

# 智能助产术教学法

——以“智能苏格拉底会话机器人”教学实践为例

李海峰 王炜 李广鑫 王媛

(新疆师范大学教育科学学院, 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐 830017)

**[摘要]** 当前,生成式人工智能与学生的人机会话主要是“知识讲述”型会话关系,这会对学生的高阶思维能力发展。解决这一问题的关键是,如何将人机“知识讲述”型会话关系,转变为“知识转化”型会话关系。为此,研究者以助产术理论、ChatGPT、学习分析和腾讯QQ工具为基础,探索智能助产术教学法的学习发生机制,开发智能苏格拉底会话机器人,构建智能助产术教学模式。本研究采用准实验方法,以“远程教育”课程为教学内容,以教育技术学专业本科生为对象,开展以智能会话机器人支持的教学实验。实验结果表明,智能助产术教学与直接使用ChatGPT的教学相比,能显著提升学生的问题解决能力、创新能力和协作学习能力,但是对学习绩效、批判性思维能力和自我效能感的影响不显著。为提高教学效果,研究者需提升计算机的系统算力,开发批判性思维学习支架,构建人机适切性互动机制,研制自我效能感提升策略。

**[关键词]** 助产术教学法;生成式人工智能;人机协同;智能会话机器人;高阶思维

**[中图分类号]** G434

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1007-2179(2024)02-0089-11

## 一、人机会话困境与破解

ChatGPT 具有高质量的类人会话、挑战不正确的假设和拒绝不适当的请求(OpenAI, 2022)等能力。然而,大量学生与 ChatGPT 的会话交流,不是有意义的人机协同学习,学生多用 Chat 生成作业、进行学术剽窃以替代思考(李海峰等, 2023a)。美国智

能公司(Intelligent.com)发现,64% 的大学生直接使用智能工具完成作业,其中 60% 学生用智能工具完成 50% 以上的书面作业(Newswire, 2023)。导致这些问题的主要原因是,人机互动是“知识讲述”(knowledge telling)型的信息直接传递,而不是“知识转化”(knowledge transformation)型的协作知识建构(Cress et al., 2023)。

**[收稿日期]** 2023-01-15

**[修回日期]** 2024-02-16

**[DOI编码]** 10.13966/j.cnki.kfjyyj.2024.02.010

**[基金项目]** 教育部新文科研究与改革实践项目“融合现代信息技术的新疆卓越教师培养的教學方法创新与实践研究”(2021180037);新疆师范大学教学研究与改革项目“高校线上线下混合式教学的人机协同深度学习研究”(SDJG2023-15);新疆师范大学博士科研启动基金项目“在线协作知识建构的同伴互评机制研究”(XJNUBS202302);新疆维吾尔自治区高校基本科研业务费科研项目“混合式教学背景下新疆高校本科生学习投入现状及提升策略研究”(XJEDU2022Q002);新疆师范大学自治区“十四五”重点学科教育学招标课题“专递课堂(远程支教)涵养支教生教师情怀的作用机制研究”(23XJKD0207)。

**[作者简介]** 李海峰,博士,副教授,博士生导师,新疆师范大学教育科学学院,研究方向:计算机支持的协作学习(tangshanlhf@163.com);王炜,博士,教授,博士生导师,新疆师范大学教育科学学院,研究方向:计算机支持的协作学习(345979411@qq.com);李广鑫,讲师,新疆师范大学教育科学学院,研究方向:数字媒体技术(1578786460@qq.com);王媛,博士,硕士生导师,副教授,新疆师范大学教育科学学院,研究方向:教育领导与管理(24362235@qq.com)。

**[引用信息]** 李海峰,王炜,李广鑫,王媛(2024). 智能助产术教学法——以“智能苏格拉底会话机器人”教学实践为例[J]. 开放教育研究,30(2): 89-99.

针对这些问题,戴岭等(2023)通过“智慧问学”,构建了一种递进式问答对话学习模式,然而学生缺乏自主学习能力和高阶思维能力,难以有效完成问答式对话学习。当前,人机协同学习的根本任务是开发“知识转化”型会话机器人,使其具有“知识转化”型人机会话能力。苏格拉底的助产术教学理论,能为其提供理论基础。通过构建具有苏格拉底助产术能力的智能会话机器人,人机会话可转变为“知识转化”型关系。本文尝试基于苏格拉底助产术教学理念,利用 ChatGPT、学习分析和腾讯 QQ 工具,设计与开发“助产术”型会话机器人,探索智能助产术教学。

## 二、智能助产术基本原理与关键技术

### (一)助产术内涵及其智能教育意蕴

#### 1. 基本内涵

“助产术”或“产婆术”“精神助产术”,是对苏格拉底提问式互动教学方法的指称。苏格拉底将探究知识的过程看作“我们是处于怀孕和镇痛状态中呢,还是已经全部都生产出来了”(柏拉图,2018)。他从未就某一定义与对话者得出过确切回答,而是不断追问对话者以引起其对自己的不断拷问。助产术教学法是一种关怀并教导灵魂向善的艺术(金生鈇,2018),是引导学生不断追问事物本质,促进个体省察自我灵魂的提问式对话方法(刘莉等,2021)。

#### 2. 关键要素

1)善于追问的教师。苏格拉底与美诺讨论美德是否可教时,以“自己连美德是什么都不知道”

诱发美诺反思(柏拉图,2017)。2)自我省察的学生。美诺和童奴健全的自我省察能力是苏格拉底追问的认知能力条件。3)持续追问的动力。苏格拉底的引导性追问,是驱动他和美诺相互追问的引擎。4)关怀并教导学生向善的艺术。苏格拉底没有教给美诺知识,而是通过持续追问激发他对真理、知识和智慧的热爱。5)持续追问的机制。苏格拉底对美诺或者童奴的追问,常以老朋友的口吻或者长辈的关怀进行,时刻关注对方的语言和情感表达。良好的情感沟通、洞察他者的能力、适切的追问智慧等,是保证师生持续追问的基础。

