AIGC背景下信息素养高阶思维教学模式构建

——基于ICAP学习方式分类框架*

赵建庆　宋振世　熊泽泉　郭劲赤

摘　要　20世纪70年代,信息素养概念随着科学技术的蓬勃发展而生。而今,AIGC技术已成为人们理解世界和进行创新的重要工具,并为信息素养教育带来一次开展自我革新的契机。培养学生的高阶思维能力是智能技术背景下信息素养教学模式的创新点,本文以ICAP学习方式分类框架为基础,构建信息素养教学新模式,开展教学案例的探索,并通过半结构化访谈分析实践效果。该模式强调学生思维层级提高的渐进性,在低阶思维信息素养教学阶段保证课程内容的科学性和时效性、聚焦课程内容的理论性和有序性,在高阶思维信息素养教学阶段关注问题的批判性和引导性、促进信息的协同性和共通性。图3。表1。参考文献41。

关键词　信息素养　教学模式　AIGC　高阶思维　ICAP框架

Construction of Higher-Order Thinking Teaching Model for Information Literacy Under the Background of AIGC

—— Based on the ICAP Framework

Zhao Jianqing　Song Zhenshi　Xiong Zequan　Guo Jinchi

Abstract: The 1970s witnessed the emergence of information literacy amid rapid advancements in science and technology. Nowadays, AIGC (Artificial Intelligence Generated Content) technology has become a crucial tool for people to comprehend the world and engage in innovation, presenting an opportunity for information literacy education(ILE) to undergo self-renewal. The cultivation of higher-order thinking skills is the key innovation in ILE empowered by intelligent technology. Grounded in the ICAP framework, this study develops a new pedagogical model, demonstrates its implementation with teaching cases, and evaluates its effectiveness through semi-structured interviews. It emphasizes the gradual improvement of students' thinking levels, ensuring the scientific nature and timeliness of course content, and focusing on the theoretical and orderly aspects of the content during the phase of teaching information literacy for lower-order thinking; while during the phase of teaching information literacy for higher-order thinking, attention is given to the critical and guiding nature of problems, promoting the collaboration and interoperability of information. 3 figs. 1 tab. 41 refs.

Keywords: Information Literacy; Teaching Model; AIGC; Higher-Order Thinking; ICAP Framework

作为新动能,大语言模型让教育界深切感受到人工智能生成内容(Artificial Intelligence Generated Content,AIGC)的强大力量,其强大的信息检索、逻辑推理、内容生成以及语言处理等能力正在迅猛地重构整个教育体系。对于学生而言,这一技术极大地简化了创作或研究的过程。然而,这种便利性也带来了新的挑战:学生可能会在各类学习场景中对AIGC技术逐渐产生路径依赖,形成依赖DeepSeek、豆包以及各类学术AI(大语言模型)完成学习任务的实践惯性,从而忽视信息真伪辨识和深层次思考能力的培养,最终导致丧失自主识别、获取、评估和使用信息的能力。若

* 本文系国家社会科学基金一般项目“面向学科交叉融合的信息资源服务创新体系研究”(项目编号:23BTQ084)的研究成果之一。

学生对大语言模型形成过度依赖,信息素养教育的核心价值将被边缘化,信息素养教育本身也可能在一定程度上被 AIGC 技术所取代。然而,人工智能在生成学习参数、训练数据及建立模型的过程中,既会产生创造力,也会产生“幻觉”[1]。所以,如何迭代信息素养教育以提升学生对外部信息(特别是 AI 生成内容)的认知能力,成为了一个极具现实意义的研究。

高阶思维(Higher-Order Thinking)培养的教育理念由来已久[2]。在将知识内化为个人心智和将技能外显于行动的过程中,高阶思维能够显著促进信息素养的内在成长以及个体价值的实现[3]。事实上,国际教育界指向未来的学习框架均将高阶思维放在核心位置,并将其视为创新人才的必备品质,课堂情境下有效培养学生高阶思维已经成为创新人才培养的重要突破口[4,5]。在信息素养教育中引入高阶思维能力的培养,也是应对 AIGC 技术挑战的关键。本文旨在通过探索 AIGC 背景下信息素养教育的创新变革,并借鉴教育学领域中高阶思维概念和 ICAP(Interactive-Constructive-Active-Passive)学习方式分类框架,构建培养高阶思维能力的信息素养教育教学新模式,为促进教育和技术相融合、创新教学设计和教学实践提供思路。

1 AIGC 为信息素养教育带来的挑战

当今时代,科学技术正处于变革的临界点,人文社会科学和新一轮信息技术革命的交叉融合成为必然趋势[6]。如何打破技术变革带来的障碍,促进信息素养教育的演进与迭代,以培养学生并使之适应未来社会,是 AIGC 对信息素养教育提出的新挑战。AIGC 的内容产出特征是“生成式”,其生成内容不是基于人类缜密的逻辑思维,而是基于大量语料训练的概率计算。2024 年 9 月,*Nature* 刊载了一篇来自剑桥大学的文章[7],该文章指出包括 ChatGPT-4o 在内的所有大模型的可靠性均存疑。他们发现大模型的逻辑思维无法和人类对齐,大模型可以轻易完成人类认为非常复杂的事务,但当处理人类认为非常简单的事务时却经常会出错;他们还发现大模型不回避“自己”不会的任务,这也导致其不可靠性。信息素养教育以学术资源的发现和利用为主线,引导学生有效参与科学研究,但若学生对 AIGC 技术产生依赖则会破坏科学研究的严谨性。这不仅与强调学生主动参与建设的建构主义教育理念相矛盾,使受教育者容易失去探索和创新的能力,而且可能会使学生放弃真实学习和提升的机会,阻碍信息素养能力的发展[8]。

