应链、跨境电商物流等新兴领域的问题，应该主动创建话题并分享在这些领域模式创新、技术应用、人才培养方面成功的经验，促使全球教育界形成更加包容、前瞻的视野。加大对各国成员的沟通与合作力度，建立常态化的交流机制，共同应对全球供应链韧性、数据安全、碳中和等新挑战给物流人才培养带来的新要求。在中国国际舞

台上不断“发声”，有利于世界对中国的物流教育理念和成就有更加全面、深入的了解，为中国标准走出去奠定基础。这也会使得国内高校以国际一流为追求目标，倒逼高校教育教学体系改革创新，形成内外互动的良性循环。

（二）将中国成功的物流教育模式推广至“一带一路”沿线国家

“一带一路”倡议深入推进，给中国物流教育国际化发展提供了广阔平台。沿线国家对于基础设施互联互通、经贸合作发展所需要的现代物流管理人才存在巨大的需求，为中国输出优质的教育资源创造了前所未有的条件。以鲁班工坊为典型的职业教育国际合作品牌，把中国的职业教育模式、标准带到世界很多国家，覆盖物流管理、铁路运营等专业。教随产出、校企同行的模式，借助先进的教学设备、课程标准、师资培训，有效地培养了大批本土化的技术技能人才，成为服务当地产业发展、改善民生的“小而美”项目。

借鉴鲁班工坊的成功经验，高等教育的物流管理专业也可以探索出不同的输出途径。可以同沿线国家高校共建智慧物流学院或者供应链科学联合研究中心，既开展学历教育，又给当地企业、政府部门提供短期职业培训。通过校、校、企三方合作，把中国物流企业的海外项目变成学生的实习实训基地、教师的实践锻炼平台，从而实现产业链、教育链、人才链的深度融合。在推广中要充分考虑到合作国的文化背景、产业发展的阶段，根据实际情况对课程内容和教学方法做出相应的调整，保证教育模式能真正地生根发芽，解决当地的实际问题。针对东南亚电商物流快速发展的情况，主要推广中国跨境电商物流及数字化仓配一体化发展经验。这既传播了中国的教育理念和技术标准，又给“一带一路”高质量发展提供了强有力的人才支持。

（三）推动中文物流教育标准的国际化

语言既是文化传播的载体，又是标准传播的媒介。伴随中国在全球供应链中的地位日益提升，“一带一路”的持续推进，以中文为载体的物流教育标准走出去有着重要的战略意义。既有利于提升中文的国际影响力，又可以使得国际社会在学习中文标准的过程中，全方位了解中国物流产业的运行逻辑和智慧。

标准的国际化不是简单的翻译工作，而是一项系统的工程。对现有的物流管理专业教学质量国家标准进行系统梳理和优化，在保持中国特色的基础上，更好地与国际主流标准对话、衔接。在标准内容上要体现数字化、智能化、绿色化的新趋势，把中国在智慧物流园区、自动化仓库、无人配送、供应链金融等创新实

数字化转型背景下物流管理教育教学模式的国际创新与路径探索

践和技术规范纳入其中。要探索多样化的推广方式，依靠孔子学院、鲁班工坊等现有的平台开展中文与物流管理相结合的特色项目，吸引海外学生来学习中文和物流管理课程。积极推动国内权威物流职业资格证书（中国物流与采购联合会颁发的证书等）的国际互认，同有关国家以及国际组织签署合作备忘录，逐步创建起以中文标准为基础的国际认证体系。

中文物流教育标准国际化推进路径

策略维度	具体举措	预期成果
标准优化	- 对标国际，梳理优化《物流管理专业教学质量国家标准》	- 提升标准国际兼容性与先进性
	- 融入智慧物流、绿色供应链等中国创新实践	- 彰显中国特色，引领发展趋势
推广渠道	- 依托孔子学院、鲁班工坊等平台开展“中文+物流管理”项目	- 扩大中文物流教育覆盖面
	- 推动国内权威职业资格证书国际互认	- 建立国际认可的中文物流人才评价体系
合作示范	- 复制“上海东海职院标准出海摩洛哥”等成功案例	- 形成示范效应，吸引更多机构参与
	- 实施海外院校师资培训，共建课程资源库	- 提升海外院校中文物流教学能力与资源