### 3. 智能教育意蕴

助产术为开发“智能苏格拉底会话机器人”提供了理论指导。1)持续追问有助于消解人机“知识讲述”会话关系。以对话和追问方式与学生交流,智能会话机器人不直接告知“正确答案”,而是通过商榷、质疑和引导激发学生思考。2)持续追问机制对研发会话机器人持续追问能力有重要启发。它把人机会话的“知识讲述”转变为“知识转化”,消解过渡依赖生成式人工智能导致的高阶思维能力培养乏力的问题。3)关怀并引导学生向善的艺术,对设计会话机器人的育人功能有重要启示。苏格拉底与美诺或者童奴的“助产”互动,可为智能会话机器人运用何种语言和语气与学生互动提供借鉴。

### (二)智能助产术教学法的学习发生机制

根据助产术的内涵、关键要素和教育意蕴,本研究构建了智能助产术教学法的学习发生机制模型(见图1)。模型由智能苏格拉底、学习者、人机

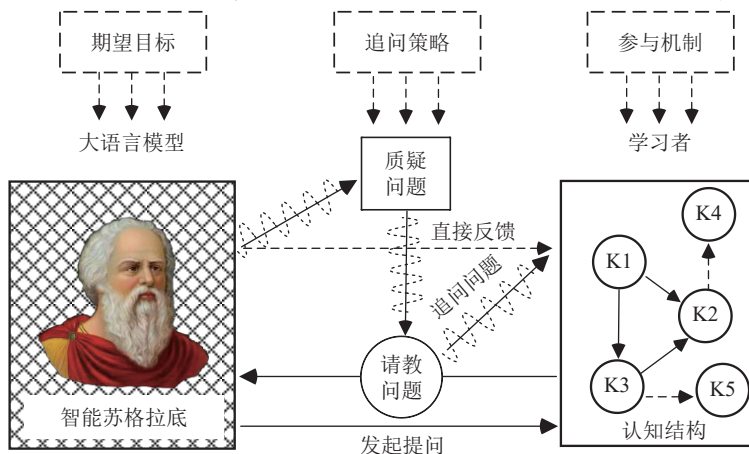


图1 智能助产术教学法学习发生机制模型

交互和宏观调节四部分组成。它们相互联系、相互作用,形成人机之间的问题追问式学习逻辑。

智能苏格拉底是基于 ChatGPT 和助产术教学法创设的,不仅能基于大语言模型反馈信息,而且善于利用苏格拉底的助产术与学习者展开持续追问式学习。它与学习者之间的会话互动,是一种持续的、探究性的、追问式的会话,有助于学习者认知结构的同化或者顺应。他们之间的追问,源于学习者对它的“请教问题”,或主动“发问”。无论何种启动方式,只要智能苏格拉底获得学习者的反馈信息,他们就会进入“人机持续追问”的“知识转化”学习过程。

在人机持续追问的过程中,实线表示人机追问的关键路径,虚线表示人机追问可以避免的路径(见图 1)。螺旋虚线的直线箭头表示诱导学习者思考的人机复杂追问过程。智能苏格拉底收到学习者的“请教问题”,一般不会直接反馈答案,而是通过“质疑问题”引发对“请教问题”的追问。智能苏格拉底会对“请教问题”进行本体追问,引导学习者探究该问题。本体追问是对“请教问题”中关键内容“是什么”的追问,用于建立人机持续追问的起点。持续追问有助于改变学习者的认知结构,促进学习真正发生。

宏观调节包括期望目标、追问策略和参与机

制,旨在调节、控制和干预学习过程。1)期望目标即教学目标,是学习活动的出发点和最终归宿,规定了智能苏格拉底的基本功能和追问方向。2)追问策略涉及两个维度。智能苏格拉底的追问策略是基于 ChatGPT、学习分析和数据挖掘等技术,模拟苏格拉底追问方式的智能追问方法。学习者追问策略是学习者通过教师培养形成的追问方法和技能。3)参与机制指促进学习者参与人机持续追问的各要素关系及其运行方式,涉及学习者的参与动机、参与行为、持续参与影响因素和智能苏格拉底的持续参与追问功能。

### (三)智能助产术教学法的学习支持系统

基于学习发生机制、ChatGPT 服务器、QQ 服务器和学习分析技术,本研究构建了智能助产术教学法学习系统模型(简称“系统模型”)(见图 2)。

#### 1. 服务器系统

服务器系统由 ChatGPT 和 QQ 服务器系统组成。

1)ChatGPT 服务器系统由 ChatGPT 服务器和代理服务器组成。前者是 OpenAI 公司为 ChatGPT 用户提供的云服务支持,用户可利用应用程序编程接口(API)开发程序;后者是用户根据需求,利用代理服务器中的信息中转站提供服务。为实现智能苏格拉底教学法,ChatGPT 的系统角色被设为“你是苏格拉底,善于批判性思维!”其个性助手功能