在教育学领域,“教学模式”(Teaching Model)是为了实现特定的教学目标,而用来描述和指导教学活动的一种理论框架或结构,包括一系列的教学策略和方法[9]。学生对 AIGC 技术产生不同程度的路径依赖,甚至将主动学习能力让位于技术工具,这对学生的学习生态环境产生了破坏。健康的学习生态,其核心要义在于维系“学生-知识-工具-评价”四要素间的动态平衡。然而,AIGC 的路径依赖问题实则是技术工具反过来主导学生与知识的关系,这使得传统信息素养教学模式面临严峻冲击与失效风险。因此,我们需要创新信息素养教学模式,并培养学生的高阶思维能力。即,以合适的理论框架为指导,在现有的项目式、合作探索式、探究式以及碎片化和游戏化等教学方式中合理地融入 AIGC 技术,引导学生学会批判性地分析和评估 AIGC 技术提供的信息,而不是盲目依赖;培养学生深度学习的意识,引导其主动去触及学习的规律和社会发展本质,从而在学习和生活中培养出更加独立的思考能力和更强的创新能力。这种信息素养教学模式的创新顺应智能时代发展的潮流[10],并有助于培养学生的高阶思维能力,在提升学生信息素养的同时,为学生创造“不断完善其知识结构的认知建构过程”[11]。时代发展为教学模式创新提供了技术可能,而教学模式创新可以让技术更好地融入教育领域[12]。这不仅是信息素养教育的职责,更是时代对教师提高自身生存能力的要求。

2 AIGC背景下信息素养教育创新路径:赋能高阶思维能力

2.1 高阶思维能力与信息素养教育

在教育领域,对于如何定义高阶思维存在通用高阶说、核心素养说和认知高阶说三种界说。通用高阶说指人们公认的创新思维、批判性思维及问题解决等能力[13];核心素养说指学生发展核心素养框架中的勇于探究、批判质疑及问题解决等能力[14];认知高阶说指布鲁姆教育目标认知过程维度的分析、创造及评价的能力[15]。另外,也有学者提出高阶思维是一种包容性概念,涵盖了反省思维、批判思维、分析思维、创造思维、问题解决及元认知等一系列的思维概念[16]。概括而言,高阶思维是发生在较高认知水平层次上的心智活动或较高层次的认知能力。当行为主体遇到难题时,会为了找到解决方案而积极吸收新知识、挖掘大脑中的记忆、重新组合既有信息和新信息,将它们联系起来,并进一步丰富内容,从而进行一种扩展性思考[17]。具有高阶思维的行为主体可以依据自身的条件,充分挖掘并利用外部已有资源,深刻洞察世界的本质,并有效解决各类问题[2]。行为主体自觉、主动地参与教育教学实践过程,利用平台设备和多模态学习场景等要素,通过自主地探究、团队内部沟通与协作,将既有知识和新知识融入问题情景,在向社会共同知识靠拢的同时深度参与创新及解决问题的过程,最终达到深度理解世界的目的[18]。

20世纪70年代,美国信息产业界提出信息素养概念,为图书馆界开展相关教育奠定理论基础。随后,图书馆界开始将信息素养教育纳入实践。随着教学理论的不断创新与发展,信息素养教育被期待通过独特的赋能机制,为信息时代的个体带来有别于文化基础教育和专业教育的新赋能[19]。信息素养教育并不局限于某一学科,它可以与各专业课程相融合,强调赋能学生终身学习的能力,促使学生随着环境的变换不断地更新知识和技能。而高阶思维是AIGC时代下应重点培养的核心素养,具有系统性、跨学科性以及主动性。根据信息素养教育的课程目标和发展特点,可将信息素养高阶思维能力的特点和作用归纳为:具有目标驱动性,在面临不确定性、繁杂的及非结构化的问题时,可以对新旧信息进行关联、排列及整合,并由此使自身认知得以拓展和升华。信息素养教学需要能够引导学生进行创新探索、批判性思考及解决问题,提供高阶思维能力学习支撑,促进学生高阶思维能力培养。

2.2 赋能学生高阶思维能力:ICAP学习方式分类框架

ICAP学习方式分类框架由美国教育科学院院士、学习与认知教育专家季清华(Michelene T. H. Chi)教授首倡,是国际教育心理学领域最具影响力的创新研究成果之一。作为一种基于人类认知加工底层机制(如学习记忆、知识整合)的认知科学理论,ICAP学习方式分类框架揭示了思维层级(被动→主动→建构→交互)与学习效果的关系。它不仅能够促进学生从低阶到高阶的思维发展,还能在智能技术环境下为教师提供具体的教学实践指导[20,21]。

ICAP学习方式分类框架认为:知识变化是学习与认知构建时将知识内化的过程,该过程包含储存、整合、推断以及共推四个阶段[22]。在储存阶段,新信息以孤立的形式存储,产生“记忆”;在整合阶段,新信息被已有的相关知识所激发,是知识的“选择”和“提取”,并进一步地产生“应用”;在推断阶段,学生通过归纳、演绎过程中的深度思考和推理,整合新信息与激活的已有相关知识,从而推断得出新的知识,产生新的“迁移”;在共推阶段,学生之间参与单独或者联合对话,对知识进行“协同”“推断”“激活”“选择”“提取”,产生“共创”(如图1所示)。季清华教授提出了一个猜想:在同样知识变化过程的条件下,学习方式的效果由高至低的排列为:I(交互)>C(建构)>A(主动)>P(被动)。为了验证猜想的正确性,季清华、梅内克斯·穆赫辛(Menekse Muhsin)等学者进行了广泛的实证研究,为其猜想提供了有力的支撑[23-25]。

