

# 香港中文大学人工智能人才培养特征分析

朱广华,张 蕾,钱小龙,仇江燕

(南通大学教育科学学院,江苏南通 226019)

**摘要:**国家人工智能发展规划颁布伊始,各个高校旋即开设有关专业以培养人工智能人才。为明确人工智能人才培养目标体系,对香港中文大学人工智能人才培养特征进行分析。通过对人才培养目标、机制、教育理念、策略4个方面的分析,指出国内高校在人工智能人才培养方面需要改善的地方,以促进我国人工智能人才教育领域的高质量发展。

**关键词:**香港中文大学;人工智能;人才培养;特征分析

**DOI:** 10.11907/rjdk.202586

**中图分类号:** G434

**文献标识码:** A

**开放科学(资源服务)标识码(OSID):**

**文章编号:** 1672-7800(2021)008-0205-05



## Analysis of the Characteristics of Artificial Intelligence Talent Training in the Chinese University of Hong Kong

ZHU Guang-hua, ZHANG Lei, QIAN Xiao-long, QIU Jiang-yan

(School of Educational Science, Nantong University, Nantong 226019, China)

**Abstract:** When the national artificial intelligence development plan was promulgated, various colleges and universities immediately opened relevant majors to cultivate artificial intelligence talents. In order to ensure the quality goals and training system of artificial intelligence talent training, this article analyzes the characteristics of artificial intelligence talent training carried out by the Chinese University of Hong Kong. After analyzing the four aspects of talent training goals, mechanisms, educational concepts, and strategies, this article proposes the areas that domestic colleges and universities need to improve in the cultivation of artificial intelligence talents, to promote the high-quality development of education in my country.

**Key Words:** The Chinese University of Hong Kong; artificial intelligence; talents cultivation; characteristics analysis

### 0 引言

经济、科技等领域的迅速发展,加速了人工智能与各个行业的融合,大批新产业不断涌现,智能制造产业集群初现规模,智能时代来临。人工智能相关产业的快速发展也导致人工智能人才的紧缺<sup>[1]</sup>。为此,我国政府制订实施了《新一代人工智能发展规划》,作为推动我国人工智能技术发展的战略性规划与指导性文件,重点强调加快人工智能技术与社会各领域的融合<sup>[2]</sup>。为顺应国家发展规划的要求,国内各大高校纷纷开设了人工智能相关专业。国家的

大力支持使得人工智能产业发展前景可期,但也给高校的人工智能人才培养带来新的挑战。如何培养出适应未来社会发展的高质量人工智能人才,成为高校需要重点解决的难题。为此,有必要向世界一流大学学习人工智能人才培养成功经验。

作为人工智能研究领域的龙头之一,香港中文大学人工智能人才培养体系相对成熟,值得借鉴。未来社会是高度发达、万物互联的社会,所需的高质量人才也是复合、创新、全面发展的人才。因此,未来的人工智能教育需要跨学科、跨领域的跨界融合理念,需要促进人全面发展的理念,也需要开放多元的理念。当然,智能机器的包围对人

**收稿日期:** 2020-12-14

**基金项目:** 国家社会科学基金项目(20BGL203)

**作者简介:** 朱广华(1969-),男,博士,南通大学教育科学学院研究员、硕士生导师,研究方向为教育与经济;张蕾(1994-),女,南通大学教育科学学院硕士研究生,研究方向为高等教育学;钱小龙(1976-),男,博士,南通大学教育科学学院教授、硕士生导师,研究方向为开放教育资源、国际比较教育;仇江燕(1997-),女,南通大学教育科学学院硕士研究生,研究方向为开放教育资

的情感培养会造成一定负面影响,因而致力于人文关怀的教育理念也必不可少。为此,香港中文大学基于跨界融合理念制定人才培养目标,以培养复合型人才;基于全面发展理念制定一体化人才培养机制,以促进学生的全面发展;基于关怀教育理念开展各类活动,营造自由、轻松的人工智能学习氛围;基于多元开放理念,利用多种人才培养策略培养创新型人才。

