

网络学习空间中的声誉激励机制

——基于学习者视角

林 勇¹, 黄 欣²

¹重庆大学科教战略研究中心, 重庆

²重庆大学公共管理学院, 重庆

Email: 491143481@qq.com

收稿日期: 2021年2月23日; 录用日期: 2021年3月18日; 发布日期: 2021年3月23日

摘 要

通过文献分析梳理目前网络学习空间的背景、现状与现存在的困境以及网络学习空间中影响学习者学习的相关因素的产生。从学习者的角度, 采用层次分析法和熵值法研究分析现有网络学习空间中的声誉激励机制, 探究网络学习空间声誉的影响因素和评价指标, 并利用YAAHP软件对在线学习者声誉激励模型中的指标进行权重的确定。从学习空间与学习者两方面提出了基于声誉的学习者在线学习优化机制, 探讨改善网络学习空间中参与度较低和学生完成度不足现状的优化策略。

关键词

网络学习空间, 在线学习者声誉, 评价指标, 学习激励

Reputation Incentive Mechanism in Online Learning Space

—Based on the Learner's Perspective

Yong Lin¹, Xin Huang²

¹Center for Strategic Research on Science and Education, Chongqing University, Chongqing

²School of Public Administration, Chongqing University, Chongqing

Email: 491143481@qq.com

Received: Feb. 23rd, 2021; accepted: Mar. 18th, 2021; published: Mar. 23rd, 2021

Abstract

This study uses the literature analysis to sort out the background, current status and current pre-

文章引用: 林勇, 黄欣. 网络学习空间中的声誉激励机制[J]. 教育进展, 2021, 11(2): 513-525.

DOI: 10.12677/ae.2021.112080

dicaments of learning space. Analytic hierarchy process (AHP) and entropy method are used to analyze the weight of influencing factors in the network learning space, and explores the influencing factors and evaluation indexes of the reputation in the online learning space. YAAHP software is used to determine the weight of the indicators in the reputation incentive model of online learners. This paper proposes an online learning optimization mechanism based on reputation from the perspective of learning space and learners, and discusses the optimization strategies to improve the low participation and insufficient completion of students in online learning space.

Keywords

Learning Space, Learner Reputation, Evaluating Indicator, Learning Motivation

Copyright © 2021 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

在“互联网+教育”的背景下, 计算机技术的发展不断加深教育信息化程度。在线教育发展的愈发蓬勃, 人们的学习方式也产生了巨大地变化。凭借互联网在信息获取、存储、支付和共享方面的灵活性、移动性和便利性, 互联网环境支持下的在线教育为学习者扫除了在不同时间、不同空间学习的阻碍[1]。与此同时, 网络课程还为学习者提供了个性化的学习支持服务, 如海量的课程学习资源、与课程性质相契合的学习工具以及具有优质学习支持服务的网络在线学习平台。另一方面, 网络学习空间对学生的年龄和知识结构没有严格的要求, 并且支持学习者灵活调整自身学习进度, 因此, 网络在线教育也逐渐成为人们获取知识的一种重要方式之一。

随着慕课平台的不断涌现, 有助于通过信息化手段来改善教育的质量和效益, 但在学习过程中也存在严重的学习中断和较低的完成率问题; 同时, 还面临着网络学习空间实现可持续发展的挑战。学者刘杨的研究表明, 网络课程中平均每个学生申请学习的课程数量接近四门, 但其总体的完成率与结课率较低, 平均每人不足一门课程的完成率[2]; 来自哈佛大学的学者对网络平台上的多门慕课课程进行了一年周期的学习数据监测, 数据显示在近六十万名学习者中, 四十多万名学习者只完成了不到一半的课程内容学习; 杜克学院上线的某网络学习空间的学生参与人数超过 12000 人, 但是最后仅有三百余名学生完成全部学习并获得最终证书[3]。由于师生间的联系、沟通、交流不够, 学生在线学习的参与学习情况并不理想, 学习者学习的持续性及效率不佳。事实表明, 学习中断和较低的完成率问题在网络课程平台上不断凸显。因此, 有必要对在线学习中学生的学习情况进行分析与研究, 寻求改善网络学习空间中学习效果的路径。

