

智能推荐技术下知识付费电商模式演化分析

熊亚锋

贵州大学数学与统计学院, 贵州 贵阳

收稿日期: 2024年6月3日; 录用日期: 2024年6月27日; 发布日期: 2024年8月20日

摘要

知识付费市场的发展受益于智能推荐技术的快速发展。然而, 现有支付机制尚未完全适应这一变革, 因此需要建立更有效和可持续的支付模式。为此, 构建了初始的两方演化博弈模型, 揭示了智能推荐技术对知识产品创作成本和消费者时间成本的影响, 以及对投机行为的抑制作用。考虑了智能推荐技术对平台运营和支付机制的影响, 通过仿真分析, 进一步验证智能推荐技术提高了知识产品创作成本, 但降低了时间成本, 增强了平台的约束作用, 并且降低了运维成本, 保持了平台的高稳定性。

关键词

知识共享支付, 智能推荐技术, 演化博弈

Analysis of the Evolution of Knowledge Payment E-Commerce Model under Intelligent Recommendation Technology

Yafeng Xiong

School of Mathematics and Statistics, Guizhou University, Guiyang Guizhou

Received: Jun. 3rd, 2024; accepted: Jun. 27th, 2024; published: Aug. 20th, 2024

Abstract

The development of the paid knowledge market benefits from the rapid development of intelligent recommendation technology. However, existing payment mechanisms have not fully adapted to this change, so more efficient and sustainable payment models need to be established. Therefore, an initial two-party evolutionary game model is constructed to reveal the influence of intelligent recommendation technology on the creation cost of knowledge products and the time cost of consumers, as well as the inhibition effect on speculation. Considering the influence of intelli-

gent recommendation technology on the platform operation and payment mechanism, simulation analysis further verifies that intelligent recommendation technology can improve the creation cost of knowledge products, but reduce the time cost, enhance the constraint effect of the platform, reduce the operation and maintenance cost, and maintain the high stability of the platform.

Keywords

Knowledge-Sharing Payment, Intelligent Recommendation Technology, Evolutionary Game

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

知识共享支付指的是个体或组织在共享知识的同时，也通过某种方式获得了支付或者补偿[1]。这一概念在共享经济模式中尤为突出，例如某些在线教育平台上，教育者通过分享知识并获得费用，从而实现了知识共享支付的模式。值得注意的是，知识支付的商业模式并非新鲜事物，早在谷歌成立之前，就已经有了一些先驱性的尝试。谷歌创立了一个点对点奖励系统，允许代币支付以激励员工生产有帮助的行为[2]。2002年，谷歌又推出了谷歌问答，这是一个由需求者定价的在线问答平台，将免费信息生产和付费问答相结合，可谓是早期线上知识付费的雏形[3]。2016年被誉为“知识付费元年”，至今，知识支付持续保持了高速增长的势头。即便在经济形势受到疫情影响的这几年，根据《中国共享经济发展年度报告(2023)》，共享经济中知识技能领域的增速依然高达5.9%，在共享经济中名列前茅。近年来，众多在线知识社区纷纷设立了专门的知识付费区域，并推出了一系列知识付费产品，例如知乎 Live、分答、喜马拉雅 FM、得到等。这表明知识支付市场有着巨大的发展潜力，但也提出了新的挑战：如何利用知识共享平台来满足用户的需求，实现更高效、更便捷的付费模式[4]-[6]？与此同时，随着线上知识的爆炸性增长，用户虽然能够获取到更为丰富的信息内容，但也面临着信息过载的困扰，很难从海量信息中准确及时地获取符合自身需求的信息[7]，从智能推荐技术的功能特点来看，“智能推荐结合知识共享”模式成为当今该领域的破题关键，因此，研究智能推荐对知识支付机制的影响对于当前线上知识共享经济至关重要。