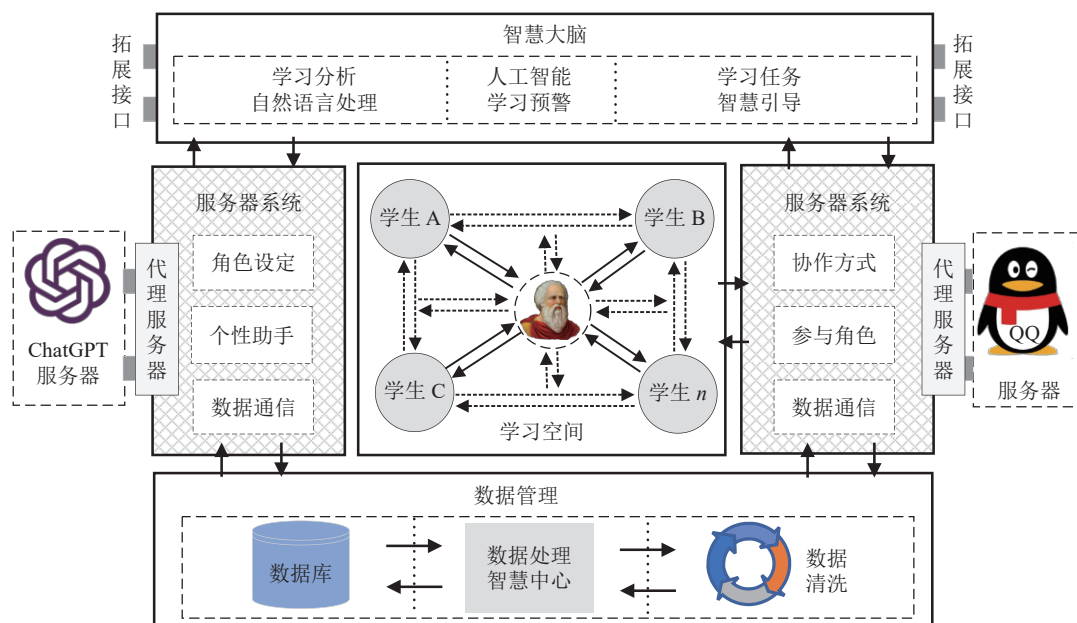


图 2 智能助产术教学法学习系统模型

基于 ChatGPT 和智慧大脑共同完成。数据通信模块负责系统与 ChatGPT、智慧大脑、学习空间的数据传输与管理。

2)QQ 服务器系统由 QQ 服务器和代理服务器组成。教师在 QQ 服务器系统中公布协作方式、评价机制与参与角色;智慧大脑利用学习分析、学习预警和学习任务等获取的信息,组织 QQ 服务器系统的协作方式、参与角色和数据通信。譬如,智能苏格拉底根据会话频次,引导参与度低的学习者与他人交流。数据通信模块负责苏格拉底与 QQ 服务器、ChatGPT、智慧大脑和数据管理系统之间的数据传输。

## 2. 智慧大脑系统

智慧大脑系统由六个部分组成,利用拓展接口与其他程序关联。学习分析和自然语言处理共同作用,用于分析会话内容、会话情感、会话内容与课程相关度及其创新度。人工智能与学习预警协同作用,根据研究目标和评价标准,对会话参与度、内容相关度、任务完成度等较低的学生给予提醒和引导,实时监控和引导学习。教师在系统学习任务单中填写学习任务;智慧大脑根据设定的时间,向学生发布学习任务,随机抽取学生与智能苏格拉底讨论。

## 3. 数据管理系统

数据管理系统是学习系统的数据存取中心。

1)数据处理智慧中心负责数据存取、清洗和转换。它能实时监测人机会话事件,根据研究目的挖掘和存储相关数据。2)数据清洗是系统根据研究目的,基于 QQ 机器人框架或者 ChatGPT 的反馈信息格式,精准提取信息、转换格式和存储数据。3)数据库系统负责存储人机会话数据、作业数据和探究问题。人机会话数据库存储 QQ 用户特征信息、会话信息和会话分析结果。探究问题是教师根据学习目标、内容和教学重难点设计的一系列问题集。

## 4. 学习空间系统

学习空间系统基于 QQ 群空间构建,由学生、智能苏格拉底和群功能组成。学习空间通过 QQ 服务器,与智慧大脑、数据管理、ChatGPT 服务器连接。学生、教师和智能苏格拉底通过 QQ 服务器和代理服务器,才能在学习空间探究问题。智能苏格拉底是苏格拉底的智能代理,它以苏格拉底的助产术教育理念,进行人机会话交流。根据学习发生机制,智能苏格拉底担任启动人机会话、引导学生追问、构建学习共同体等任务。譬如,智能苏格拉底主动与学生 A 会话,能够持续与该生互动交流和持续追问。

为避免人机单独会话可能导致的“知识讲述”问题,本研究构建了追问型学习共同体发展机制(见图 3)。智能苏格拉底在回应 04 号学生后,利用智慧大脑随机抽取 26 号学生,引导其参与 04 号

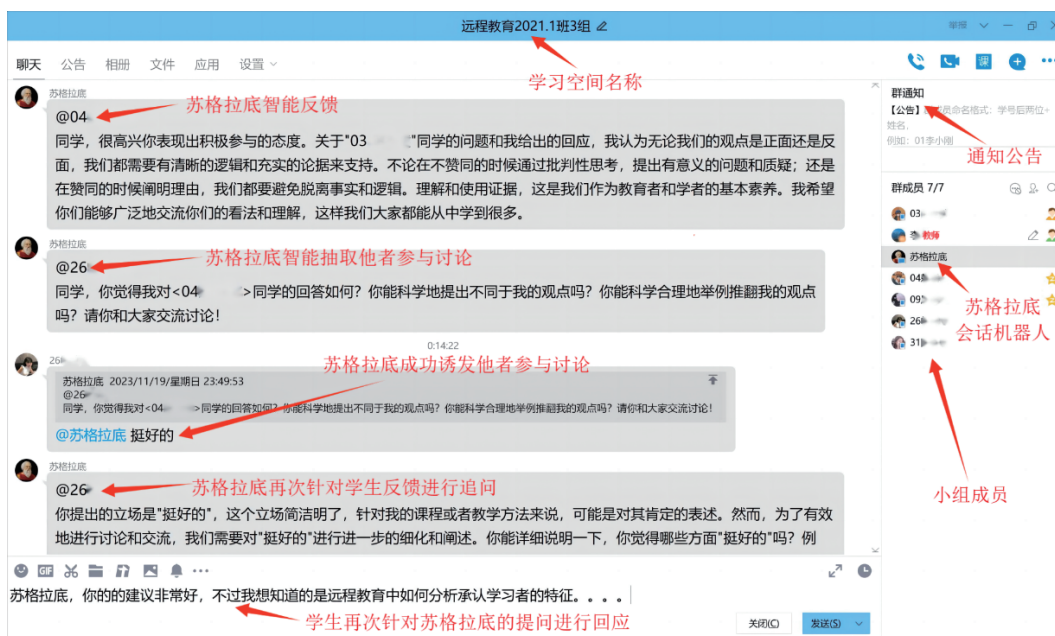


图 3 苏格拉底追问学生的助产学习过程实效

学生的讨论。智能苏格拉底不仅成功邀请 26 号学生参与讨论,而且针对“挺好的”缺乏具体的反馈内容,再次追问。智能苏格拉底会分析“挺好的”和回复信息,再次生成新的引导性问题。这可能诱发 26 号学生的思考和反馈,也可能引发其他学生参与,还可能再次抽取学生参与讨论。