2. 核心概念界定与理论机理分析

2.1. 核心概念界定

网络学习空间。目前教育学领域对于学习空间的界定、理念的阐述也不尽相同, 但国内学者许亚锋等[4]在综述前人观点的基础上认为将“学习空间”看作一个整体, “用于特定目的的场所”是其中最为恰当和最合乎情理的解释, 故将学习空间(LEARNING SPACE)界定为“用于学习的场所”, 且包括物理空间和虚拟空间。本文借鉴以上观点, 将网络学习空间界定为用于学习的网络虚拟空间, 如慕课等在线教育平台。平台体验是影响学生体验的重要因素之一[5]。目前, 国内的各级高校已合作搭建数十个 MOOC

平台, 覆盖 460 余所高校, 开设三千余门网络学习课程, 5500 万人次进行在线学习, 为学习者提供了可选择的网络学习空间。

声誉。声誉被认为是一种互动信号, 于较长时间的动态博弈活动中形成, 声誉主体的以往活动信息不断交互产生声誉[6], 声誉是测量声誉主体的以往行为整体印象的指标[7]。这个声誉主体的历史信息以一种特殊机制在受众中不断地传播, 根据声誉主体可以划分为集体声誉和个人声誉。在线学习者声誉则是在整个学习过程中, 学习者的历史学习行为不断累积, 并从另一方面反映了学习者的学习质量信息的一项指标。提高在线学习者声誉的方式除了积极完整的参与学习完成学习任务之外, 还可以与线上的其他同学进行交流与沟通, 并通过积极反馈学习信息提高学习效率等。

激励, 被认为是一种可以不断刺激个人内部意愿的心理过程。刘郑州在“管理激励”中指出: 构建激励体系前, 至少充分考虑以下因素, 即: 如何引导行为, 如何操纵行为, 以及如何维护行为, 对于较好的工作状态和行为进行不断保持, 以及面对计划外的行为时采用何种方式进行纠正。激励主要可分为两类: 一是过程型激励, 二是内容型激励。基于过程的激励理论的研究重点着眼于行为过程中的激励, 该理论的核心思想是不断通过各种刺激与干预或奖惩机制使个人在行动中的行为活动与内心的动机意愿同声誉或集体的目标与任务相一致。基于内容的激励理论主要着眼于内在需求。马斯洛的需求层次理论主张个体的行为活动是由内心的动机与意念支配的[8]。个体的内心需求主要分为五个层级, 分别为生理需求、安全需求、社交需求、来自他人的尊重以及自我实现。这些需求是个体从物质到精神的需求, 随着层级的升高, 优先级也不断增加。当下一层次的需求实现后, 个体才会去考虑并对上一层次的需求, 并产生内在动机。同时, 当一个层次的需求得到满足后, 来自这一层级的刺激与奖励则对个体产生的激励作用便收效甚微, 从而导致无法生成新的内部动机。麦克利兰提出的需求成就理论表明内心有成就需求的人更倾向可以展示个人能力和魅力的环境, 其爆发出坚韧的毅力和成功的信念, 会不断促使自己朝着内心的目标而不断努力。

2.2. 理论肌理分析

声誉机制是通过一定的手段和方法而产生的隐型的激励机制。声誉激励主要表现在供给者与需求者之间的博弈。网络学习空间作为供给者, 为用户提供海量的课程资源; 用户作为对知识的需求者, 在网络学习空间中达到知识获取的目的。

声誉机制的先决条件是重复交易, 要想达成“长期合作”, 则需要供给方与需求方长期保持各自的声誉, 从而使得双方形成博弈均衡。在这一过程中竞争起到了关键的作用。由于在线教育平台层出不穷, 作为用户的学习者手中有一定的选择权力, 在对一组织不够了解的前提下, 人们更倾向于选择被大众所熟知的, 具有良好声誉的组织机构。因此, 对于网络学习空间而言, 声誉激励主要在于对网络学习空间自身建设的无形监管, 包括平台服务能力, 师资实力, 课程质量等一系列因素。另一方面, 学习者在网络学习空间中的表现也是学习者声誉的重要体现, 并与其他学习者的竞争获得一定的成就感。网络学习空间中的信息传播主体是学习者本身, 他们不断的在平台中向其他学习者、学习小组成员以及教师等, 传播本身的课程信息、学习情况信息、完成情况、或是测验成绩等各类学习信息, 且不断产生交互, 并在不断的传播与反馈调整后形成了学习者个体声誉的升高或降低。而网络学习空间在学习活动的进行过程中, 也会收到来自学习者对网络学习空间的感知信息、评价信息, 并对这些信息做出及时的解释与响应。在这一博弈过程中, 形成了网络学习空间声誉的升高或者降低。