2. 相关研究评述

智能推荐技术的研究已经引起了广泛的关注，姚凯等[8]指出，通过推荐系统，商家可以提高收入和消费者满意度。魏武和谢兴政[9]研究发现，知识与用户需求的契合度将影响继续付费意愿，并提出了随着技术环境的发展，其他的外在刺激可能会影响线上知识付费用户的使用感知。魏玲和郭新悦[10]认为，融合用户画像与协同过滤的智能推荐模型可以提高知识共享平台用户感知服务质量，并且对用户满意度有显著提升。吴继飞等[11]构建智能推荐影响消费者采纳意愿的理论模型。吕巍等[12]的研究表明，智能推荐程度越高，消费者支付意愿越强。邹程辉和李卫疆[13]通过提取到带有用户情感倾向的画像特征，并对用户感兴趣的模板进行预测。Zhang 等[14]认为，知识的效能和智能推荐技术对用户的知识共享支付行为产生积极影响。范文芳和王千[15]研究了智能推荐对消费者冲动购买意愿的影响。Han 和 Abbas [16]认为，智能推荐下所获感知收益的增强和隐私政策的合法性都与违反消费者的心理契约呈负相关，智能推荐对消费者的抵制意愿有显著的直接负面影响。李芳等[17]构建智能推荐的信息呈现对消费者接受意愿的作用

机理模型。邓智嘉[18]详细阐述了知识图谱的概念,研究了其涉及的智能推荐步骤。Yuan [19]认为,智能推荐技术可以根据用户的行为和其他信息来为用户推荐符合偏好的项目。

通过文献梳理可知,学者们在研究内容上,虽然重视了智能推荐技术对消费者支付意愿、行为以及知识共享平台的效益等方面的作用,同时也对知识消费者与知识生产者之间的契约模型进行了探讨。然而,研究中尚未充分探究智能推荐技术对知识支付具体模式的演变影响,以及其对支付机制的促进作用。由于个人的有限理性和个人利益最大化原因,用户不会主动接受新技术下的知识共享支付。只有在知识支付模式和机制做出相应改变的驱使下,并通过一定程度的动态演化,才能制定更高效、更便捷的付费模式,从而吸引更多的用户付费。

在知识共享支付领域的研究中,Zhao 等[20]和苏鹭燕等[21]的研究表明,知识生产者的声誉和信用对知识消费者的支付决策产生积极影响。另外,张铮和邓妍方[22]分析了影响知识支付意愿的因素,发现相对利益是影响知识支付意愿的最主要因素,而感知成本、集体规范和获取难度对支付意愿也有显著影响。刘晓莉和张雷[23]研究发现,感知易用性、感知有用性对用户的感知价值和知识付费意愿产生显著的正向影响。综上所述,引入了智能推荐下知识共享的理论框架,将研究重点放在智能推荐下知识支付机制的发展和演变上,采用了用户技术接受和功能主义价值双视角,基于两方博弈和三方随机演化博弈模型,探究了智能推荐对知识支付机制影响,旨在研究智能推荐结合知识共享模式下知识共享平台上各方的策略选择变化,以此为基础提出了提升知识共享平台用户体验感和推广知识共享平台的方法和建议。

3. 两方博弈模型

为了理解智能推荐下知识共享支付过程中基本动态演化关系以及确定智能推荐技术对知识共享支付机制的影响,首先建立一个初始的两方博弈模型,考虑到消费者知识收益和非主要信息收益、知识产品带来的功利价值等指标,以及知识共享平台下各方收益与决策,模型如下。

3.1. 基本假设

在这个模型中,知识生产者在平台上创造知识产品,知识消费者根据自己的需求对产品进行筛选、购买,在这个博弈模型中,知识共享平台并未直接参与到知识共享支付博弈中,更多的是通过制定规则影响知识供求双方之间的博弈行为,使得平台收益最大化。

假设 1: 知识消费者和知识生产者均以追求本身利益最大化为目标。知识消费者通常在知识共享平台上找寻答案,并确定他们愿意支付什么,他们的主要目标是以最小的成本获得最大的知识效益。知识生产者选择是否分享这些知识,并为回答这个问题而获得报酬。

假设 2: 知识消费者选择“付费”时,会获得 R_1 的知识收益;此时,知识生产者若存在 T 投机心理,选择“违约”,知识消费者付出了时间成本去寻找知识,最终只能获得非关键信息收益 R_3 。知识消费者不付费但受到帮助时,知识生产者会遭受感知损失 L 。