3 面向高阶思维能力培养的信息素养教学模式构建

ICAP 学习方式分类框架认为学生的思维认知发展是一个渐进的过程:被动学习代表表层的理解水平,主动学习代表较为深入的理解层次,建构学习代表深层次的理解能力,交互学习则代表着更深层次的理解境界[26]。换而言之,这四种学习方式代表着学生思维层级的渐变过程,前两种属于低阶思维,后两种属于高阶思维。本文基于四种不同的学习方式和对思维层级的划分,以迭代信息素养教育并提升学生对外部信息(特别是人工智能技术生成的内容)的认知能力为目的,构建 AIGC 时代面向高阶思维能力培养的信息素养教学模式,如图 2 所示。

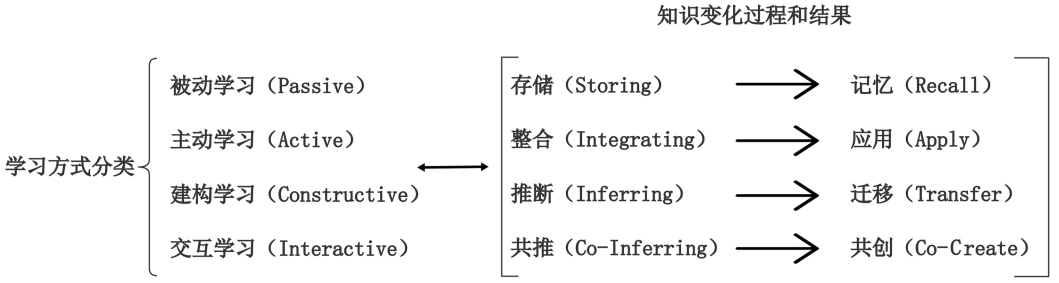

图 1 ICAP 学习方式分类与知识变化[24,27]

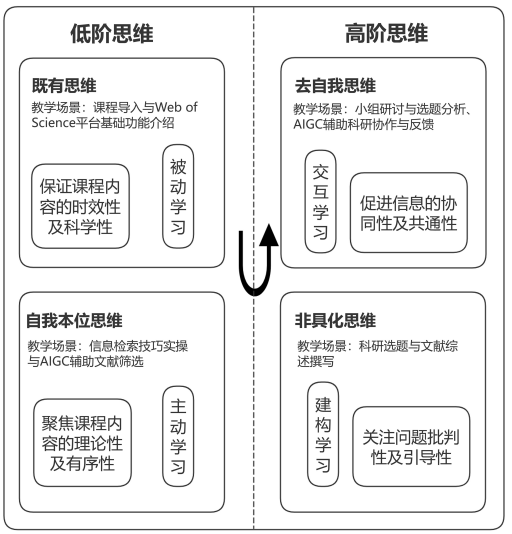

图 2 培养高阶思维能力的信息素养教学模式

3.1 被动学习阶段保证课程内容的科学性及时效性

处于被动学习阶段时,学生的思维层级属于最浅层,即低阶思维的第一个层次:既有思维。此时学生进行的认知活动主要为信息存储,知识变化的结果体现为“记忆”,即学生将课程中获取的信息存储在记忆之中,构建起对知识的零散存储。这种知识存储具有被动性,在主动学习阶段中将被学生激活和使用。在被动学习阶段,学生的外在表现通常为聆听讲解或浏览课程材料,以实现对信息一定程度的专注。值得强调的是,在 ICAP 学习方式分类框架下,专注力被视为被动学习方式的一部分[27]。这是因为学生在这一过程中除了为接收话语及文本信息而趋向于专注之外,并未展现出其他类型的学习认知行为或心理活动。

在这一阶段,教师首先要保证信息素养课程内容的科学性。教师可以通过多种方式,如课前问卷、评估测试和对前置知识的探索,收集学生的专业背景以及人工智能素养等信息,进而根据学生当下以及未来的需求,合理调整教学内容的广度、深度和难度,确保信息素养课程内容对学生能力赋能的科学性。同时,教师还需确保课程内容的时效性。基于前期调查,教师可以对学生信息搜索行为的形成路径进行分析,利用 AIGC 技术设计课堂引入环节、为教学内容推荐适配的案例,并持续更新课程内容以符合当前技术发展的要求;还可以将中国知网 AI 学术研究助手、Web of Science 研究助手以及 ScopusAI 等学术 AI 工具融入

课程,并让学生从数据可靠度和可信度等方向与商业大模型做比对。教师还可以根据课堂进展和学生反馈,使用 AIGC 技术生成与学习内容相关的实例文本、图表或视频等。

3.2 主动学习阶段聚焦课程内容的理论性及有序性

处于主动学习阶段时,学生的思维层级属于浅层,即低阶思维的第二个层次:自我本位思维。此时学生进行的认知活动主要为信息整合,知识变化的结果体现为“应用”,即学生将已有知识存储应用于课程内容理解与诠释解读中。在这一学习阶段,学生的外在表现通常为浏览课程材料和课堂学习时标记出不熟悉的概念词汇,着重标记课程材料中和教师提及的重要的定义或字段;结合多媒体课件中的案例,针对信息素养课程内容的理论性特征,以及知识体系、教学环节与内容呈现等与自身已有认知尚未适配的有序性问题,主动向教师咨询。学生在认知过程中的潜在思维活动包括:新获得的知识触发被动学习阶段存储在记忆中的旧知识,从而更新和扩充存储内容,并将新旧知识在主观上进行连接和融合[28]。这种过程可能导致学生在理解文本时忽略某些信息,对细节的处理不够细致,对知识的逻辑结构掌握不准确,以及在处理较为复杂的新信息时遇到困难。