在借鉴成功的声誉激励机制的基础上, 可以对学生的学习完成度、学习投入等进行有效激励。在线教育场景下的在线学习者声誉评价机制体系中, 以声誉激励的学习活动反馈评价能使学习者从其积极的学习行为中受到正向引导, 从而对自己的学习行为产生自信和自豪, 这样可以不断激励学习者产生学习积极性, 不断加强学习者在线学习的热情和交流的欲望, 从而调动其自身的内部驱动力。有研究表明: 在实际教学过程积

分制评价已经得到了广泛的应用, 其中包括“积分卡”、“累积积分法”、“加分制”、“代币积分制”、“游戏式积分制”等[9]。而对于网络学习空间中的学生而言, 声誉激励机制也是一种以“积分”为基础的, 对学习者在学习活动中产生的各方面行为进行声誉评价, 并结合了平台特点与学习特点而生成的定量评估激励模式。这种激励模式融合了学习者的情感、学习态度、学习动机、参与程度等因素的综合性激励。

3. 基于层次分析法和熵值法的影响因素权重分析

3.1. 指标的确定

为建立网络学习空间声誉激励模型的指标体系, 本文秉承指标项在科学、系统、客观、互斥等原则下进行筛选, 从而形成基本的指标体系。在本评级体系结构图中, 第一层是目标层, 是本研究的重要目标。学习者的声誉为网络学习空间中其他的学习者与教师提供可信度和可参考度。根据网络学习空间评价目的与导向作用初步将指标大致分为大致三个维度: 平台标识信息、课程学习信息与学习交互信息。在第一个维度中, 标识信息主要从网络学习空间的信息完整性和对平台的支撑能力两个角度出发, 形成本平台的独特唯一标识; 课程学习信息是从课程学习和学习评价两个方面对网络学习空间中的学习者的学习绩效进行综合的评测; 学习交互信息从学习者的在线交互状况与其他的状况三个层次分析考虑对单一学习者在网络学习空间的行为做出一个尽可能全面准确的评价。最下层的因素是对中间因素层中每个指标维度的易获取的具体量化指标项, 使定性的、模糊的评价维度转化为可测量、可观测、易量化的维度从而用更加客观的数据进行评价。

3.2. 层次分析结构模型的建立

使用层次分析法首先应建立具有科学性的层次结构模型, 该模型包括目标层、准则层和指标层三个层次组成。目标层是所研究问题要解决的终极目标。准则层, 是对实现目标层所需的各种措施、政策等进行研究, 确保目标层的实现, 是层次分析结构模型的中间层。准则层允许多个因素存在, 且具备相对独立性。本文将准则层划分成平台服务质量、线上服务质量、整合服务质量以及声誉综合实力, 这四个指标构成了网络学习空间行业激励影响因素的二级准则层。指标层, 在结构模型起到了具体指标的作用, 本文将因子分析法得到的主要影响因素作为指标层。如表 1 所示。

Table 1. Index levels of influence of reputation mechanism in online learning space

表 1. 网络学习空间声誉机制影响的指标层次

目标层	准则层	指标层
网络学习空间声誉机制影响 A	平台标识信息 B1	页面陈列设计 C1
		提问便利度 C2
		问题处理能力 C3
		平台页面服务便捷度 C4
		移动支付多样性 C5
	学习交互信息 B2	分享 C6
		视频观看 C7
		线上问答 C8
		交流频率 C9
		收藏学习资料 C10