## 1 基于跨界融合理念的复合型人才培养目标

未来人工智能领域急需高质量复合型人才。从宏观上看,未来社会是学科高度交叉、知识高度融合的社会,不管是工作还是生活涉及到的知识都十分广泛,体现在人工智能领域会更加明显。从微观上看,人工智能领域本身就涉及相当多的学科,包括哲学与逻辑、数理与统计、计算机与工程技术等。相比于其它学科,人工智能学科覆盖的知识范围更广<sup>[3]</sup>。为此,香港中文大学坚持不同学科及领域间的异质性知识与技术融合,着眼异质知识与技术融合的教育教学改革及创新,体现出极其强烈的知识与技术复合型特征。

### 1.1 师资队伍结构下的异质性知识融合

香港中文大学地处全球金融中心、技术创新高地的中国香港地区,学校师资队伍具有较高的学术研究水平,教学质量堪称世界一流,所培养的人工智能专业人才也为社会发展作出了重要贡献。研究发现,香港中文大学高度重视文化融合,中国与西方、传统与现代的文化融合是该校的教育特色之一,其书院制和中英双语并重的教育背景保证了学科间的跨界融合<sup>[4]</sup>。得益于诺贝尔奖、图灵奖以及菲尔兹奖等获得者的参与,香港中文大学的人工智能课程及其师资团队在全球范围享有盛誉。针对人工智能涉及面广的特点,香港中文大学的师资队伍结构,特别是专业研究人员的学科知识结构、文化浸染背景极其多元而复杂,因此可充分、自由地发挥其各自专业与文化背景特长,从计算数学、生物统计,甚至人文社会哲学等学科角度为人工智能人才培养提供更专业及更具有建设性的意见。异质性结构的师资队伍丰富了教育教学过程中的人工智能专业知识理论阐释,扩大了人工智能专业知识实践应用范围,极大地拓展了人工智能专业分析的研究范式或研究方法,使学生知识面和学科视野得到了极大程度上的拓宽。不仅如此,由于师资队伍结构的多样化,其组成的专业研究团队可促进不同研究经历的有效融合,从而保证不同专业知识间科学、有效以及规范、有序的融会贯通。因此,香港中文大学整合师资队伍的经验,以及因参与国际性研究项目而具备的国际前沿知识背景,有效完善了人工智能专业以知识融合与技术转化为特征的教育教学过程。

### 1.2 校企合作模式下的跨界技术融合

香港中文大学注重专业设置及其培养目标的社会需

万方数据

求适应性,规避了纯粹的专业目录依赖和自身师资依赖性<sup>[5]</sup>。为了提升专业人才的社会适应性,大学与众多高新企业建立了卓有成效的校企合作模式及多行业校企合作联盟。同时,由于人工智能技术已广泛应用于多个领域,提升了相关领域产品的市场竞争力,特别是在许多电子产品中普遍应用了基于人工智能的语音查找与识别技术,如手机、医疗器械、家用智能电器等,并衍生出相应技术支撑的人工智能实验平台或实验工厂。这些实验平台直接成为了香港中文大学人工智能专业人才培养的理想实验平台,从而进一步拓展了高校的人才培养模式。一方面通过资源赋能,提升人才培养质量,另一方面也促进了高校与企业之间的研发人员往来与知识技术交流,客观上有利于实现校企之间有效的学科专业知识及企业或市场关键信息的双向移转<sup>[6]</sup>。当然从资源整合和资源融通的视角分析,这类高新企业及实验平台的加入,可为高校专业人才培养、高校教师开展科学研究提供直接面向市场需求的合作研究项目以及丰厚的资金支持,更为重要的是,为高校教师和相关专业学生提供了了解社会、企业与市场的绝佳契机。

## 2 基于全人发展理念的一体化人才培养机制

未来人工智能发展需要复合型人才支撑,对知识的深度与广度有着较高要求,相应地,一体化培养机制与体系成为人工智能人才培养的重要前提,人才培养目标、方式以及结果达成,需要不同培养层次、培养阶段及培养过程的启承转合与融会互通。同时,香港中文大学对于人工智能人才的素质要求,除必需的知识素质外,学校还更加强自身特有的文化氛围及专业知识底蕴的浸润与熏陶,使得人工智能专业人才得到文化洗礼,不断提升专业素养与综合素质。