### 三、智能助产术教学模式

#### (一) 基本内容

基于智能助产术教学法的学习发生机制和学习系统,以翻转课堂模式框架为基础,本研究构建了“智能助产术教学模式”(见图 4)。

#### 1. 课前自学与人机探究

课前学习活动包括学生自学和人机探究。自学涉及网课学习、自主测验、头脑风暴和作业探究。学生利用教师自建的“远程教育学”网课自主学习。自主测验包括视频中嵌入的测试题和课后测验。头脑风暴指利用学银在线平台的论坛功能,学生在这一学习社区开展讨论交流。作业探究指学生在头脑风暴或者 QQ 群中,围绕作业开展的人机群体探究活动。助教或者智能苏格拉底提前一周在平台发布作业,学生通过讨论交流完成作业。

智能苏格拉底为学生课前自主学习提供支持。首先,智能苏格拉底会根据时间节点,从数据库中抽取作业,利用 QQ 服务器发布在 QQ 学习空间中。其次,智能苏格拉底利用学习分析技术,根据研究目的和研究问题,分析学生的个性特征、会话内容和会话频次,为学生提供针对性、个性化和及时的反馈信息。第三,智能苏格拉底基于学习分析结果,对学习者的询问内容或反馈信息持续追问,也会从 QQ 学习小组随机抽取学生,引导他们参与人机讨论和持续追问学习。

#### 2. 课中探问与群体生智

人机之间的问题探究是课堂的主要教与学活动,旨在通过深度讨论和持续追问,培养学生的核心素养。课堂教学活动始于师生针对课前遇到的问题,学生以小组为单位开展群体讨论。学生基于课前作业和问题与智能苏格拉底一起探究。教师不鼓励学生在课堂与智能苏格拉底过多交流,避免其将课前作业转移到课中完成,或课前精力投入过少。小组长要像智能苏格拉底一样,鼓励和引导小组成员参与讨论,引导其他学生对发言内容进行批判性讨论。

教师在师生探究学习过程中,需充当经验丰富的、持续引导学生思考的“产婆”,引导学生对问

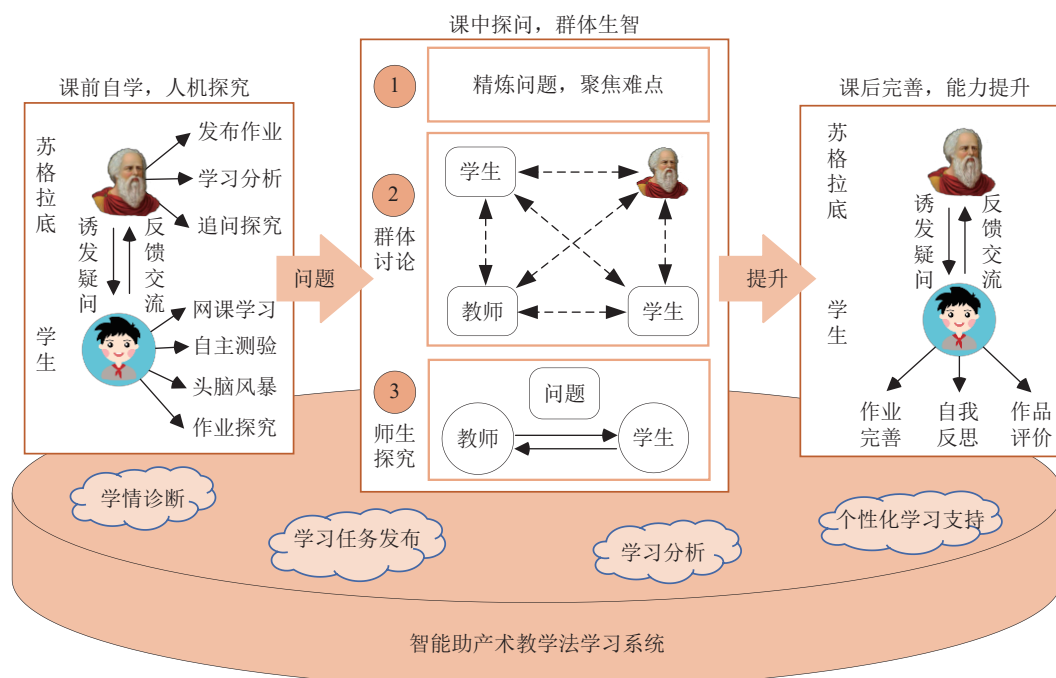


图 4 智能助产术教学模式框架

题进行全面的、深度的、系统的理解、分析与反思。譬如,针对“如何实现远程教育的再度整合?”问题,学生根据课前作业准备回答;教师接着追问,“以媒体为中介的交互是什么意思?”然后根据学生回答内容继续追问,“为什么要以媒体为中介?”教师要实时洞察学生的语言表达、思维逻辑和探究深度,适切地邀请更多的学生参与师生和生生的问题探究。

### 3. 课后完善与能力提升

学生的学习活动涉及完善作业、作品反思和作品评价。学生需根据作业任务、评价标准和存在问题,通过与智能苏格拉底的持续互动,改进作品。智能苏格拉底可实时解答学生疑问,引导学生持续反思、改进作品。最后,学生把作品发布到平台,邀请同学、教师和第三方(非本班同学)评价。

## (二) 教学策略

### 1. 经验驱动的学生能力助产术策略

苏格拉底的助产术教学法强调,实践主体应具有丰富的助产经验。ChatGPT 已经从知识储备上满足了与学生会话的基本需求,但不善于引导学生进行人机追问。智能助产术教学法学习系统,基于学习分析、人工智能和角色设定等技术,构建了模仿真实苏格拉底的智能苏格拉底会话机器人。同