从上表可以看出，上海东海职业技术学院的《现代物流管理》专业教学标准被摩洛哥教育部认定为国家标准，就是一个成功案例，也是中国职业教育标准“出海”的一大步。未来应该有更多具有资质的高校、机构参加这样的国际合作，采用对海外院校进行师资培训、共建课程资源库等方式，让中文物流教育标准在更大的范围内得到认可和使用，服务于全球产业链供应链的互联互通。

二、打造中国物流教育国际品牌，吸引海外留学生

在全球人才竞争日趋激烈的情况下，吸引并培养优秀国际学生，是评价一个国家教育国际化程度和软实力的重要标志。借助中国物流产业规模巨大、数字化实践领先的有利条件，创建具有国际影响的物流教育品牌，对改善中国高等教育生源结构、推进中外人文交流有重要意义。

（一）建设一批高质量的全英文授课物流专业与项目

为了能够吸引世界上的顶尖学生，解决好语言障碍问题就是首要任务。为此，中国高水平大学要集中力量，按照国际标准，规划和建设一批物流管理及相关的

全英文授课项目。项目设计之初就要有全球意识，课程体系除了要包含物流与供应链管理的基本理论外，还要联系数字化转型的最新发展，增加物流大数据分析、智慧供应链建模与仿真、绿色物流与可持续发展、全球物流风险管理等前沿课程。

课程建设不能只停留在教材和语言的“英文化”上，而应该表现在教学理念、教学方法以及评价体系的全方位国际化上。应当广泛吸收国际一流大学的教学经验、跨国物流企业管理经验的专家名师来授课，用案例教学法、项目式学习法、翻转课堂等新型教学方法来激发学生批判性思维、创造性能力。还要为留学生创造更多的实践机会，同国内领先的物流科技企业、电商平台、大型制造企业展开深度合作，设立国际学生的专属实习基地及企业项目，使他们亲身进入中国智慧物流运作现场，将课堂上学到的知识同产业实践紧密结合。招生阶段要创建透明高效的在线申请和评价体系，积极参加国际上主要的教育展会和招生平台，主动向世界展示中国物流教育的独特魅力。打造一些学术水平高、实践特色鲜明、毕业生就业前景广阔的标杆性旗舰项目，逐步形成留学中国学物流的国际品牌影响力，吸引更多的优秀海外青年到中国留学，为全球物流行业培养未来的领军人物。

（二）加大海外宣传力度，提升中国物流教育的国际吸引力

优质教育项目之后进行系统性的、多渠道的海外宣传，是提升国际吸引力的重要放大器。必须改变宣传方式，由被动等客变主动出访，把中国物流教育故事讲清楚、讲生动地告诉全世界。

1. 创建多元数字传播矩阵。应该充分利用海外主流社交媒体平台、视频网站、学术和行业网络等专业渠道来创建官方账号矩阵。以高质量的英文短视频、图文帖文、在线直播的形式全方位地展示中国的物流专业教学环境、科研平台、师生风采、企业实践和留学生在华的学习生活体验。邀请有经验的留学归国博主到校探访分享，从他们的角度来展示中国物流教育的特色以及吸引力。

2. 精准确定目标人群，实行精准营销。针对“一带一路”沿线国家、RCEP成员国等重点区域教育市场做详细的研究，发掘潜在的优质生源。同这些国家的重点中学、大学以及教育咨询公司创建直接联系，定时举行线上宣讲会，学术讲座和夏令营活动。按照各个国家学生兴趣点及关注点的不同，制作个性化的宣传材料并提供个性化的咨询服务，达到精准传递信息的目的。