### 2.1 夯实基础知识

纵观整个培养体系,香港中文大学在本科阶段即开设了人工智能专业,本科阶段最重要的还是培养学生计算机科学方面的基本技能。一方面,学校开设的课程内容广泛,有助于夯实基础知识。除完成基本的专业核心课程外,计算机专业课程设置中还包括大量辅修课程。另一方面,研究生教育实行双学制,根据学生选择的学习方式及所在专业不同,其在学校学习的时间也不同。学习方式有全日制和兼读制两种形式,但对学生课程的考核标准是一致的,考核标准包括学期论文水平、课程考试成绩等<sup>[7]</sup>。同时,学校对硕士毕业生提供了多种途径的毕业去向选择,可以选择升读博士学位,也可以选择另一个方向继续学习硕士课程,获取硕士学位,或者选择从基础开始学习另一门学士课程,获取学士学位。

### 2.2 培养合作意识

香港中文大学在人工智能人才培养方面的合作学习

主要体现在学生在科研过程中既要与导师进行深入而广泛的交流与讨论,又要与同学之间进行学习交流、合作创新与思想碰撞。一方面,学生在人工智能方面的学习都是以一对一方式进行的,即学生在刚入学时学校会为每个学生配备一位教员,帮助学生更好地适应从高中生向独立思考、自主学习的大学生身份转变,教员会根据学生发展情况为其提出合理建议,使学生明确自己的学习方向。另一方面,注重教师与学生、学生与学生之间科研交流平台的搭建<sup>[8]</sup>。学校提供许多实验室供学生使用,还会举办各种研究论坛和学术会议,大家一起交流学术,形成开放、创新的学习氛围,以激发了学生对于科学研究的兴趣。而且在论坛上通过大家的交流与探讨,可加深学生对知识的理解。

### 2.3 促进课程革新

针对人工智能领域,仅仅是稳中求进的模式并不能满足行业快速发展的需要,革新才是其实现质性飞跃的关键所在。香港中文大学人工智能人才培养体系的革新体现在课程定制、专业预估和学术顾问设置3个方面。首先,通过课程定制满足人才培养的多样化需求。香港中文大学在本科阶段即设立人工智能相关专业,在完成一系列核心课程之后,学生还可以选择一个方向,如生物医学情报、智能多媒体处理、智能制造与机器人等,以期在特定领域进行延伸拓展,从而培养出兼具深度与广度的高端人才<sup>[9]</sup>。其次,通过专业预测评估满足人才培养的个性化需求。在学习准备阶段设立专业预测评估机构,为学生的专业认知、专业选择及专业变更提供指导与建议。对于学生而言,有助于学生找到自己真正喜欢并适合的领域;对于学校而言,有助于营造积极向上的学习氛围;对于人才培养而言,有助于实现初步的人才筛选,为未来的人工智能研究储备高素质人才。最后,通过设置学术顾问满足人才培养的专业化需求。香港中文大学在人才培养过程中全程引入学术顾问这一角色,通过指导学生选择课程、设计与开展研究、探索学术机会及职业道路等关键环节,为学生的学术及专业发展提供科学的建议,从而为人才培养整个过程保驾护航。

## 3 基于关怀教育理念的人才培养氛围

人工智能是一个复杂的研究领域,高质量的人工智能人才培养需要自由、轻松的学术氛围,有利于激发学生的灵感与学习兴趣。人工智能技术将会对人们的生活产生重要影响,因此在人才培养过程中引导学生通过实践进行体验,基于关怀教育理念尊重、关心学生情感,营造自由的学习氛围显得尤为重要。为此,香港中文大学通过学术沙龙、竞赛等形式致力于营造轻松的人才培养氛围。

### 3.1 营造沙龙文化

关怀教育强调教育要以关怀为核心,其内容也是围绕

关怀进行设置的,以更好地满足学生的学术研究需求。香港中文大学人工智能实验室会定期举办沙龙活动<sup>[10]</sup>,借此拓展参与者视野并激发研究灵感。人工智能实验室致力于科学研究,也鼓励教授和学生积极开展高新技术产业化研究。与香港中文大学有合作的研究所也会提供培训课程并协办创新科技比赛活动,其目的在于激发、调动学习者对人工智能学习的热情,并鼓励学生们走出个人的日常研究,更好地了解实际研究工作进展。实验室还会定期邀请客座教授,加强与社会公众之间的对话,对于增强人工智能的社会影响力也至关重要。