时,授课教师也应模仿苏格拉底的助产术教学法,引导学生开展持续追问式会话。

### 2. 学习共同体拓展的人际推拉策略

人机单一互动容易导致技术依赖和他者搭顺风车问题。智能苏格拉底或教师需将他者“拉入与推出”讨论空间,利用“人际推拉策略”形成学习共同体。人际推拉始于智能苏格拉底或教师,可将单个学生拉入人机或者人际讨论;第一位学生陈述观点后,智能苏格拉底或教师需随机“拉入”第二位学生,引导其评论前一位学生的观点;同时,“推出”第一位学生,要求他从第三者视角观察、思考和评价第二位学生对他的评论。人际推拉策略有助于培养学生的协作交流、批判性思维和问题解决等能力。

## 四、教学实验

### (一) 实验设计

#### 1. 研究方法

教学实验采用准实验研究设计。实验参与者来自 A 大学教育技术学专业 2021 级 1 班和 2 班,均有翻转学习经历。两个班的学习绩效、高阶思维能力、协作学习能力和自我效能感的前测结果没有显著差异(见表 1)。教师利用抽签法,选取

表 1 教学实验数据的单因素协方差分析

测量维度	组别	前测		后测		调整均值	标准误	F	偏 $\eta^2$
		平均值	标准差	平均值	标准差				
学习绩效	实验组	90.79	9.99	94.07	8.18	93.40	1.24	1.12	0.02
	对照组	86.78	13.94	94.59	8.06	95.28	1.25		
批判性思维能力	实验组	19.64	2.40	20.82	3.15	20.80	0.44	0.05	0.00
	对照组	19.56	2.23	20.63	2.61	20.65	0.45		
问题解决能力	实验组	20.46	2.59	21.55	2.33	21.44	0.41	4.02*	0.06
	对照组	20.03	1.79	20.16	2.83	20.26	0.42		
创造性思维能力	实验组	22.12	3.71	24.85	3.98	25.04	0.55	0.44*	0.07
	对照组	22.81	2.19	23.63	3.03	21.43	0.55		
创新设计能力	实验组	89.33	3.04	88.79	3.57	88.68	0.68	4.65*	0.07
	对照组	88.28	5.37	86.47	4.35	86.58	0.69		
协作学习能力	实验组	21.00	2.84	22.55	2.35	22.61	0.30	6.93*	0.10
	对照组	21.25	2.02	21.56	1.93	21.49	0.31		
协作知识建构	实验组	84.27	5.74	86.61	4.97	86.76	0.43	10.21**	0.14
	对照组	84.66	6.15	84.97	5.86	84.81	0.43		
自我效能感	实验组	29.88	4.41	33.30	4.54	33.47	0.67	0.01	0.00
	对照组	30.69	4.05	33.53	3.86	33.36	0.68		

注: \* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ ;  $\eta^2 = 0.01$ (小效应),  $\eta^2 = 0.06$ (中效应),  $\eta^2 = 0.14$ (大效应)。

2021级1班为实验组,2班为对照组。实验组采用智能苏格拉底支持的智能助产术教学模式,对照组采用智慧精灵支持的翻转教学模式。智慧精灵直接与ChatGPT连接,不设计智能干预。

## 2. 研究假设

基于智能助产术教学法的学习发生机制、教学模式和教学策略,本研究提出研究假设:与智慧精灵支持的翻转教学模式相比,智能苏格拉底支持的助产术教学模式,能显著提高学习者的学习绩效、高阶思维能力、协作学习能力和自我效能感。

## 3. 测量工具

用于测量学习绩效的知识测验由两位经验丰富的教师编写,题型包括填空题和选择题。高阶思维能力的测量基于下述量表:问题解决倾向量表(Cronbach's  $\alpha=0.78$ )(Hwang et al., 2017)、批判性思维倾向量表(Cronbach's  $\alpha=0.83$ )(Hwang et al., 2017)、创新能力用创造性思维倾向量表(Cronbach's  $\alpha=0.83$ )(Hwang et al., 2013)和创新设计能力量表。创新设计能力用学生作品表示。前测作品是学生基于联通主义理论设计的远程教育学习方案,评价量表由两位专家多次协商制定;两位教师评价的平均分代表学生创新设计能力。后测作品是网络课程,同伴、教师和第三方基于精品课程评价指标(陈丽,2007)给出的平均分作为最终得分。

协作学习能力包括两个维度:1)协作学习能力量表(Cronbach's  $\alpha=0.80$ )(Chai et al., 2015)用于测量协作学习能力,社会知识建构交互分析指标(Gunawardena et al., 1997)用于测量课堂师生会话的知识建构水平;2)自我效能感量表(Cronbach's  $\alpha=0.93$ )(Pintrich et al., 1991)用于测量学生的自我效能感。所有量表的因子载荷和信度值均达到有效临界值标准(Hair et al., 2010)。量表采用李克特五点量表,5代表完全同意。问卷设置了三道测谎题。各测量维度的题项得分和代表学习绩效或者能力水平。

## (二)实验过程

1)教师教授学生学习平台的技能与方法,指导学生如何与智能苏格拉底、智慧精灵互动交流,如回复信息、基于上下文语境交流、一对一或群体交流。2)实验时间为2023年10月16日—12月3日。前测于实验开始的第一周完成,后测在实验结束时

完成。3)两个班的教学内容和授课教师相同,教学环境、教师言行和学习任务等保持相同。

## (三)实验结果

本研究利用回归系数一致性统计检验方法,检验实验组和对照组的前测数据。结果显示,各指标p值均不显著,包括学习绩效( $F=2.41, p=0.13$ )、批判性思维能力( $F=0.17, p=0.69$ )、问题解决能力( $F=0.95, p=0.33$ )、创造性思维能力( $F=0.67, p=0.42$ )、创新设计能力( $F=1.55, p=0.22$ )、协作学习能力( $F=1.28, p=0.26$ )、协作知识建构( $F=1.0, p=0.32$ )、自我效能感( $F=0.82, p=0.37$ )。这表明,可利用单因素协方差分析方法检验后测数据差异。