3. 加强国家层面的品牌打造。利用教育部留学服务中心、“留学中国”网站等国家平台，把物流管理作为优势特色专业加以重点推广。组织国内的各个物流

学院队伍参加国际高等教育会议并布展,集中展示我国在该领域里整体实力和最新成果,形成强大的品牌效应。讲述中国现代物流体系怎样支撑起全球最大的网络零售市场、怎样实现“半日达”甚至“小时达”的高效配送等鲜活故事,把产业优势转化为教育吸引力,让全球青年认识到,学习最前沿的物流知识,中国是最佳选择之一。

（三）设立奖学金，吸引优秀国际学生来华深造

创建多元化的、分层次的奖学金体系,是吸引全世界优秀人才到中国来攻读学位,特别是从事高水平研究的一种有效的奖励手段。要在与欧美发达国家生源的竞争中占优势,就必须建立起来覆盖广泛、支持力度大的物流专业专项奖学金体系。

中国政府奖学金应该更多地向物流管理、供应链科学等国家急需且优势学科倾斜,设立“丝路物流”卓越奖学金等专项,给共建国家的优秀申请者提供全额资助。这些奖学金应该包含学费、住宿费和生活津贴,可以增设学术研究津贴、国际会议差旅补贴等项目来鼓励在中国从事高水平的研究。除国家层面的投入外,地方政府特别是物流枢纽城市可以设立区域奖学金,吸引留学生来本地区的物流产业工作。同时应该积极引导和鼓励国内的大型物流企业、供应链平台公司出资设立企业专项奖学金。此类奖学金可以同企业用人需求联系起来,给获奖学生提供优先实习、就业的机会,形成“招生、培养、就业”的闭环。建立政府+地方+高校+企业多维立体奖学金支持体系,极大提升中国物流教育对全球顶尖学生的吸引力,为中国乃至世界物流行业培养和储备一批了解中国、喜欢中国的未来领袖和高级管理人才,实现人才培养与国际战略双丰收。

参考文献

- [1] 秦学.产业数字化背景下皮革企业物流管理信息化建设研究[J].中国皮革, 2025, 54(4):36-40.
- [2] 侯守伟.自动化物流信息管理系统在数字化铸造车间的应用[J].特种铸造及有色合金, 2023, 43(3):I0026-I0027.
- [3] 陈刚,贾晓朋,付江月.碳排放约束下中国八大经济区物流业效率的时空演化及影响因素[J].生态经济, 2025, 41(2):54-60.
- [4] 李翠芝.职业高校物流专业教师教学创新团队建设路径[J].山西财经大学学报, 2025, 47(S1):214-216.
- [5] 薛冰欣,陈敏.中国式现代化视阈下长三角数字物流推进低碳转型战略创新[J].价格月刊, 2025(1):41-51.
- [6] 刘战豫,刘梦玲.基于CiteSpace的煤矿智慧物流技术应用趋势研究[J].中国矿业, 2025, 34(10):144.DOI:10.12075/j.issn.1004-4051.20241886.
- [7] 刘成.中国物流基于财务共享建设推动业财融合的实践[J].财务与会计, 2024 (18):70-73.
- [8] 黄倩.基于数字化转型的饲料企业物流供应链优化升级[J].中国饲料, 2025(6): 93-96.
- [9] 杜浦,路丽,张妍.乡村振兴战略背景下农村智慧物流的发展[J].学术交流, 2024 (5):88-96.
- [10] 师建华.基于供应链的建筑工程物流管理与数字化转型[J].建筑科学, 2024, 40(9):I0012.
- [11] 张晶,张光,雷淑珍.电商时代下纺织助剂市场动态与区域经济发展的相互作用 [J].印染助剂, 2025, 42(3):76-80.
- [12] 陈香兰.互联网时代探析绿色智慧物流的转型及发展——评《“互联网+”背景下物流活动要素管理及发展趋势研究》[J].中国科技论文, 2022(10).
- [13] 张宁 李硕.数字化转型对物流企业创新绩效的实证检验[J].河南师范大学学报 (哲学社会科学版), 2024, 51(3):70-76.