在这一阶段,教师要注重对信息素养教育中理论性知识进行详解,在结合前期调查的基础上,注重对 AIGC 技术的演进及部分理论性知识进行讲解。这涵盖了诸多定义、特点、种类以及它们之间的联系等多个方面。理论性知识包括基本的逻辑概念,并关联到学生浅层思维中对逻辑的运用。为了使新知识与学生已有的知识体系有效对接并形成恰当的融合,教师需要密切关注学生对课程的吸收情况以及对 AIGC 产品的使用体验,并积极鼓励学生进行反馈。通过观察学生的学习行为和分析他们提出的问题,教师可以诊断出学生的知识盲点,并据此及时提供理论阐释,补充具有针对性的材料,以填补学生知识上的空缺。此过程教师可使用 AIGC 技术协助生成与之相关的实例文本、图表或视频等。同时,教师还需要引导学生构建信息素养知识体系的内在逻辑和框架。这种内在逻辑不仅反映了知识的有序性,也是概念本质和形成过程的展现。在信息素养教学中,教师应遵循知识的特性,通过 AIGC 技术生成合适的课程方案或将其可视化,以辅助学生对理论形成准确的理解,并及时纠正学生由于自我本位思维导致的错误认知。

3.3 建构学习阶段关注问题批判性及引导性

处于建构学习阶段时,学生的思维层级属于深层,即高阶思维的第一个层次:非具化思维。此时学生进行的认知活动为推断,知识变化结果体现为“迁移”,即学生通过推断将课程中获取的知识与先前的信息进行关联,激发出新的理解并建构新的知识体系。学生的外在表现通常为标记新旧知识的逻辑关系,基于信息素养能力提出问题、形成推断、对照或评价,对结果开展分析。此阶段,鉴于学生已经具有良好的高阶思维能力,通过合理引入 AIGC 技术,学生可以主动将对既有事实的评判、对未来可能进展和影响的推断等高阶思维行为应用于自己身边的现实世界,对于结果的解读方式从被动学习阶段体现的简单重述信息,转变为提供个人的观点、分析和评价。学生在认知过程中的潜在思维活动包括:探索信息之间的内在联系,进行深入比较和逻辑推理,提升自我意识,通过个人主观思考建构新的知识体系,逐步形成自我生成的思维流程[29]。通过将具体的信息素养转化为非具化思维模式,最终实现从具体到抽象的高阶思维能力的跃迁。

在这一阶段,教师应重视在 AIGC 技术的协助下设计富有批判性和引导性的问题以引导深层次的信息素养教育活动,促进学生思维层次的跨越,增强他们的问题解决、决策制定和批判性思维能力。通过 AIGC 辅助设计个性化教学方案以引导和激发学生的探索欲,进而提高他们寻找问题、解决问题以及做出决策的能力。随着课程的

讲解,各种信息和知识的汇聚、整合与重组,学生的思维结构将朝更加明晰的趋势发展。这一阶段是锻炼学生问题解决能力和决策能力的关键时期,教师的引导会进一步激发学生的思维活力[30],经过思维加工,学生的知识逐步被抽象化,转化为可供其解决相应问题的能力,最终实现锻炼学生高阶思维能力的目的。而对问题的批判性思考又避免了学生思维的同质化和单一化。所以,作为学生整合信息与知识后的外在体现,批判性思考确保了学生思维的多样性。除此之外,思维转换是在信息或知识间建立关联的过程,以不同的单元为中心向外扩展。所以,教师应积极鼓励学生转换自己的思维,如与 AIGC 系统交互,从多个角度思考问题,考虑不同的观点和解释,以更好地理解知识的内在关联和应用场景。当某个信息或知识点被激活时,与之关联的内容亦会被激活,进而触发更多信息或知识点的关联,深化思维层级以及思维深度,锻炼学生的批判性思维能力。

3.4 交互学习阶段促进信息的协同性及共通性

处于交互学习阶段时,学生的思维层级属于更深层,即高阶思维的第二个层次:去自我思维。此时学生进行的认知活动主要为协同推断,知识变化的结果体现为“共创”,即学生通过彼此间沟通共享知识,共同激发出新的认知。此时,AIGC 技术,尤其是以 ChatGPT 为代表的生成式 AI,扮演着重要角色。学生可以通过个性化的学习材料和模拟对话,提高学习兴趣、培养主动探索精神[8]。在交互学习阶段,学生的外在表现通常为与他人交流对知识、对 AIGC 技术的理解,合作探讨等。学生在认知过程中的潜在思维活动包括:筛选和整理同伴传达的信息,将其转化为有深度的思想观点,弥补信息中的不足,预测对话可能的走向,并在此基础上进行深入的逻辑分析以及推断。在交互学习阶段学生不仅有言语交流,还有通过言语行为进行的更高层次的建构性学习活动,主要涵盖三个属类[31]:第一属类是学生个体的建构,即学生仅依据他人输出的信息来整合与建构自己的知识体系,在此过程中,学生可以使用 AIGC 技术辅助自己批判性地吸收对方的观点,且不需与他人进行言语互动;第二属类是教师的引导建构,即学生思维层级的提升需要教师的引导[32];第三属类是学生间的协同建构,与第一属类不同,学生之间需要沟通与交互,即轮流或共同发表意见,在话语的交替中实现思维层级的提升。

在这一阶段,教师应重视通过上述三个属类,在信息素养教育中培育学生的高阶思维。针对第一属类,教师应鼓励学生积极地从个人认知的角度解读信息素养内容,这样的解读为其他学生提供了新的信息源。学生认知、课程内容和材料、新信息源以及 AIGC 技术间的交互,可有效激发和锻炼学生的高阶思维。针对第二属类,教师应做到如下五点:(1)以 AIGC 技术为支撑,积极地给予学生有效引导与互动,以学生为中心,促使学生主动关联其个人经验,并提炼出超越信息素养教育的知识形态,达到信息素养教育长远赋能学生的目的。(2)基于学生实际经验设计互动情境,如通过 AIGC 设计信息素养相关游戏情景以深化学生对信息素养的理解,保证师生间的信息交互可形成“学生实践”与“教师指导”的良性互动,进而确保教学的互补性。(3)应意识到 AIGC 技术的局限性,不可单纯依赖 AIGC 设计并开展师生沟通或生成互动情景,而应主动搭建真实沟通场景[33],引导学生在直接的人际交互与实践探索中完成经验的内化、迁移与迭代。(4)在与学生互动时,需要应用 AIGC 逐渐改进生成的内容或调整策略,以更契合学生的需求,并避免对学生进行泛泛的引导或断层式的思维提升,应根据学生的思维水平调整话语的难度。(5)设置“AIGC 伦理反思与批判”模块,回应技术发展与政策要求[34-37],并使学生在协作辨析中形成负责任的 AI 使用观。该模块聚焦算法偏见核心议题:1)内涵剖析:引导学生探讨数据偏见(如训练集局限性)、模型偏见(如生成内容的刻板印象)及其引发的社会公平风险(如招聘、