研究者利用SPSS 22得到实验组和对照组所有测量维度的单因素协方差分析结果(见表1)。由表1可知,实验组在问题解决能力、创造性思维能力、创新设计能力、协作学习能力和协作知识建构方面显著优于对照组,但在学习绩效、批判性思维能力和自我效能感方面不显著。根据统计检验效应评价标准(Cohen, 1988),协作知识建构是大效应,问题解决能力、创造性思维能力、创新设计能力和协作学习能力是中等效应,其他维度是小效应或者无效应。

## 五、讨论与结论

### (一)对学习绩效的影响

与智慧精灵支持的翻转教学相比,智能苏格拉底未能显著提升学习绩效,这与已有研究不一致(Rad et al., 2023),原因可能涉及智能会话机器人的本质特征和学习绩效的测验内容。

首先,智能苏格拉底和智慧精灵都基于ChatGPT开发,它们在反馈的信息质量、个性化的反馈内容和反馈内容的丰富性等方面没有显著差异,这可能是学生知识学习和测验结果差异不显著的主要原因。其次,测试的知识类型。“记中学”是事实性知识掌握的重要方式(吴刚平,2013),这就导致智能苏格拉底不能发挥“助产术”教学法的优势。智能苏格拉底虽能通过追问,引导学生围绕问题持续开展人机探究交流,但这种教学对记事实性知识不占优势,对提高填空题和选择题的正确率帮助不大。智慧精灵虽然不能对学习开展追问,但是能根据学生提示及时反馈高质量信息,帮

助学生记忆客观知识。

#### (二)对批判性思维能力的影响

与智慧精灵支持的翻转教学相比,智能苏格拉底未能显著提升学生的批判性思维能力,这与已有研究不一致(李海峰等, 2023b),原因可能来自两个方面:一是实验时间较短。批判性思维是一种思维技能,需要长时间培养。二是缺乏批判性思维能力的学习支持。智能助产术教学法未针对批判性思维技能提供必要的学习支架,可能导致学生难以产生和保持批判性思维倾向。

然而,学生体验表明,智能苏格拉底能够显著促进主动思考、持续反思和拓展视角。学生认为,“智能苏格拉底会主动引导我思考,培养我的独立思考能力。”“智能苏格拉底帮助我们从一个视角了解问题,开拓我们的思路。”“智能苏格拉底会持续追问,激发我不断思考和反思。”“智能苏格拉底偶尔会抽到我,让我和他们一起讨论问题,使我参与到他们的讨论中,拓展我的思维和思路。”相比之下,智慧精灵的使用者则认为,“过度依赖它,缺少自己的思考。”

#### (三)对问题解决能力的影响

与智慧精灵支持的翻转教学相比,智能苏格拉底能显著促进学生的问题解决能力,这与已有研究一致(李海峰等, 2023b)。智能苏格拉底不仅可以消解大众对大语言模型难以促进学生问题解决能力的担忧(朱永新等, 2023),而且为如何将教学理念融入生成式人工智能教育应用提供了创新设计方略。智能苏格拉底改变了原生 ChatGPT 与学生的“知识讲述”会话关系,实现了主动发起和持续追问的人机“知识转化”会话关系。他们之间的会话不再是知识告知,而是促进知识建构和知识转化过程。

学生访谈再次证实了这一结果。学生认为,“学习问题随时都可以问它,相当于随身携带了一部百科全书。”“智能苏格拉底能调动我的学习积极性,督促我交流和思考。”“智能苏格拉底可以引导我思考,就像个小老师;在需要解决问题时,可以向他提问,打破了时间和空间的距离,非常有效。”“智能苏格拉底帮我解决了许多学习问题。遇到问题,我可以立马@苏格拉底,让他帮我回答问题、和我讨论。”

#### (四)对创新能力的影响

智能苏格拉底能显著提升学生的创新思维能力,这与已有研究一致(Li, 2023),但也与一些研究不一致(李海峰等, 2023b),原因可能是:创新能力需要较长时间培养才能有成效。从创新思维倾向和创新设计能力的评价结果看,苏格拉底智能会话机器人对学生的创新能力提升和保持有显著促进作用,这主要得益于智能苏格拉底的学习发生机制。持续追问和诱发探究参与,可以促进学生持续深入思考,激励学生参与小组讨论,诱发创新思维。

学生体验也表明,智能苏格拉底能显著提升学生的创新能力。学生认为,“智能苏格拉底会一直问问题,激发我思考新问题。”“我原来没注意的问题,它会提醒我添加条件或者反驳它,这使我大开眼界!”“智能苏格拉底会随机@我,迫使我参与讨论,确实让我有了新想法。”“我能及时与它互动,创新设计灵感可能就有了。”相比之下,对照组学生利用智慧精灵直接完成作业。

#### (五)对协作学习能力的影响

智能苏格拉底能显著提升学生协作学习能力,这与已有研究一致(Guo et al., 2023)。学生与智慧精灵是一对一互动,他者难以参与。这种以智慧精灵为中心的自我中心网络,是典型的人机“知识讲述”,学生高阶思维能力难以提升,人机群体协作学习能力难以实现。智能苏格拉底改变了这种人机二元互动关系,它通过邀请他者参与讨论、公示参与程度和提醒参与学习,诱发学生关注讨论内容,提高参与讨论的外在动机,提升学习空间中人机、人际和群体的协作互动程度。

学生体验也证明,智能苏格拉底能显著提升学生的协作学习能力。学生认为,“有了智能苏格拉底,我和同学的沟通次数变多了。”“智能苏格拉底会根据讨论的内容随机@其他同学,让他们参与讨论,提高了大家参与讨论的积极性。”“苏格拉底让小组变得团结,大家一起讨论问题,解决问题。”“智能苏格拉底增强了小组成员的联系,促进我们共同学习。”“智能苏格拉底能够增强互动性,可以与学生实时互动,鼓励学生参与课堂讨论,提高学生的学习兴趣和积极性。”