Continued

网络学习空间声誉机制影响 A	课程学习信息 B3	课程完成度 C11
		课程学习成绩 C12
		学习评价 C13
	声誉综合实力 B4	用户选择数 C14
		平台竞争力 C15
		资源吸引力 C16

3.3. 构造判断矩阵

在决策过程中, 由于指标的特征及其他原因, 导致量化指标很困难, 因而, 标度变得特别重要。标度是被调查者凭借经验, 对指标间的重要性进行判断。在对指标重要性进行比较时, 应选用适宜的标度, 可以在一定程度上减少主观因素的存在, 提高结果的客观性和准确性。本文采用 1~9 标度法, 不仅特别容易进行判断并作出选择, 而且与人们的习惯相适宜, 被大众所普遍认同, 因此, 构造两两比较判断矩阵, 选用 1~9 标度法。1~9 标度法具体如表 2 所示。

Table 2. 1~9 scale table
表 2. 1~9 标度表

标度	定义
1	纵栏与横栏相比, 具有同样的重要性
3	纵栏与横栏相比, 前者比后者稍微重要
5	纵栏与横栏相比, 前者比后者明显重要
7	纵栏与横栏相比, 前者比后者非常重要
9	纵栏与横栏相比, 前者比后者极端重要
2、4、6、8	上述相邻判断的中间值
倒数	纵栏与横栏相比, 比较结果为后者重要时, 填相应倒数

网络学习空间中声誉激励的指标准则层包含 4 个因素, 即 $A1 = \{B1, B2, B3, B4\}$ 。三级指标共 16 因素, 即 $B1 = \{C1, C2, C3, C4, C5\}$, $B2 = \{C6, C7, C8, C9, C10\}$, $B3 = \{C11, C12, C13\}$, $B4 = \{C14, C15, C16\}$ 。

根据已确定的网络学习空间影响因素的指标层次, 本文构建了各层次指标的两两比较判断矩阵表, 运用德尔菲专家调查法, 邀请 10 名经验丰富的咨询专家对问卷调查的各层次指标按照 1~9 标度法对其进行打分, 并对各位专家所打的分数进行反馈和修正。设定判断值的两个元素分别为 i, j , 指标相对权重值为 α_{ij} , 指标的数量为 n , 因而, 判断矩阵为: $A = (\alpha_{ij})_{n \times n}$ 。

3.4. 层次单排序及其一致性检验

对判断矩阵的各行求积, 以及根据相应的公式得出全部矩阵的方根值。首先, 对求的向量进行标准化, 则 $W = [W_1, W_2, \dots, W_n]^T$, 即为所需要的矩阵特征向量, 通过向量特征计算出矩阵最大特征根 λ_{\max} , 其公式表达式为:

$$\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n \frac{(AW)_i}{nW_i} \quad (4.1)$$

其中, $(AW)_i$ 为向量 AW 的 i 个元素。

其次, 计算一致性指标 CI , 其公式表达式为:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}, \quad (4.2)$$

其中, $CI = 0$ 时, 表示完全一致; CI 值越大, 表示一致性越差; CI 值越小, 表示一致性越强。

最后, 通过查找相应的随机一致性 RI (如表 3 所示), 计算一致性比例 CR , 其公式表达式为:

$$CR = \frac{CI}{RI}, \quad (4.3)$$

当 $CR < 0.1$ 时, 表明判断矩阵满足一致性要求; 当 $CR > 0.1$, 则需对判断矩阵进行调整, 使其 $CR < 0.1$, 从而达到要求。

Table 3. RI value corresponding to 1~9 order matrix

表 3. 1~9 阶矩阵对应的 RI 值

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45

1) A-B 准则层判断矩阵构建如表 4 所示:

Table 4. Criterion-level judgment matrix

表 4. 准则层判断矩阵

AHP 层次分析判断矩阵				
	平台标识信息	学习交互信息	课程学习信息	声誉综合实力
平台标识信息	1	1/2	1/3	2
学习交互信息	2	1	1/2	3
课程学习信息	3	2	1	5
声誉综合实力	1/2	1/3	1/5	1