假设 3: 知识产品的创作成本为 F 。当知识生产者“帮助”时,会付出 C 的机会成本,此时,会获得自我效能提升 G 。知识生产者想节约成本选择对“付费”消费者违约时会受到平台处罚 D 。

该模型将从功利价值角度出发,将知识消费者和知识生产者的收益分为知识收益和价值收益,平台的利润来源于付费的频率以及用户的数量。

3.2. 博弈矩阵分析

在知识消费者和知识生产者的两方博弈中,假定知识消费者选择以 x ($0 \leq x \leq 1$) “付费”, $(1-x)$ 选择“不付费”;知识生产者选择以 z ($0 \leq z \leq 1$) “帮助”知识消费者, $(1-z)$ 选择“违约”,得到知识消费者和知识生产者的博弈矩阵,见表 1 所示。

Table 1. Income payment matrix
表 1. 收益支付矩阵

策略		知识生产者	
		帮助(z)	违约(1-z)
知识消费者	付费(x)	$R_1 + R_3 - F, F + G - C$	$R_1 + R_3 - F - T, F - D$
	不付费(1-x)	$R_3 - T, F + G - C - L$	0, 0

知识消费者选择付费 U_{11} 、不付费 U_{12} 策略的期望收益以及平均期望收益为:

$$U_{11} = z(R_1 + R_3 - F) + (1-z)(R_1 + R_3 - F - T) \quad (1)$$

$$U_{12} = z(R_3 - T) \quad (2)$$

$$U_1 = xU_{11} + (1-x)U_{12} \quad (3)$$

同理可得知识生产者平均收益为:

$$U_2 = zU_{21} + (1-z)U_{22} \quad (4)$$

分别构造知识生产者和知识消费者的复制动态方程, 可得:

$$F(x) = x(U_{11} - U_1) = x(1-x)(R_1 + R_3 - F - T - zR_3 + 2zT) \quad (5)$$

$$F(z) = z(U_{21} - U_2) = z(1-z)(F + G - C - L + xD - xF + xL) \quad (6)$$

由(5), (6)式可得知识消费者和知识生产者在演化博弈中五个均衡决策点分别为: a (0, 0)、b (1, 0)、c (0, 1)、d (1, 1)、阈值点 $e((L+C-F-G)/D+L-F, (F+T-R_1-R_3)/2T-R_3)$ 。

3.3. 均衡分析

考虑到知识共享平台的长久运营以及各方的长远利益, 知识消费者的目的是解决难题, 提升自己的能力, 知识生产者的目的是运用自己的能力帮助他人获取报酬等, 各方策略是一个动态变化的过程, 博弈双方在达到均衡决策时, 并不一定具备稳定性。因此, 需要对博弈双方的均衡策略进行稳定性演化分析, 可以使用雅可比矩阵的特征值和迹来检验系统均衡状态的局部稳定性。设知识支付博弈系统的雅可比矩阵为 J , $\det J$ 与 $\text{tr} J$ 分别表示矩阵的值与迹, 若知识生产者与知识消费者博弈均衡策略满足 $\det J > 0$ 且 $\text{tr} J < 0$, 则该均衡策略满足稳定性要求。对 $F(x)$ 、 $F(z)$ 分别求关于 x 、 z 的偏导, 构造系统雅可比矩阵 J 为:

$$J = \begin{pmatrix} (1-2x)(R_1 + R_3 - F - T - zR_3 + 2zT) & x(1-x)(2T - R_3) \\ z(1-z)(D - F + L) & (1-2z)(F - C + G - L + xD - xF + xL) \end{pmatrix} \quad (7)$$

将 a (0, 0)、b (1, 0)、c (0, 1)、d (1, 1) 四种情况代入它们的雅可比矩阵, 得到:

$$\det J = (1-2x)(R_1 + R_3 - F - T - zR_3 + 2zT)(1-2z)(F - C + G - L + xD - xF + xL) - x(1-x)(2T - R_3)z(1-z)(D - F + L);$$

$$\text{tr} J = (1-2x)(R_1 + R_3 - F - T - zR_3 + 2zT) + (1-2z)(F - C + G - L + xD - xF + xL)$$