- [14] 匡红云,郝皓,游世胜,等.数字孪生赋能预制菜冷链发展的研究进展[J].现代食品科技, 2024, 40(6):356-363.
- [15] 王晓光,杨培蓓.航运物流企业数字化转型设计与效果分析[J].计算机工程与应用, 2021, 57(21):7.DOI:10.3778/j.issn.1002-8331.2103-0158.
- [16] 王术峰,何鹏飞,吴春尚.数字物流理论,技术方法与应用——数字物流学术研讨会观点综述[J].中国流通经济, 2021, 35(6):14.DOI:10.14089/j.cnki.cn11-3664/f.2021.06.001.
- [17] 宋丹,徐政.新质生产力与数字物流双向交互逻辑和路径[J].中国流通经济, 2024, 38(5):54-65.
- [18] 吕建军,徐嘉伟.降低我国农产品物流成本的现实困境与实现路径[J].中国流通经济, 2024, 38(10):33-44.
- [19] 魏冉,刘春红,张悦.物流服务生态系统价值共创与数字化能力研究——基于菜鸟网络的案例研究[J].中国软科学[2025-12-15].
- [20] 马晓君,聂昀秋,肖潇.数字物流赋能可持续发展的机制与效应——基于物流碳生产率视角[J].中国流通经济, 2024, 38(4):68-79.
- [21] 李秉祥,李真,茹雨青.数字经济背景下物流企业大数据资产的估值研究——以圆通速递为例[J].财会通讯, 2024(2):84-89.
- [22] 李梅芳,黄美仪.能力配置对企业数字化转型的影响研究——来自中国上市物流企业的实证分析[J].工业技术经济, 2024, 43(1):152-160.DOI:10.3969/j.issn.1004-910X.2024.01.016.
- [23] 周孝忠,朱泽旭,张国华.烟草商业企业仓库现场管理数字化转型——评《烟草商业企业物流中心资源优化与应用》[J].科技管理研究, 2023, 43(10):I0014. DOI:10.3969/j.issn.1000-7695.2023.10.040.
- [24] 赵莉.区域性物流设施规划建设的若干思考——以东京都市圈物流设施规划建设为例[J].城市交通, 2023, 21(3):62-69.DOI:10.13813/j.cnki-5141/u.2023.0303.
- [25] 姜宁.新基建政策对饲料企业智慧物流网络建设的影响研究[J].中国饲料, 2022(4):125-128.DOI:10.15906/j.cnki.cn11-2975/s.20220432.
- [26] 闫秀霞,乔静,刘心敏.新零售背景下生鲜产品精细化物流服务研究——基于顾客线上重购意愿的分析[J].价格理论与实践, 2020(12):111-114.

- [27] 张季平.制造+物流协同新模式——基于海尔与日日顺物流的运作机制[J].企业管理, 2020(3):4.DOI:CNKI:SUN:QIGL.0.2020-03-037.
- [28] 吴敬茹.构建新发展格局背景下的物流业高质量发展研究[J].价格月刊, 2021(8):90-94.
- [29] 白光利,马晨.智慧园区建设是物流园发展核心方向[J].起重运输机械, 2025(1):17-18.
- [30] 王媛,席芳,汤伊琼.新形势下我国智慧港口建设现状与发展趋势[J].水运工程, 2024(8):224-228.
- [31] 万艳春,陈羿彤.数字化对制造业和物流业融合发展的影响研究——基于中介效应模型与空间误差模型的实证分析[J].工业技术经济, 2024, 43(7):3-13. DOI:10.3969/j.issn.1004-910X.2024.07.001.
- [32] 李云龙,赵长峰,马文婧.泰国数字经济发展与中泰“数字丝绸之路”建设[J].广西社会科学, 2022(6):48-56.DOI:10.3969/j.issn.1004-6917.2022.06.006.
- [33] 李梅芳;黄美仪.能力配置对企业数字化转型的影响研究——来自中国上市物流企业的实证分析[J].工业技术经济, 2024(1).DOI:10.3969/j.issn.1004-910X.2024.01.016.
- [34] 霍艳芳,王涵,齐二石.打造智慧物流与供应链,助力智能制造——《智慧物流与智慧供应链》导读[J].中国机械工程, 2020, 31(23):7.