### 3.2 注重创新实践活动

关怀教育要求尊重并促进个体生命的健康成长,为此,除提供理论课程外,考虑到学生的长远发展,香港中文大学将理论与实践相结合,开展了大量丰富的课外实践活动,以增强学生的参与感,激发其创造性思维。一方面,在第一、第二学年,强化学生对专业理论知识的学习;另一方面,在第三、第四学年则会让选择自己感兴趣的方向进行研究,也会让学生外出实习。另外,学校非常注重学生的通识教育,并加强对其人文素养的熏陶,不论是博大精深的中华传统文化,还是神秘多彩的西方文化,可以让学生从多个角度感受不一样的文化底蕴,培养其高尚人格,促进学生身心的和谐发展<sup>[9]</sup>。

## 4 基于多元开放理念的创新人才培养策略

随着未来科技的迅速发展,人工智能技术也将不断更新与发展,一成不变的教学内容与课程设置将无法适应未来社会对人工智能领域人才的需求,必须基于多元开放理念引进新的教学内容,促进教育革新,激发学生的创新力,因此香港中文大学提出人工智能创新人才培养策略。

### 4.1 建设首个人工智能专业

香港特区政府行政长官林郑月娥宣布,过去3年,香港“创新及科技基金”总共向83个人工智能和机器人项目提供了超过3亿4千万港币的资助<sup>[8]</sup>。正因看好人工智能领域未来的发展前景,香港中文大学于2019年开设了全港首个人工智能专业。

人工智能作为近年来发展迅速的工程学科,研究如何通过创新技术使计算机系统模仿人类思考方式行事与学习新知识。各国政府和商业机构都在积极投资人工智能及相关创新技术,导致在本地及全球均出现了AI人才严重短缺的情况。例如,美国将人工智能应用于解决国家医疗保健系统问题,包括从疾病检测到建立治疗预测模型,以提高医疗质量并降低患者护理成本<sup>[11]</sup>。在这样的大趋势下,香港中文大学开办了香港首个人工智能工程学士课程——人工智能:系统与科技。与此同时,香港中文大学对未来的人工智能人才培养目标与方向以及人才规格和层次都有了具体部署,不仅为人才培养制定了更完善的评价

标准,而且提供了更好的实践平台,从而为人才培养理念的不断完善与创新提供支持<sup>[12]</sup>。

#### 4.2 开设多种类型课程

香港中文大学人工智能专业在课程设置方面将通识课程与专业课程相结合,注重必修课程与选修课程的知识关联性,强化专业相关课程设置的灵活性<sup>[13]</sup>。3种类型课程相互联系又各有特点:通识课程重点提高学生的思想道德、文化修养、艺术造诣等,使学生成为一个品德高尚、兴趣广泛的人;专业课程有助于学生掌握自己所学专业领域的专业知识及最新发展方向,培养学生分析、解决问题的能力;自由选修课程则可有效激发学生的学习兴趣及科研潜力。该课程体系不仅可增强学生的沟通交流能力,而且可使其拓宽眼界、开拓思维。香港中文大学人工智能专业在本科阶段采取四年学制,而在研究生阶段设置了多种学习方式供学生们选择。学生可以选择一年制的全职学习方式,也可以选择两年制的兼职学习方式,而两者除时间安排不同外,其余所有学习任务量和学习要求都是相同的。这在很大程度上满足了学习者的个性化需求,体现了香港中文大学在人才培养方面的灵活性与人性化。

### 5 总结与启示

作为人工智能研究领域的“领军者”之一,香港中文大学对人才培养的诠释始终坚持改革与创新的初衷,形成的一系列经验具有较高借鉴价值。多元化的师资结构和多样化的校企合作模式与为跨界融合创造了有利的先天条件,有助于实现复合型人才培养目标。从本科阶段的基础教育到硕士阶段的灵活培养,打造一体化人才培养机制。人工智能沙龙、人工智能实验室营造了轻松、自由的学术氛围。基于多元开放理念革新教学内容与课程以培养创新型人才,是香港中文大学的又一创新之举。香港中文大学的经验可为我国高校培养高质量复合型人工智能人才提供参考借鉴。人工智能技术是当今的研究热点,中国已在全球性的人工智能科研与产业竞争中占据了重要地位,但仍面临严峻挑战,尤其是人工智能人才的缺乏。当前,我国人工智能领域发展势头迅猛,受到市场需求的推动,也得到了国家政策的支持,因而现在最缺的不是政策与市场,而是人才<sup>[14]</sup>。面对未来社会日渐突出的人工智能人才供需矛盾,如何才能保证人工智能人才培养质量?本文得到如下启示:

#### 5.1 高度重视通识教育课程设置

信息技术的普及与深入应用极大地促进了社会发展和时代进步,并不断深化教育改革与创新,形成新的教学形态与教育系统。在互联网、云计算背景下,如何通过技术构造教学环境、建设教学系统,是当代高校教育信息化创新发展的主要方向。通识教育是教育系统的重要组成部分,在学生职业能力培养、价值观构建等方面起着不可

替代的作用<sup>[15]</sup>。就目前而言,我国通识教育大多注重通识性知识教学,而在创新思维培养与训练方面较为缺乏。通识课程设置中的实用性知识较多,相反一些可提高人文素养的课程不是很多。我国大学课程体系建设首先要明确通识教育的基本任务,科学、合理地分配通识教育课程在整个课程结构中的比重,改善通识教育偏重职业技能传授的现状,构建注重学生全面发展的课程体系。

#### 5.2 理论学习与实践能力的培养深度融合

随着我国人工智能产业规模的迅速增长,社会对该领域人才需求的缺口不断加大,越来越多高校顺应经济发展与市场需要开设了人工智能专业,以提高该领域从业人员的职业素养,使其能更好地服务经济社会的发展。人工智能专业作为新时代的前沿性学科,是一门理论性与实践性都较强的专业,因此要特别注重学生理论知识学习与实践应用相结合。实践是检验真理的唯一标准,而实践操作离不开各类软硬件设施,因此学校需要投入足够的资金为学生创造良好的实验环境。

#### 5.3 充分尊重学生的专业与课程选择权

香港中文大学充分尊重学生对专业与课程的选择权,对于学校开设的所有课程,学生都有选择权且不受限制,甚至还可以跨专业、跨年级选择想要学习的课程。目前高校基本都采用学分制课程体系,该课程体系的优点之一即体现在学生自由选择课程的权力上。因此,我国高校在大学本科课程建设中也需转变传统观念,可借鉴这种方式完善选修课程体系,以最大程度保障学生自由选择课程的权利,充分满足不同学生的需要。

#### 5.4 加强对人工智能技术的支持

人工智能技术在得到大范围应用后,以极快的速度深刻改变了社会发展趋势,人工智能教育的进一步深入发展始终离不开国家坚定不移的支持。我国高度重视人工智能教育发展以及高等学校人才培养模式的变革,高校应采取相应措施,将人工智能专业建设与高校人才培养模式改革进行深度融合<sup>[16]</sup>。高校首先要基于人工智能教育的发展趋势进行教育教学方式的变革;其次,需要充分发挥高校在专业人才培养方面的优势,改革创新相应人才培养模式与培养体系,为高校完善自身的科技创新体系、推动人工智能技术创新及科技成果应用与转化作出贡献<sup>[17]</sup>;最后,高校统筹财政投入、科研收入等各方面资源,加大对研究生培养、关键共性技术攻关的支持力度<sup>[18]</sup>。国家层面已逐步加强对人工智能专业人才的培养,高校应积极响应国家号召,为经济社会发展承担起应有的教育责任。

#### 参考文献:

- [1] WANG Z. The new robot engineering and artificial intelligence majors of Zhejiang University will start enrolling students this year[N]. Qianjiang Evening News, 2019-04-09(15).  
王湛.浙大新增机器人工程、人工智能专业今年开始招生[N].钱江晚报,2019-04-09(15).