如果在忽略知识消费者学习状态和自我学习能力情况下, 设知识消费者通过付费获得总的知识效益是大于所付出的成本, 即为 $R_1 + R_3 > F + T$ 。在此基础上, 当知识生产者成本 C 远远大于 F 时一定存在一个稳定策略 d (1, 1), 即此时博弈双方在任何初始状态下最终都会趋向于知识生产者帮助、知识需求方选择付费的策略组合, 设初始博弈状态为 a (0, 0), 知识消费者和知识生产者双方选择(不付费、违约), 但是

随着知识消费者想获取知识的意愿加深,知识消费者会选择进行付费来获得知识效益,博弈均衡来到 $c(1, 0)$ 。当知识消费者选择付费时,平台开始产生正的收益,会对违约知识生产者进行处罚 D ,知识生产者为了获得更大收益同时避免被处罚会选择帮助,博弈状态达到均衡 $(1, 1)$ 。这时帮助的知识生产者的数量不断上升, F 的值会不断升高,当知识生产者帮助所花的机会成本 C 远远小于知识产品创作成本 F 时,平台上存在大量的非关键知识收益,此时 $R_3 > T$,知识消费者可能会选择不付费策略,以低成本来获取想要的知识,该均衡状态为 $b(0, 1)$ 。这种行为给知识生产者造成感知损失 L ,在进行重复博弈后会采取投诉手段让平台对其进行制约同时知识消费者投机成本 T 会不断升高,当付出的时间成本 T 较大时,此时选择投机行为来获得小于 R_1 的效益 R_3 的策略无疑是不可取行为,因此无论 F 是否超过实际知识产品带来的收益,知识生产者会选择帮助策略,知识需求方也会选择付费策略,最终均衡稳定在 $d(1, 1)$ 。为解决平台上的用户流失和知识付费平台利益下降的问题,会增加付费所获的知识效益比如:额外赠送许多增值服务、生产促销活动等,以及降低知识消费者投机取得的知识效益。同时,对违约的知识生产者出台更加严厉的惩罚机制。

3.4. 引入智能推荐后的均衡分析

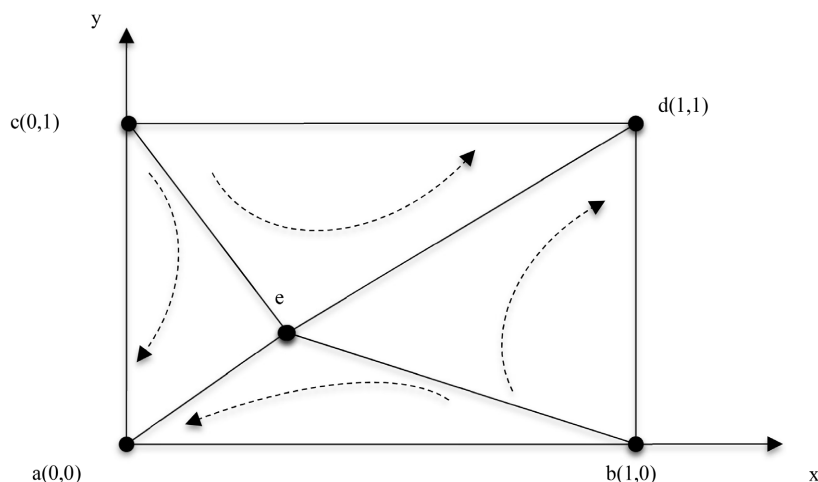


Figure 1. Phase diagram of two-party game

图 1. 两方博弈相位图

本文将传统该框架改进为由用户模块、智能推荐系统模块、知识共享平台模块三个部分。用户模块分为用户管理和用户反馈,用户管理包括了知识消费者和知识生产者,用于管理用户的注册、登录和个人信息,包括用户认证、个人资料管理以及与用户相关的操作,用户反馈包括评分和评论功能,让用户可以对课程进行评价和互动。智能推荐系统模块核心部分是推荐引擎,用于根据用户的兴趣和行为数据推荐适合他们的课程,推荐引擎可以采用协同过滤、内容过滤、深度学习或强化学习等技术来实现智能推荐。通过对用户和课程数据进行分析 and 统计,以提取有价值的信息,分析用户的行为、兴趣和购买模式,可以获得洞察力,优化推荐算法和改进平台的用户体验。知识共享平台包括对用户意见反馈以及问题解答、在线帮助文档和客服支持等功能,以确保用户获得良好的体验并解决可能出现的问题,通过集成第三方支付平台,为用户生产安全、方便的支付方式,并跟踪用户的购买记录和消费情况。