#### (六)对自我效能感的影响

智能苏格拉底能显著促进学生的自我效能感,



这与已有研究不一致(Chang et al., 2022)。主要原因是,以往教学实验是将 ChatGPT 支持的翻转教学与视频资源支持的翻转教学比较,显然前者更能提升学生完成学习任务的自信心。而本研究的智慧精灵或智能苏格拉底均基于 ChatGPT 开发,它们对两组学生完成学习任务的自信程度影响差异甚微。换句话说,智能苏格拉底的优势是,引导学生深度思考问题并持续追问,但对提高学生完成学习任务的自信心不占优势。

学生访谈证明,智能苏格拉底能显著增强学生的自我效能感。“智能苏格拉底每天会统计数据,获得反馈多的同学有成就感。”“学习让我变得更加快乐。我有问题就可以问它,对我的学习有促进作用。”智能苏格拉底让学生感到“一种由简单到复杂、由单一到全面的感受”,“对我的学习生活起到了促进作用。”“有了智能苏格拉底的协助,我有了成就感!”“智能苏格拉底能提供课程相关的资源和资料,方便我学习。”

## 六、研究建议

为提高智能助产术教学法的教学效果,教师和研究者需要从以下四个方面予以支持。

(一)优化智能会话机器人的计算机支持系统算力

智能苏格拉底提供了新型人机“知识转化”型会话关系,然而这种会话关系设计明显降低了人机会话的流畅性、及时性和学习体验。学生发现,智能苏格拉底“反应很慢,有时会出现逻辑问题”,也会出现“回答问题很慢,甚至不回答现象。”“智能苏格拉底的效果可能受技术的影响,会话会中断或延迟。”显然,智能苏格拉底需高性能计算机、卓越的程序设计、高宽带网络和专属大语言模型等的支持,才能处理复杂的人机会话关系、多线程会话处理、人机会话内容分析与个性化反馈。

系统算力优化包括四方面:1)购买或者租用高性能服务器,提升智能会话机器人的系统算力;2)开发专有程序库,灵活地调用、调整和优化智能会话机器人的程序逻辑结构;3)租用高宽带信息网络,降低信息传输、数据存储和信息处理延迟问题,或将项目部署到云服务器上,提高数据通信

速度和反馈体验;4)购买企业级 ChatGPT 数据服务权限,提升数据请求、数据并发和信息反馈能力。

(二)开发智能会话机器人的批判性思维学习支架

智能苏格拉底缺乏对学生批判性思维能力培养的学习支持。有学生认为,“智能苏格拉底会@我,让我对它的反馈信息进行评价,甚至让我推翻它的观点,但我不知道怎么去做。”“智能苏格拉底反馈的信息太好了,完全正确”。智能苏格拉底引导学生对它的反馈信息进行批判,但是学生的评价都是“很好!”“没有问题,你说得很全面!”学生在智能苏格拉底的引导下已经意识到,需要对会话内容进行批判性评价,但是学生不知道如何进行批判。

针对这一问题,智能苏格拉底需要为学生提供适切的批判性思维支架。首先,教师需要根据批判性思维的基本过程、关键要素和逻辑关系(任永功等,2022),设计批判性思维学习支架工具集。如我的目的是什么?我要回答的关键问题是什么?回答这一问题需要什么信息?批判性思维支架也需要根据学习者特征、学习内容和批判性思维理论适度调整。其次,教师需提供适切的批判性思维支架。智能苏格拉底需根据人机会话的日志数据,及时、智能和适切地为学习者提供批判性思维支架,增强他们的批判性思维意识、能力和持续开展的倾向。

(三)构建智能会话机器人的人机适切性互动机制

智能苏格拉底扮演经验丰富的“助产婆”角色,如定时发布任务、智能分析观点、邀请同学参与、分析学习现状与激励学生学习等,促进学生深度学习和高阶思维能力发展。然而,智能苏格拉底的持续追问与高密度的助产引导,也导致学生学习体验的下降。有学生认为,“智能苏格拉底互动太频繁,整天都在@成员,使大家感到困扰。”“智能苏格拉底有点太聒噪,上课期间还一直在发消息。”学生希望“给智能苏格拉底限制时间,让它尽量和课表对应,不要频繁互动。”

显然,人机会话需要根据学习进度、学习时间和学习负荷等调整,确保人机互动适切:一是基于学生学习体验制定适切机制。适切性指根据学习

者的学习体验、学习阶段和会话难易程度等随时调节。教师可以根据访谈结果,调节人机互动频次、发起提问频率、智能邀请他人参与频率、学习状况智能提醒频次。二是基于学习数据分析结果作出智能调整。智能助产术教学法学习系统,需提升智慧大脑的“智慧”能力,使智能苏格拉底能根据会话数据分析结果,利用认知地图算法、社会认知网络分析、滞后序列分析、预测模型等智能调控人机会话的適切性。

#### (四) 研制智能会话机器人的自我效能感提升策略

智能助产术教学法利用人机持续追问实现预设学习目标,但持续追问会给学生带来压力。如有学生认为,“智能苏格拉底互动频次太高,一直在问问题。我有时不想理它”“它经常问问题,导致我们学习力不从心,身体精神都感到疲惫。”智能苏格拉底的主动发问频次过多,学生需投入更多的时间和精力解答和思考,使学生产生挫败感。

显然,智能苏格拉底需优化情感和个性化学习支持。1)情感支持。智能苏格拉底不仅需利用学习分析技术构建人机共情、人机共享调节、人机冲突调节和友好型人机互动关系,还需根据学习日志数据构建适切的学习任务或引导性问题。智能苏格拉底要将“惩罚性”评价转向以表扬、鼓励和引导性为主的评价,增强学习者自信心。2)个性化学习支持。这不仅指大语言模型反馈的个性化信息,还涉及提问频率、任务难度、情感支持及社会参与等个性化支持。智慧大脑需要优化系统设计和人机协同机制,基于学习者学习数据提供精准的个性化学习支持。

#### [参考文献]

[1] OpenAI (2022). ChatGPT: Optimizing language models for dialogue[DB/OL]. [2022-11-30]. <https://openai.com/blog/chatgpt/>.