信贷场景中的歧视）；2）批判训练：通过真实案例，如 Midjourney 图像创作纠纷、ChatGPT 回答的历史事件偏差，组织学生分析 AIGC 输出内容的可靠性缺失与伦理隐患，培养其对 AI 幻象的警觉性；3）政策衔接：紧密结合我国《生成式人工智能服务管理暂行办法》，强调技术应用的法律底线与社会责任，深化“科技向善”的价值观塑造。针对第三属类，为了在增加学生新信息源的同时又保证信息的准确性，教师需要在有限的教学时间内组织多组多次的交互学习。这种交互学习方式为高阶思维的产生和提升提供支撑。通过持续的交互学习，学生的自主性得到进一步激发，自身的知识体系也得到了完善，学生实现自身认知视野的分享与拓展，认识到不应仅依赖书本或权威，也不应仅依赖个人或 AIGC 技术，而是应该积极实现去自我思维。在批判性分析和创造性思考中，学生可以更加深入地理解和运用信息素养能力，进一步向高阶思维层级发展。

4 面向高阶思维能力培养的信息素养教学案例探索

针对“利用 Web of Science 平台助力科研”课程设计教学案例（如图 3 所示）。

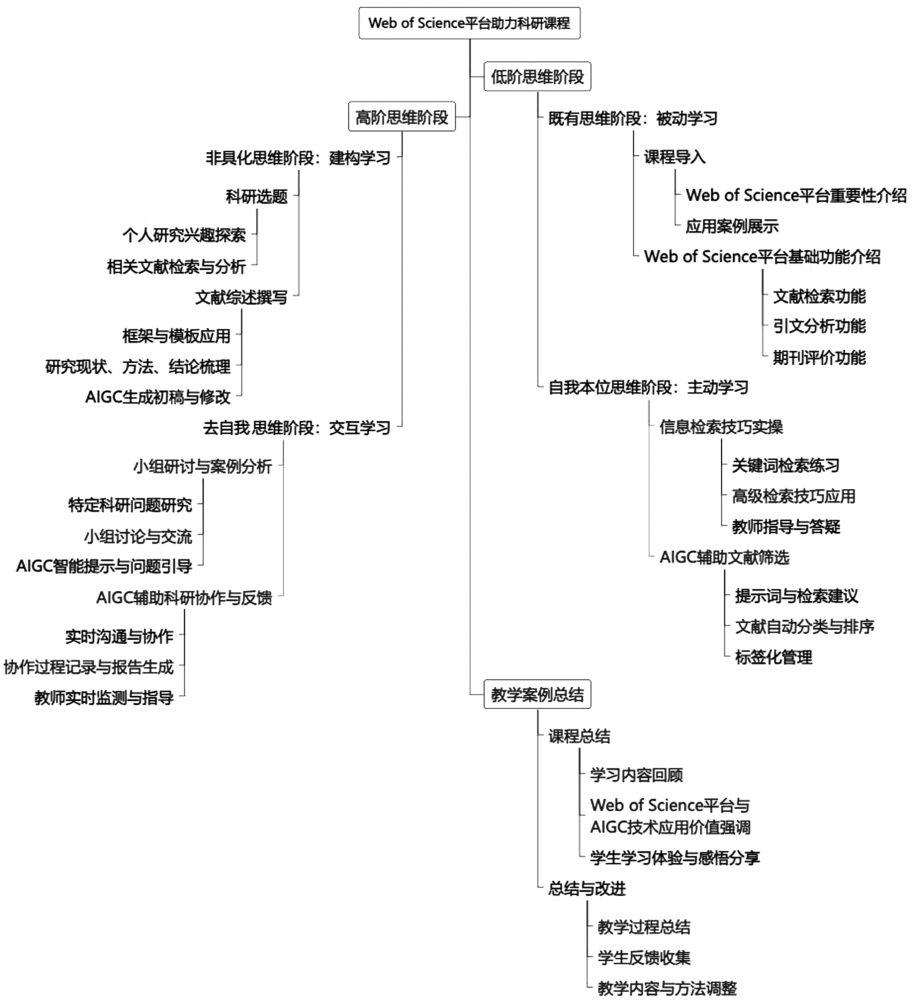

图 3 高阶思维能力培养教学案例

4.1 低阶思维阶段

4.1.1 既有思维阶段:被动学习

被动学习阶段的教学活动为 Web of Science 平台基础功能介绍与建立 AIGC 认知基线。学生在被动接收信息的过程中,将初步建立起对 Web of Science 平台科学性和时效性以及 AIGC 的认识,为后续的主动学习和深入探索奠定基础。

教学内容主要包括以下三个方面:(1)保证科学性:展示 Web of Science 平台的权威数据来源、严格的筛选机制和广泛的应用领域,如其收录的高水平学术期刊、会议论文等,以及在科研评价、学术研究等方面的重要作用,使学生认识到平台的科学性和权威性。(2)保证时效性:介绍 Web of Science 平台的更新机制和最新动态,如其如何及时收录最新的科研成果、学术会议信息等,确保学生获取到的课程内容是最新的科研信息。(3)建立 AIGC 认知基线:以既有案例为例,对比人类创作与 AI 生成内容的特征;实践提示词基础指令操作(如豆包文生图、文本生成);分析 AI 生成内容的数据来源。