对判断矩阵的每一列元素进行归一化处理, 得 $W = [0.1570, 0.2720, 0.4829, 0.0882]^T$, 由公式(4.1), 得出 $\lambda_{\max} = 4.0145$; 由公式(4.2), 得出一致性指标 $CI = 0.0048$, $RI = 0.9$; 由公式(4.3), 得出一致性比率 $CR = 0.054 < 0.1$ 。通过检验, 满足一致性。

2) B1-C 指标层判断矩阵构建如表 5 所示:

Table 5. Platform identification information judgment matrix construction process table

表 5. 平台标识信息判断矩阵构建过程表

AHP 层次分析判断矩阵					
	平台页面陈列设计	提问便利度	问题处理能力	平台店服务便捷度	移动支付多样性
平台页面陈列设计	1	1/3	2	2	1/2
提问便利度	3	1	2	3	1
问题处理能力	1/2	1/2	1	1	1/2
平台店服务便捷度	1/2	1/3	1	1	1/2
移动支付多样性	2	1	2	2	1

对判断矩阵的每一列元素进行归一化处理, 得 $W = [0.1705, 0.3275, 0.1198, 0.1092, 0.2729]^T$, 由公式(4.1), 得出 $\lambda_{\max} = 5.1275$; 由公式(4.2), 得出一致性指标 $CI = 0.0319$, $RI = 1.12$; 由公式(4.3), 得出一致性比率 $CR = 0.0285 < 0.1$ 。通过检验, 满足一致性。

3) B2-C 指标层判断矩阵构建如表 6 所示:

Table 6. The construction process of the judgment matrix of learning interactive information
表 6. 学习交互信息判断矩阵构建过程表

	AHP 层次分析判断矩阵				
	分享	视频观看	线上问答	交流频率	收藏资料
分享	1	4	4	2	3
视频观看	1/4	1	2	1/2	1
线上问答	1/4	1/2	1	1/3	1/2
交流频率	1/2	2	3	1	1
收藏资料	1/3	1	2	1	1

对判断矩阵的每一列元素进行归一化处理, 得 $W = [0.4236, 0.1291, 0.0785, 0.2118, 0.1570]^T$, 由公式(4.1), 得出 $\lambda_{\max} = 5.0717$; 由公式(4.2), 得出一致性指标 $CI = 0.0179$, $RI = 1.12$; 由公式(4.3), 得出一致性比率 $CR = 0.0160 < 0.1$ 。通过检验, 满足一致性。

4) B3-C 指标层判断矩阵构建如表 7 所示:

Table 7. The construction process of the judgment matrix of the course learning information
表 7. 课程学习信息判断矩阵构建过程表

	AHP 层次分析判断矩阵		
	课程完成度	学习成绩	学习评价
课程完成度	1	1/2	2
学习成绩	2	1	3
学习评价	1/2	1/3	1

对判断矩阵的每一列元素进行归一化处理, 得 $W = [0.2970, 0.5396, 0.1634]^T$, 由公式(4.1), 得出 $\lambda_{\max} = 3.0092$; 由公式(4.2), 得出一致性指标 $CI = 0.0046$, $RI = 0.58$; 由公式(4.3), 得出一致性比率 $CR = 0.0079 < 0.1$ 。通过检验, 满足一致性。

5) B4-C 指标层判断矩阵构建如表 8 所示:

Table 8. The construction process of the judgment matrix of comprehensive reputation strength
表 8. 声誉综合实力判断矩阵构建过程表

项	AHP 层次分析判断矩阵		
	用户选择	平台竞争能力	资源吸引力
用户选择	1	3	4
平台竞争能力	1/3	1	1
资源吸引力	1/4	1	1

对判断矩阵的每一列元素进行归一化处理, 得 $W = [0.6337, 0.1919, 0.1744]^T$, 由公式(4.1), 得出 $\lambda_{\max} = 3.0092$; 由公式(4.2), 得出一致性指标 $CI = 0.0046$, $RI = 0.58$; 由公式(4.3), 得出一致性比率 $CR = 0.0079 < 0.1$ 。通过检验, 满足一致性。

通过对以上网络学习空间声誉机制影响指标权重进行汇总, 得出网络学习空间声誉机制影响各指标的权重, 如表 9 所示。

Table 9. Indexes and weights of reputation impact in the online learning space
表 9. 网络学习空间中声誉影响的各指标及权重