- [2] YU L, WEI H Y, GONG X R. On the characteristics of learning methods and learning resources in the era of artificial intelligence[J]. *e-Education Research*, 2020(4): 28-29.  
余亮,魏华燕,弓潇然.论人工智能时代学习方式及其学习资源特征[J].电化教育研究,2020(4):28-29.
- [3] LIU D J. A research review of artificial intelligence empowering the reform of talent training in universities[J]. *e-Education Research*, 2019(11): 106-112.  
刘德建.人工智能赋能高校人才培养变革的研究综述[J].电化教育研究,2019(11):106-112.
- [4] YANG Y J. The characteristics and advantages of the college system of the Chinese University of Hong Kong[J]. *Education Research Monthly*, 2020(4): 29-41.  
杨元建.香港中文大学书院制的特色及优势[J].教育学术月刊,2020(4):29-41.
- [5] CAI L Y, HAN Q Q. Research on the integration of artificial intelligence and education: a programmatic exploration[J]. *e-Education Research*, 2018(10): 27-31.  
蔡连玉,韩倩倩.人工智能与教育的融合研究:一种纲领性探索[J].电化教育研究,2018(10):27-31.
- [6] WANG J D. Characteristics and enlightenment of Hong Kong graduate education—taking the educational technology major of the Chinese University of Hong Kong as an example[J]. *e-Education Research*, 2008(10): 85-89.  
汪基德.香港研究生教育的特点与启示——以香港中文大学教育技术学专业为例[J].电化教育研究,2008(10):85-89.
- [7] LIN L. The characteristics and enlightenment of talent training in the Chinese University of Hong Kong based on holistic education[J]. *Heilongjiang Animal Science and Veterinary Medicine*, 2017(7): 258-261.  
林琳.基于全人教育的香港中文大学人才培养特色与启示[J].黑龙江畜牧兽医,2017(7):258-261.
- [8] The Chinese University of Hong Kong, Ming Pao. The department of computer science and engineering of CUHK first launched a bachelor of artificial intelligence course to cultivate outstanding scientific and technological talents[EB/OL]. <http://www.cse.cuhk.edu.hk/aist/news/page/2/>.  
香港中文大学,明报.中大计算机科学与工程学系首办人工智能学士课程培养优秀科技人才[EB/OL]. <http://www.cse.cuhk.edu.hk/aist/news/page/2/>.
- [9] The Chinese University of Hong Kong. University general education[EB/OL]. <http://www.cuhk.edu.hk/chinese/aboutus/general-education.html>.  
香港中文大学.大学通识教育[EB/OL]. <http://www.cuhk.edu.hk/chinese/aboutus/general-education.html>.
- [10] O'LEARY D E. Artificial intelligence and big data[J]. *IEEE Intelligent Systems*, 2013(2): 96-99.
- [11] NEILL D B. Using artificial intelligence to improve hospital inpatient care[J]. *IEEE Intelligent Systems*, 2013(2): 92-95.
- [12] The Chinese University of Hong Kong. Department of computer science and engineering[EB/OL]. <http://www.cuhk.edu.hk/engineering.html>.  
香港中文大学.计算机科学与工程学系[EB/OL]. <http://www.cuhk.edu.hk/engineering.html>.
- [13] ZHONG S C, TANG Y W. Research on the direction and path of educational innovation and development in the era of artificial intelligence[J]. *e-Education Research*, 2018(10): 17-22.  
钟绍春,唐焯伟.人工智能时代教育创新发展的方向与路径研究[J].电化教育研究,2018(10):17-22.
- [14] LONG X Z, DAI A N. Artificial intelligence + education: a new opportunity for the reform of talent cultivation in Chinese universities[J]. *University Education Science*, 2019(4): 107-113.  
龙献忠,戴安妮.人工智能+教育:我国高校人才培养改革的新契机[J].大学教育科学,2019(4):107-113.
- [15] LUO N. Classroom teaching reform of "introduction to catalysis" based on the combination of theory and practice[J]. *Education Teaching Forum*, 2020(23): 180-181.  
罗宁.基于理论与实践相结合的“催化作用导论”课堂教学改革[J].教育教学论坛,2020(23):180-181.
- [16] REN Y Q. A preliminary study on the educational perspective of artificial intelligence[J]. *Journal of Distance Education*, 2018(5): 37.  
任友群.人工智能的教育视角初探[J].远程教育杂志,2018(5):37.
- [17] GUAN H N, WAN K, WU M Y. Deep school-enterprise integration: a "key trick" for the development of artificial intelligence in Chinese universities—interpretation 2 of the "artificial intelligence innovation action plan for colleges and universities"[J]. *Journal of Distance Education*, 2018(5): 45-49.  
关汉男,万昆,吴旻瑜.校企深度融合:中国高校发展人工智能的“关键一招”——《高等学校人工智能创新行动计划》解读之二[J].远程教育杂志,2018(5):45-49.
- [18] Xinhua News Agency. The ministry of education issued "several opinions on building "double first-class" universities to promote disciplinary integration and accelerate the cultivation of graduate students in the field of intelligence"[EB/OL]. <http://www.moe.gov.cn>.  
新华社.教育部印发《关于“双一流”建设高校促进学科融合加快智能领域研究生培养的若干意见》[EB/OL]. <http://www.moe.gov.cn>.

(责任编辑:黄 健)