在智能推荐的知识共享平台下,一方面智能推荐系统会对知识消费者和知识生产者进行筛选分类,对于一些经常采取投机行为来获取效益的参与人采取管制措施,在智能推荐系统下知识消费者所付出的时间成本 T 会持续增大,同时在平台能获得的非关键知识效益 R_3 会减小,知识消费者付费获得的主要知

识效益 R_1 会远大于在没有智能推荐时所获知识效益。对于知识生产者来说, 智能推荐系统会为不同类型和能力的知识生产者生产相适应的用户, 因此, 知识产品创作成本 F 会被控制在一个合理范围之类, 不会随着知识生产者选择帮助策略的数量增多而持续变大。同时, 由上图可知, 当博弈系统达到稳定状态 $d(1, 1)$ 时, 知识生产者此时选择违约这种投机行为所受到的惩罚会增大。另一方面, 当知识共享平台引入智能推荐系统后, 知识共享平台将会更多地参与到知识付费中, 也将其作为参与者加入博弈系统中, 知识共享平台从自身利益出发, 见图 1 当均衡点处于 $c(1, 0)$ 或 $b(0, 1)$ 状态时, 此时投机行为将会被更大程度地限制, 知识共享平台通过更加严厉的手段进行罚款, 同时将知识生产者信息上传到智能推荐系统, 通过减少向知识消费者生产该类知识生产者, 通过智能推荐服务增加知识消费者的感知收益, 对于帮助的知识生产者, 在知识共享平台的推广服务中, 会接受很多高质量的用户, 自身利润也得到了提升, 若有知识消费者在进行投机行为, 此时平台会减少消费者因投机取得的知识效益收益, 同时对部分用户采取传统模式态度, 以保证自身成本在可控范围之类, 均衡点控制在 $d(1, 1)$ 。在智能推荐的知识共享支付下, 哪怕较差的支付环境, 知识消费者愿意付费获取知识, 知识生产者帮助的概率高。

4. 模型仿真分析

为了更直观地验证演化博弈模型的正确性, 以及更进一步地探究参数变化对系统演化结果的影响, 根据相关文献研究以及具体实例数据分析[21][23], 为保证数据的机密性, 本研究在原有数据基础上进行了一些修改。设置具体参数为: $R_1 = 25$, $R_3 = 30$, $T = 15$, $G = 20$, $C = 8$, $F = 24$, $L = 19$, $D = 12$; 演化结果如下图 2。