目标层 A	准则层 B	权重	指标层 C	权重
网络学习空间声誉影响因素	平台标识信息	0.1570	平台页面陈列设计	0.1705
			提问便利度	0.3275
			问题处理能力	0.1198
			平台店服务便捷度	0.1092
			移动支付多样性	0.2729
	学习交互信息	0.2720	分享	0.4236
			视频观看	0.1291
			线上问答	0.0785
			交流频率	0.2118
	课程学习信息	0.4829	收藏材料	0.1570
			课程完成度	0.2970
			课程学习成绩	0.5396
	声誉综合实力	0.0882	学习评价	0.1634
			用户选择数	0.6337
			平台竞争能力	0.1919
			资源吸引力	0.1744

3.5. 层次总排序及其一致性的检验

应用同一层次中全部层次单排序的结果, 对本层次全部因素所占的权重进行总排序, 假设上一层次所有要素 B_1, B_2, \dots, B_m 的总排序已完成, 获得的权重分别为 b_1, b_2, \dots, b_m , 对应 B_j 的本层次要素 C_1, C_2, \dots, C_n 单排序的结果分别为 $c_{1j}, c_{2j}, \dots, c_{nj}$, C 层中各因素的权重公式表达式为:

$$c_i = \sum_{j=1}^n \sum_{j=1}^m b_j c_{ij}.$$

具体层次指标的总排序如表 10 所示:

Table 10. The total ranking of levels
表 10. 层次总排序

指标编号	指标名	平台标识信息 B1	学习交互信息 B2	课程学习信息 B3	声誉综合实力 B4	总权重	层次总排序
		0.1570	0.2720	0.4829	0.0882		
C12	课程学习成绩	0	0	0.5396	0	0.2606	1

Continued

C11	课程完成度	0	0	0.297	0	0.1434	2
C6	分享	0	0.4236	0	0	0.1152	3
C13	学习评价	0	0	0.1634	0	0.0789	4
C9	交流频率	0	0.2118	0	0	0.0576	5
C14	用户选择数	0	0	0	0.6337	0.0559	6
C2	提问便利度	0.3275	0	0	0	0.0514	7
C5	移动支付多样性	0.2729	0	0	0	0.0428	8
C10	收藏资料	0	0.157	0	0	0.0427	9
C7	视频观看	0	0.1291	0	0	0.0351	10
C1	平台页面陈列设计	0.1705	0	0	0	0.0268	11
C8	线上问答	0	0.0785	0	0	0.0214	12
C3	问题处理能力	0.1198	0	0	0	0.0188	13
C4	平台店服务便捷度	0.1092	0	0	0	0.0171	14
C15	平台竞争力	0	0	0	0.1919	0.0169	15
C16	资源吸引力	0	0	0	0.1744	0.0154	16

C 层中与 B_j 因素的比较判断矩阵在单排序中通过一致性检验, 并且已算出其单排序一致性指标 $CI_j, (j=1, \dots, m)$, 其随机一致性指标为 CR_j , 则 C 层次的一致性比率为:

$$CR = \frac{\sum_{j=1}^m b_j CI_j}{\sum_{j=1}^m b_j RI_j} = 0.0154 < 0.1,$$

通过检验, 满足一致性。

3.6. 熵值法指标权重修正

为了规避 AHP 法所产生的弊端, 得到较为可观的权重, 因此运用熵值法对上文得到的指标权重进一步修正, 具体步骤如下:

步骤 1: 每个指标的量纲和单位是不同的, 无法直接比较、计算, 所以在各指标权重计算前, 需将其标准化处理:

$$x'_{ij} = \frac{x_{ij} - \min x_j}{\max x_j - \min x_j},$$

步骤 2: 将指标数值进行平移处理, 以消除负值。一些指标数值进行标准化处理后, 可能会出现数值较小或负值的情况, 为了计算的统一与方便, 将标准化后的数值进行平移处理, 从而消除上述情况。

$$x''_{ij} = H + x'_{ij},$$

其中 H 为指标平移的幅度, 一般取 1。

步骤 3: 利用比重法对数据进行无量纲化

$$y_{ij} = \frac{x'_{ij}}{\sum_{i=1}^n x'_{ij}},$$

步骤 4: 计算第 j 个指标的熵值:

$$e_j = -\frac{1}{\ln n} \sum_{i=1}^n y_{ij} \ln y_{ij},$$

步骤 5: 第 j 个指标的差异系数为:

$$g_j = 1 - e_j,$$

其中, $j=1, 2, \dots, p$

步骤 6: 第 j 个指标的权重为:

$$\omega_j = \frac{g_j}{\sum_{j=1}^p g_j},$$

其中, $j=1, 2, \dots, p$

求组合权重

$$\lambda_j = \frac{w_j v_j}{\sum_{j=1}^n w_j v_j},$$

通过以上步骤, 把层次分析法所得到的指标权重进行修正, 修正后的指标权重如下:

1) A-B 准则层指标权重修正如表 11 所示:

Table 11. A~B criterion layer entropy method correction weight
表 11. A~B 准则层熵值法修正权重

	层次分析法权重	熵值	差异系数	熵值法权重	组合权重
平台标识信息	0.157	0.983296	0.016704	0.282978	0.183598
学习交互信息	0.272	0.984587	0.015413	0.261096	0.293484
课程学习信息	0.4829	0.987089	0.012911	0.218709	0.436454
声誉综合实力	0.0882	0.985997	0.014003	0.237217	0.086463

2) B1-C 指标层权重修正如表 12 所示:

Table 12. B1-C criterion layer entropy method correction weight
表 12. B1-C 准则层熵值法修正权重

	层次分析法权重	熵值	差异系数	熵值法权重	组合权重
平台页面陈列设计	0.1705	0.984178	0.015822	0.338905	0.290601
提问便利度	0.3275	0.989991	0.010009	0.214385	0.353103
问题处理能力	0.1198	0.993652	0.006348	0.135973	0.081922
平台店服务便捷度	0.1092	0.991375	0.008625	0.184749	0.101461
移动支付多样性	0.2729	0.994118	0.005882	0.125989	0.172914

3) B2-C 指标层权重修正如表 13 所示:

Table 13. B2-C criterion layer entropy method correction weight
表 13. B2-C 准则层熵值法修正权重

	层次分析法权重	熵值	差异系数	熵值法权重	组合权重
分享	0.4236	0.990592	0.009408	0.181945	0.388974
视频观看	0.1291	0.98755	0.01245	0.240768	0.156874
线上问答	0.0785	0.991264	0.008736	0.168951	0.066936
交流频率	0.2118	0.988097	0.011903	0.230194	0.246062
收藏资料	0.157	0.990789	0.009211	0.178142	0.141153

4) B3-C 指标层权重修正如表 14 所示:

Table 14. B3-C criterion layer entropy method to modify weight
表 14. B3-C 准则层熵值法修正权重

	层次分析法权重	熵值	差异系数	熵值法权重	组合权重
课程完成度	0.297	0.98263	0.01737	0.400928	0.368582
课程学习成绩	0.5396	0.987781	0.012219	0.282031	0.471065
学习评价	0.1634	0.986264	0.013736	0.317041	0.160354

5) B4-C 指标层权重修正如表 15 所示:

Table 15. B1-C criterion layer entropy method to modify weight
表 15. B1-C 准则层熵值法修正权重

	层次分析法权重	熵值	差异系数	熵值法权重	组合权重
用户选择数	0.6337	0.983539	0.016461	0.322209	0.623444
平台竞争力	0.1919	0.985057	0.014943	0.292492	0.171382
资源吸引力	0.1744	0.980315	0.019685	0.385299	0.205174

通过熵值法对以上网络学习空间声誉机制影响指标权重进行修正, 得出修正后的网络学习空间声誉机制影响各指标的权重, 如表 16 所示:

Table 16. Index weights modified by entropy method
表 16. 熵值法修正后的指标权重

一级指标	权重	二级指标	权重	综合权重	排序
平台标识信息	0.183598	页面陈列设计	0.290601	0.053354	8
		提问便利度	0.353103	0.064829	6
		问题处理能力	0.081922	0.015041	15
		平台店服务便捷度	0.101461	0.018628	13
		移动支付多样性	0.172914	0.031747	11