4.1.2 自我本位思维阶段:主动学习

主动学习阶段的教学活动为信息检索技巧实操与 AIGC 辅助文献筛选。学生将主动地开展积极思考和探索,将理论与实践相结合,逐步建立起对信息检索流程的系统认识和理解,为后续的高阶思维发展做好准备。

教学内容主要包括以下四个方面:(1)聚焦理论性:系统讲解信息检索的理论基础,如信息检索模型、检索语言、检索策略等,使学生理解检索的理论原理,掌握科学的检索方法。(2)保持有序性:按照检索流程的逻辑顺序,引导学生进行实操练习,从确定检索主题、选择检索词、构建检索式,到检索和筛选文献,帮助学生形成良好的检索习惯和思维逻辑。(3)解构 AIGC 生成逻辑:通过拆解提示词,逆向解构 AIGC 生成路径并使用思维导图呈现关联信息网络。通过事实核查训练,即设计“AI 幻觉”检测实验,纠正学生由于自我本位思维导致的错误认知。(4)AIGC 辅助:检索过程中与 AIGC 互动以获取提示和建议,如根据输入的检索词推荐相关的检索策略或技巧,帮助学生优化检索过程,提高检索的精准性。

4.2 高阶思维阶段

4.2.1 非具化思维阶段:建构学习

建构学习阶段的教学活动为科研选题与文献综述撰写。学生在建构学习的过程中,将所获取的信息进行深入的加工和整合,形成对研究主题的全面认识和理解,思维逐渐从自我本位向非具化阶段发展,开始关注研究主题的内在逻辑和结构,为后续的交互学习阶段奠定基础。

教学内容主要包括以下三个方面:(1)关注引导性:教师提供关于研究方向的建议,帮助学生明确选题的价值,引导学生从不同角度和层面,如从理论创新、实践应用、社会影响等方面进行深入思考与探讨。强调人机协同创新,具体的选题过程让学生去探索和确定,激发学生对于选题的主观能动性。(2)关注问题批判性:鼓励学生批判性地分析和评价已有成果以及 AI 生成内容,如在文献综述中,在总结前人的研究成果的同时,还要指出研究中存在的不足和争议,以达到培养学生批判性思维能力的目的。(3)AIGC 辅助:分组开展“人机接力创新”,即使用 AIGC 技术生成文献综述框架和模板,帮助学生梳理研究的现状、方法以及结论等内容,提供批判性分析的参考角度和问题提示,并以此为基础引导学生迭代、优化综述内容。

4.2.2 去自我思维阶段:交互学习

交互学习阶段的教学活动为小组研讨与选题分析、AIGC 辅助科研协作与反馈。学生在交互学习的过程中,通过与同伴的交流和合作,学会从他人的视角看待问题,吸收和整合不同的观点和意见,思维实现从非具化阶段向去自我阶段转变。

教学内容主要包括以下三个方面:(1)促进协同性:在明确各位组员自身优势的前提下,引导学生明确小组目标和分工,保证小组内部沟通与合作的有效性;学生以小组为单位,共同分析科研选题,提出后续工作计划;优化小组协作工具,如

提供文档共享、实时编辑和版本控制功能等，提高组员信息交流和任务协调的效率。(2)促进共通性：在小组讨论和选题分析过程中，引导学生以跨学科的视角看待问题，整合多方面的知识和信息，形成综合性的解决方案；针对 AIGC 技术提供的知识链接和信息，教师开展个性化的指导，帮助学生发现 AI 生成内容的不足之处以及不同学科之间的共通性和联系。(3) AIGC 辅助：根据小组讨论的选题，提供智能提示和问题引导，帮助学生拓展思路；整合和推荐与选题相关的文献和案例等资源，使小组成员能够更好地理解和分析问题。

4.3 实践效果

为了分析信息素养高阶思维教学实践的效果，本研究在课程结束后实施了六次半结构化访谈。半结构化访谈的优势体现在其兼具深度与灵活性，研究者在遵循既定框架的基础上，能够依据受访者的回答展开针对性追问与内容延展。访谈问题的设计目的在于评估学生思维发展情况(见表 1)。通过这种访谈方式，可以获取更为细致的数据，为教学活动的效果评估提供依据。受访者是参与课程的本科生，其专业包括计算机科学、教育学以及心理学。课程结束后，开展面对面访谈，每次持续约 15 分钟。

表 1 学生思维发展评估(部分)

序号	专业	低阶思维阶段表现	高阶思维阶段表现
1	计算机科学	撰写“算法偏见”论文时，仅分析技术层面的偏差来源，缺乏对算法歧视的法律与伦理批判。	掌握 WOS 数据可视化实操；掌握使用 AIGC 编写复杂检索式；不再依赖单一关键词，通过 WOS 核心期刊筛选，发现了自己的思路与学术文章中实证研究的差异。
2	计算机科学	写 Python 数据分析作业时，直接复制代码片段。	掌握使用 AIGC 编写复杂检索式；掌握期刊质量评估方法，初步建立学术权威性认知框架；小组讨论中，对同学提出的“直接套用某开源框架”方案，会反问“是否考虑隐私保护？”
3	教育学	专业课程中习惯套用模板，如教学设计方案，没有结合信息素养能力分析个体认知的方法。	从关键词堆砌到逻辑化设计，掌握使用 AIGC 编写复杂检索式；基本形成了“质疑—验证—重构”的文献分析逻辑。
4	教育学	依赖搜索引擎或 AIGC，较多时候发现自己需要的数据即可，没有辨别真假。	掌握使用 AIGC 编写复杂检索式；通过“共被引分析”梳理研究脉络，初步学会从碎片化信息到系统建构，形成跨文献的系统整合能力。
5	心理学	习惯使用 AIGC 解决日常问题，但没有意识到它有幻觉。	掌握使用 AIGC 编写复杂检索式；激活了批判性思维，能反思检索策略的局限性，如发现 AIGC 推荐的“数据隐私”文献存在虚假数据。
6	心理学	不知道高阶思维概念，做事情经常停留在表面，很少深层归因。	掌握使用 AIGC 编写复杂检索式；具有了批判性思维，日常作业中不再直接采纳网上或 AIGC 给出的既有方案；遇到跨学科问题(如使用 AIGC 时的伦理风险)，会主动咨询小组成员。