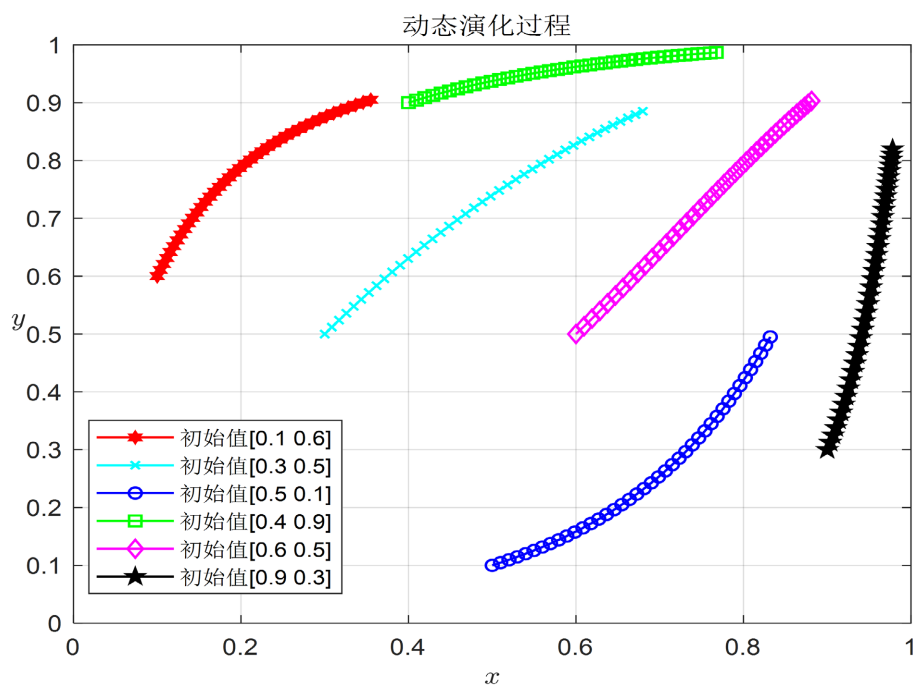


Figure 2. Dynamic evolution diagram
图 2. 动态演化图

知识消费者通常在知识共享平台上发布问题, 并确定他们愿意支付什么, 他们的主要目标是以最小的成本获得最大的知识效益。知识生产者选择是否分享这些知识, 并为回答这个问题而获得报酬。智能推荐技术可以在一定程度上改变了知识共享平台与消费者之间的博弈关系, 生产更加智能和符合用户兴

趣的内容推荐,从而影响消费者的购买决策和平台的收入。由于每个参与者无论最初的选择概率是多少,最终向着(1, 1)策略集演化,也再一次验证了我们此时的均衡是最优均衡。根据刘晓莉和张雷[23]的研究可以证实智能推荐内容对于用户在线知识付费有着正向影响,其中技术接受模型下的时间成本降低是主要因素,标准化路径系数达到了 0.667。范文芳和王千[15]对智能推荐技术对用户在线购买意愿的实证分析更加验证了本结论,如表 2 所示。

Table 2. Empirical reference table
表 2. 实证参照表

路径	路径系数
智能推荐技术(衡量技术效果)→付费意愿	0.453
信息呈现(衡量时间成本)→付费意愿	0.475
系统交互(衡量平台约束、管理能力)→付费意愿	0.409
知识创作成本(衡量知识质量大小)→付费意愿	0.413

5. 结论

智能推荐技术在知识共享支付领域的实践中显示出巨大潜力。它不仅通过数据分析和机器学习算法为用户生产个性化的知识推荐,还能够提高知识消费者的满意度和参与度。通过智能推荐技术,知识共享平台能够更有效地匹配知识需求与资源,提高平台的吸引力和竞争力。这一技术的广泛应用不仅加速了知识的传播和共享,也为知识付费模式的发展生产了重要支持,进一步促进了知识经济的繁荣与发展。

(1) 在高度投机的情境下,智能推荐技术的引入削弱了低效约束,并提升了知识支付的成功率。智能推荐技术通过提供不同用户信息给知识共享平台,引导其采取不同策略以达到均衡化解。尤其在智能推荐技术的参与下,知识共享平台的惩罚效果和参与者感知效益更强,使得整个知识支付系统的稳定性增强。

(2) 在智能推荐技术下的知识共享支付环境中,智能推荐系统主要依赖于消费者的策略反馈数据。为了确保系统稳定,必须持续关注消费者的感受和体验,否则可能导致消费者退出知识付费系统。

参考文献

[1] Rosa, J.A. (2005) Micro-Level Product-Market Dynamics: Shared Knowledge and Its Relationship to Market Development. *Journal of the Academy of Marketing Science*, **33**, 197-216. <https://doi.org/10.1177/0092070304269839>

[2] Loebbecke, C., van Fenema, P.C. and Powell, P. (2016) Managing Inter-Organizational Knowledge Sharing. *The Journal of Strategic Information Systems*, **25**, 4-14. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2015.12.002>

[3] Ruth, R.D. (2012) Conversation as a Source of Satisfaction and Continuance in a Question-and-Answer Site. *European Journal of Information Systems*, **21**, 427-437. <https://doi.org/10.1057/ejis.2011.42>

[4] 张翔, 丁栋虹. 国内虚拟社区知识共享研究的现状分析与展望——基于相关文献的计量分析与内容分析[J]. 信息资源管理学报, 2017, 7(2): 68-75, 97.