[2] 李海峰,王炜 (2023a). 生成式人工智能时代的学生作业设计与评价[J]. 开放教育研究, 29(3): 31-39.

[3] Newswire, P. R. (2023). Intelligent.com survey finds 30 percent of college students use artificial intelligence chatbot, ChatGPT, for written homework[DB/OL]. [2023-01-31]. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bwh&AN=202301310900PR.NEWS.USPR.UN00114&lang=zh-cn&site=ehost-live>.

[4] Cress, U., & Kimmerle, J. (2023). Co-constructing knowledge with generative AI tools: Reflections from a CSCL perspective[J]. Inter-

national Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 18(4): 607-614.

[5] 戴岭,赵晓伟,祝智庭(2023). 智慧问学: 基于 ChatGPT 的对话式学习新模式[J]. 开放教育研究, 29(6): 42-51, 111.

[6] [古希腊]柏拉图(2017). 柏拉图全集(增订版 4)[M]. 北京: 人民出版社: 69-105.

[7] [古希腊]柏拉图(2018). 泰阿泰德[M]. 北京: 商务印书馆: 147-148.

[8] 金生铤(2018). 苏格拉底的“不教”之教[J]. 教育发展研究, 38(6): 1-5, 23.

[9] 刘莉,刘铁芳(2021). 重审苏格拉底的“产婆术”[J]. 全球教育展望, 50(9): 46-62.

[10] Hwang, G. J., & Chen, C. H. (2017). Influences of an inquiry-based ubiquitous gaming design on students' learning achievements, motivation, behavioral patterns, and tendency towards critical thinking and problem solving[J]. British Journal of Educational Technology, 48(4): 950-971.

[11] Hwang, G. J., Yang, L. H., & Wang, S. Y. (2013). A concept map-embedded educational computer game for improving students' learning performance in natural science courses[J]. Computers & Education, 48(9): 121-130.

[12] 陈丽(2007). 远程教育[M]. 北京: 高等教育出版社: 294-296.

[13] Chai, C. S., Deng, F., Tsai, P. S., Koh, J. H. L., & Tsai, C. C. (2015). Assessing multidimensional students' perceptions of twenty-first-century learning practices[J]. Asia Pacific Education Review, 16(3): 389-398.

[14] Gunawardena, C. N., Lowe, C. A., & Anderson, T. (1997). Analysis of a global online debate and the development of an interaction analysis model for examining social construction of knowledge in computer conferencing[J]. Journal of Educational Computing Research, 17(4): 397-431.

[15] Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., Garcia, T., & McKeachie, W. J. (1991). A manual for the use of the motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ)[M]. Michigan: National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning, 13-14.

[16] Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). Multivariate data analysis (7th ed.)[M]. New York: Prentice Hall, 115-116.

[17] Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences[M]. New York: Erlbaum; 284-288.

[18] Rad, H. S., Alipour, R., & Jafarpour, A. (2023). Using artificial intelligence to foster students' writing feedback literacy, engagement, and outcome: A case of Wordtune application[J]. Interactive Learning Environments, 31(5): 1-21.

[19] 吴刚平(2013). 知识分类视野下的记中学、做中学与悟中学[J]. 全球教育展望, 42(6): 10-17.

[20] 李海峰,王炜(2023b). 人机协同深度探究性教学模式——以基于 ChatGPT 和 QQ 开发的人机协同探究性学习系统为例[J]. 开放教育研究, 29(6): 69-81.

[21] 朱永新, 杨帆(2023). ChatGPT/生成式人工智能与教育创新: 机遇、挑战以及未来 [J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 41(7): 1-14.

[22] Li, H. F. (2023). Effects of a ChatGPT-based flipped learning guiding approach on learners' courseware project performances and perceptions[J]. Australasian Journal of Educational Technology, 39(5): 40-58.

[23] Guo, K., Zhong, Y., Li, D., & Chu, S. K. W. (2023). Effects of chatbot-assisted in-class debates on students' argumentation skills and

task motivation[J]. Computers & Education, 48(10): 1-19.

[24] Chang, C. Y., Hwang, G. J., & Gau, M. L. (2022). Promoting students' learning achievement and self-efficacy: A mobile chatbot approach for nursing training[J]. British Journal of Educational Technology, 53(1): 171-188.

[25] 任永功, 贾佳, 多召军(2022). 批判性思维测评的核心要素与技术演变趋势 [J]. 现代教育技术, 32(6): 81-88.

(编辑: 赵晓丽)

## Teaching Method of Intelligent Midwifery: Taking the Teaching Practice of Socratic Chatbot as an Example

LI Haifeng, WANG Wei, LI Guangxin & WANG Yuan

(School of Educational Science, Xinjiang Normal University, Urumqi 830017, China)

**Abstract:** *Currently, the conversational relationship between Artificial Intelligence Generated Content (AIGC) and students in human-chatbot interactions is mainly one of "knowledge telling", which affects the development of students' high-order thinking ability. The key to solving this problem lies in how to transform the human-chatbot conversational relationship from "knowledge telling" to "knowledge transformation". To this end, researchers explored the learning mechanism of the Teaching Method of Intelligent Midwifery (TMIM) based on the midwifery theory, ChatGPT, learning analysis, and Tencent QQ tools. They developed an AI chatbot that mimics Socrates and constructed an intelligent midwifery teaching mode. A quasi-experimental design was utilized by the researcher to conduct a teaching experiment, supported by the AI chatbot, in a course titled Distance Education. This course included undergraduate students of Educational Technology as participants. The study results showed that the TMIM can significantly improve students' problem-solving ability, innovation ability, and collaborative learning ability than the teaching directly supported by ChatGPT, but has not significant impact on learning performance, critical thinking ability, and self-efficacy. To improve teaching effectiveness, researchers suggest enhancing the computing power of computer systems, developing learning scaffolds for critical thinking, constructing human-chatbot adaptability interaction mechanisms, and developing strategies to enhance self-efficacy.*

**Key words:** *midwifery teaching method; artificial intelligence generated content; human-chatbot collaboration; intelligent chatbot; high-order thinking*