学生的课后反馈信息表明，所有学生均对培养高阶思维的信息素养教学活动持欢迎的态度。如一名学生说，“在上这节课之前，我甚至完全不知道高阶思维的概念，感谢课程使我更注意培养自己的评价能力，尤其是 AIGC 辅助我筛选文献时，要对结果进行批判性地分析和评价。”说明该学生初步完成了从信息接受者到批判性分析者的转型。另外一名学生也具有了批判性思维，对

于文献评估不再“拿来就用”,他说,“我对信息检索流程有了系统理解。在使用 Kimi 对 Web of Science 导出数据进行分析并生成文献综述框架过程中,真的发现了老师所说的‘AI 幻觉’,这对我认知的冲击很大。针对此现象,我在小组研讨时进行了分享。我认为高阶思维对我的学习非常重要。”

此外,反馈信息还显示,通过引入高阶思维的概念,学生对自身的不足、AIGC 技术以及信息素养教育都有了更多的了解。“非常喜欢大疆创新(DJI)创始人这一案例。对于汪滔从华东师范大学退学后在香港创立 DJI,老师认为这不仅是华东师范大学的损失,更是上海的损失。针对这个案例,我们小组使用 Web of Science 平台的 Derwent Innovations Index 数据库开展知识产权方面的调研。过程中,ChatGPT 给了我们非常好的跨学科的视角,如知识产权创作、运营、生态等维度,还有更深层次的分析,如城市竞争错位以及高等教育评价体系反思等。通过这个过程发现,与 ChatGPT 提供的知识链接和信息相比,我们极度缺乏系统性思维,无法从微观碎片信息建构宏观认知网络;与老师相比,我们跨学科的意识也亟待提高。喜欢信息素养教育。”

通过以上教学案例设计,学生在“利用 Web of Science 平台助力科研”课程中,能够沿着 ICAP 学习方式分类框架和信息素养教学模式的路径,逐步从低阶思维向高阶思维发展,实现思维能力的全面提升。同时课程引导学生意识到将自我认知外包给 AIGC 技术的危害性[38],使学生主动地产生减少或杜绝过度依赖 AIGC 技术的内在动机。

结语

为了应对蓬勃发展的科学技术,信息素养教育应运而生,其长期致力于让学生拥有信息优势,并由此理念衍生出自成一体的教学内容[39]。然而,随着 AIGC 技术的发展,学生甚至无需特定的教育亦可较为轻松地获取所需信息,这预示着此项教育的背景已经发生了翻天覆地的变化。因此,AIGC 背景下信息素养教育突破既有路径依赖以及开启应用新场景成为了一种必然趋势。教师应该积极主动地开展自我改革,克服受到现有规章制度的影响而产生的实践惯性[40],革新信息素养教学模式,引导学生关注信息素养的存在形式和应用方式。在培养学生的高阶思维能力时,教师需要从更高层次的思维层级出发,扩展学生的信息素养和思维能力。

在 ICAP 学习方式分类框架的指导下,教师可以将适当的认知挑战融入到教学场景之中,还可以通过学生的外在表现来准确把握学生所处的认知发展阶段。这样有利于教师有效地将 AIGC 融入信息素养教育过程中,并识别和区分不同模式下学生思维发展的差异,以保证课程内容的科学性及时效性、聚焦课程内容的理论性及有序性、关注问题的批判性及引导性、促进信息的协同性及共通性,从而在信息素养教学活动中有效地引导和协助学生锻炼高阶思维能力,使之具有目标驱动性,在面临不确定性的、繁杂的及非结构化的问题时可以对新旧信息进行关联、排列及整合,并由此使自身认知得到拓展和升华。

由于学习过程具有非线性的特征,学生在被动学习阶段也可能激发自身的高阶思维,同时,在交互学习阶段也需要记忆的持续性参与。在信息识别、记忆提取等过程中,学生需要频繁调整高阶思维与低阶思维的认知状态。因此,即使 ICAP 学习方式分类框架在一定程度上揭示了学习行为复杂度与认知参与度的递进关系[23],教师仍需采用动态视角审视学习行为与认知层次的关系,如通过问卷调查从认知能力、行为能力和规范能力三个维度量化 AI 技术赋能下学生的能力变化[41],关注不同认知维度在学习过程中的整合与协同演化等。

参考文献

1 Chakraborty T,Masud S. The promethean dilemma of AI at the intersection of hallucination and creativity[J]. Communications of the ACM,2024(10):67.

2 Lewis A,Smith D. Defining higher order thinking

[J]. Theory Into Practice,1993,32(3):131-137.

3 李楠,等. 连续统视域下高校学生智能素养评价体系构建[J]. 情报理论与实践,2025(1):150-159.

4 高琳琳,等. 智能技术支持的智慧型探究教学模式构建研究[J]. 电化教育研究,2021(11):92-99.

5 王学男,李永智. 人工智能与教育变革[J]. 电化教育研究,2024(8):13-21.

6 黄萃,等. 第四研究范式:数据驱动下的人文社科研究模式跃迁[J]. 中国高校科技,2021(10):10-14.