[5] Shwartz-Asher, D., Chun, S., Adam, N.R. and Snider, K.L. (2020) Knowledge Sharing Behaviors in Social Media. *Technology in Society*, **63**, Article ID: 101426. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101426>

[6] Appel-Meulenbroek, R., de Vries, B. and Weggeman, M. (2016) Knowledge Sharing Behavior: The Role of Spatial Design in Buildings. *Environment and Behavior*, **49**, 874-903. <https://doi.org/10.1177/0013916516673405>

[7] Chen, Y. and Wang, L. (2019) Commentary: Marketing and the Sharing Economy: Digital Economy and Emerging Market Challenges. *Journal of Marketing*, **83**, 28-31. <https://doi.org/10.1177/0022242919868470>

[8] 姚凯, 涂平, 陈宇新, 等. 基于多源大数据的个性化推荐系统效果研究[J]. 管理科学, 2018, 31(5): 3-15.

[9] 魏武, 谢兴政. 线上知识付费用户继续付费意向影响因素研究[J]. 数据分析与知识发现, 2020, 4(8): 119-129.

[10] 魏玲, 郭新悦. 融合用户画像与协同过滤的知识付费平台个性化推荐模[J]. 情报理论与实践, 2021, 44(3):

188-193.

- [11] 吴继飞, 于洪彦, 朱翊敏, 等. 人工智能推荐对消费者采纳意愿的影响[J]. 管理科学, 2020, 33(5): 29-43.
- [12] 吕巍, 杨颖, 张雁冰. AI 个性化推荐下消费者感知个性化对其点击意愿的影响[J]. 管理科学, 2020, 33(5): 44-57.
- [13] 邹程辉, 李卫疆. 融合知识图谱和评论文本的个性化推荐模型[J]. 计算机工程与科学, 2023, 45(1): 181-190.
- [14] Zhang, Y., Zhang, M., Luo, N., Wang, Y. and Niu, T. (2019) Understanding the Formation Mechanism of High-Quality Knowledge in Social Question and Answer Communities: A Knowledge Co-Creation Perspective. *International Journal of Information Management*, **48**, 72-84. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.01.022>
- [15] 范文芳, 王千. 个性化智能推荐对消费者在线冲动购买意愿的影响研究[J]. 管理评论, 2022, 34(12): 146-156, 194.
- [16] Cai, H. and Mardani, A. (2023) Research on the Impact of Consumer Privacy and Intelligent Personalization Technology on Purchase Resistance. *Journal of Business Research*, **161**, Article ID: 113811. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.113811>
- [17] 李芳, 刘新民, 王松. 个性化推荐的信息呈现、心理距离与消费者接受意愿——基于解释水平理论的视角[J]. 企业经济, 2018, 37(5): 109-115.
- [18] 邓智嘉. 基于人工智能的知识图谱构建技术及应用[J]. 无线电工程, 2022, 52(5): 766-774.
- [19] Yuan, C. (2020) Research on Personalized Recommendation Algorithm Based on User Preference in Mobile E-Commerce. *Information Systems and e-Business Management*, **18**, 837-850.
- [20] Zhao, Y., Zhao, Y., Yuan, X. and Zhou, R. (2018) How Knowledge Contributor Characteristics and Reputation Affect User Payment Decision in Paid Q & A? an Empirical Analysis from the Perspective of Trust Theory. *Electronic Commerce Research and Applications*, **31**, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2018.07.001>
- [21] 苏鹭燕, 李瀛, 李文立. 用户在线知识付费影响因素研究: 基于信任和认同视角[J]. 管理科学, 2019, 32(4): 90-104.
- [22] 张铮, 邓妍方. 知识付费行为支付意愿的影响因素[J]. 现代教育技术, 2018, 28(11): 86-92.
- [23] 刘晓莉, 张雷. 平台互动性对用户在线知识付费意愿的影响机制研究[J]. 新世纪图书馆, 2020(8): 22-28, 79.