7 Zhou L,et al. Larger and more instructable language models become less reliable[J]. Nature,2024,634:61-68.

8 刘彩娥,韩丽风. AIGC 背景下高校信息素养教育的发展[J]. 大学图书馆学报,2024(2):46-51.

9 Kuhn T S,Sternfeld R. Book and film reviews:Revolutionary view of the history of science:the structure of scientific revolutions[J]. The Physics Teacher,1970,8(2):96-98.

10 蔡迎春,等. 寓教于阅:数智时代阅读推广赋能信息素养教育的多元矩阵构建[J/OL]. 图书馆杂志,1-10[2025-10-27]. https://link.cnki.net/urlid/31.1108.G2.20250507.1650.002.

11 裘江南,等. AIGC 背景下人智认知导向的信息检索范式——基于世界3理论的探究[J]. 中国图书馆学报,2025(1):34-48.

12 吴传刚. 虚拟现实与教学深度融合的机理认知与困境突破[J]. 中国教育学刊,2017(9):39-45.

13 Li W,et al. A study on the relationship between student' learning engagements and higher-order thinking skills in programming learning[J]. Thinking Skills and Creativity,2023,49:101369.

14 核心素养研究课题组. 中国学生发展核心素养[J]. 中国教育学刊,2016(10):1-3.

15 魏宏聚. 新课程三维目标表述方式商榷——依据布鲁姆目标分类学的概念分析[J]. 教育科学研究,2010(4):10-12.

16 季明峰. 高阶思维的概念辨识[J]. 上海教育科研,2022(11):29-36.

17 钟志贤. 促进学习者高阶思维发展的教学设计假设[J]. 电化教育研究,2004(12):21-28.

18 赵丽红,等. 人工智能时代高等教育教学的变革指向:培养高阶思维[J]. 北京师范大学学报(社会科学版),2023(4):40-48.

19 于良芝,王俊丽. 基于信息素养基础结构的信息素养教育赋能[J]. 中国图书馆学报,2021(5):4-19.

20 Morris J,et al. Improving teacher questioning in science using ICAP theory[J]. The Journal of Educational Research,2020,113(1):1-12.

21 Gao Z,et al. Enhancing academic performance of business students using generative AI:An interactive-constructive-active-passive (ICAP) self-determination perspective[J]. The International Journal of Management Education,2024,22(2):100958.

22 Michelene T H Chi. Active-Constructive-Interactive:a conceptual framework for differentiating learning activities[J]. Topics in Cognitive Science,2010,1(1):73-105.

23 张馨元,张民选. 积极学习:季清华的 ICAP 学习框架[J]. 全球教育展望,2024(9):30-50.

24 Michelene T H Chi,et al. Translating the ICAP theory of cognitive engagementinto practice[J]. Cognitive Science,2018(42):1777-1832.

25 Menekse M,et al. Differentiated overt learning activities for effective instruction in an engineering classroom[J]. Journal of Engineering Education,2013,102(3):346-374.

26 Michelene T H Chi,Wylie R. The ICAP frame-

work:linking cognitive engagement to active learning outcomes[J]. Educational Psychologist,2014,49(4):219-243.

27 盛群力,等. 参与就是能力——“ICAP 学习方式分类学”研究述要与价值分析[J]. 开放教育研究,2017(2):46-54.

28 王天华,王赢. 面向高阶思维能力培养的大学英语阅读教学模式探究——基于 ICAP 学习方式分类视角[J]. 语言与翻译,2023(3):67-72.

29 盛群力,丁旭. “ICAP 学习方式分类学”的循证研究[J]. 武汉科技大学学报(社会科学版),2018(2):218-223.

30 Michelene T H Chi. Self-explaining expository texts:the dual processes of generating inferences and repairing mental models[J]. Advances in Instructional Psychology,2013(5):161-238.

31 Thurn C M,et al. Questioning central assumptions of the ICAP framework[J]. NPJ Science of Learning,2023,8(1):1-4.

32 UNESCO. Guidance for generative AI in education and research[EB/OL]. [2025-06-26]. https://teachertaskforce.org/knowledge-hub/ai-competency-framework-teachers.

33 肖成龙,王珊珊. 生成式人工智能在软件设计模式课程教学中的应用[J]. 计算机教育,2024(11):161-166.

34 生成式人工智能服务管理暂行办法[EB/OL]. [2025-06-26]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202307/content_6891752.htm.

35 中国科学技术信息研究所,等. 学术出版中 AIGC 使用边界指南 2.0[EB/OL]. [2025-06-26]. http://www.hf.cas.cn/sbpy/yjsc/gzzd_2/kycx/202411/P020241106550322999836.pdf.

36 UNESCO. AI competency framework for teachers [EB/OL]. [2025-06-26]. https://www.unesco.org/ru/taxonomy/term/424739.

37 国家自然科学基金委员会关于发布《科研诚信规范手册》的通知[EB/OL]. [2025-10-30]. https://heec.cahe.edu.cn/news/kj-tzgg/18388.html.

38 韦恩远. 数智化时代认知外包的教育陷阱及其跨越[J]. 开放教育研究,2025(1):53-60.

39 邹云龙. 以复杂思维看待信息素养教育[J]. 大学图书馆学报,2020(4):70-75.

40 龙宝新. 论教育改革的路径[J]. 华东师范大学学报(教育科学版),2014(3):31-37.

41 Yuan C W T,et al. Charting competence:a holistic scale for measuring proficiency in artificial intelligence literacy[J]. Journal of Educational Computing Research,2024,62(7):1675-1704.

(赵建庆 馆员 华东师范大学图书馆,宋振世 副研究馆员 华东师范大学图书馆,熊泽泉 研究馆员 华东师范大学图书馆,郭劲赤 研究馆员 华东师范大学图书馆)

收稿日期:2025-05-12