Continued

		分享	0.388974	0.114158	3
		视频观看	0.156874	0.04604	9
学习交互信息	0.293484	线上问答	0.066936	0.019645	12
		交流频率	0.246062	0.072215	4
		收藏资料	0.141153	0.041426	10
		课程完成度	0.368582	0.160869	2
课程学习信息	0.436454	课程学习成绩	0.471065	0.205598	1
		学习评价	0.160354	0.069987	5
		用户选择数	0.623444	0.053905	7
声誉综合实力	0.086463	平台竞争力	0.171382	0.014818	16
		资源吸引力	0.205174	0.01774	14

4. 结论与建议

本文通过文献分析梳理目前网络学习空间的背景、现状与现存在的困境, 分析网络学习空间中影响学习者学习的相关因素的产生与类型。从学习者的角度, 采用层次分析法和熵值法研究分析现有网络学习空间中的声誉激励机制; 探索学习者声誉评价指标体系, 结合网络学习空间平台的功能体系与在线学习的内涵和特征分析网络学习空间声誉的形成和构成要素, 探究在线学习者声誉的影响因素和评价指标, 利用 yaahp 软件对在线学习者声誉激励模型中的指标进行权重的确定。

基于前文分析提出了基于声誉的学习者在线学习优化机制, 探讨改善网络学习空间中学生参与度较低和学生完成度不足现状的优化策略。

1) 对于网络学习空间而言, 保障在线平台服务质量, 强化平台标识信息以及增强平台竞争力至关重要。高等教育司司长吴岩表示, 教育部在高校在线教学方面蛀牙推进工作之一即: 强化保障, 优化在线教学走向“新常态”。线上教育平台在充分利用信息技术如 3D 展厅等与学习者进行互动教学, 能大大提升学生的学习主动性和加深对学习内容的理解。同时也可根据展厅后台数据评估学习者参与度和评估教学效果。再者, 正是由于线上教育在突破时间空间限制的同时, 参与人数激增且数量庞大, 与教师的即时反馈受到一定的延时, 因此, 保障好线上平台的服务质量也至关重要。

2) 对于学习者而言, 选择感兴趣或实际需求的学习内容、增强沟通并及时做出学习反馈以及增强毅力对于保障学习者完成学习和保障自身的学习质量尤为重要。由于网络课堂缺乏足够的师生互动, 学习效率在一定程度上低于线下课堂学习; 同时, 学习状态在一定程度上也影响着学习的效率和质量。并且, 学习者在网络学习空间中的学习互动一方面促使学习者自身产生成就感, 另一方面也会在其他学习者或教师的信息接收中形成一定的声誉反馈。因此, 由自身需求出发, 通过内外激励机制形成合力, 对于进一步优化学习者的在线学习现状具有较强的现实意义。

由于受条件影响, 研究仍有不足之处, 如尚未设计实验进行验证。后续可设计对比实验组与对照组在学生参与度以及课程成绩两个方面的学习数据, 验证在线学习者声誉评价模型对改善学生参与度较低和网络学习空间中学生完成度不足的有效性等。

参考文献

- [1] 王文礼. MOOC 的发展及其对高等教育的影响[J]. 江苏高教, 2013(2): 53-57.

-
- [2] 刘杨, 黄振中, 张羽. 中国 MOOCs 学习者参与情况调查报告[J]. 清华大学教育研究, 2013, 34(4): 27-34.
 - [3] 韩园园. 美国大规模开放在线课程发展现状与问题研究[D]: [硕士学位论文]. 金华: 浙江师范大学, 2015.
 - [4] 许亚锋, 尹晗, 张际平. 学习空间: 概念内涵、研究现状与实践进展[J]. 现代远程教育研究, 2015(3): 82-94.
 - [5] 贾文军, 郭玉婷, 赵泽宁. 大学生在线学习体验的聚类分析研究[J]. 中国高教研究, 2020(4): 23-27.
 - [6] 李延喜, 吴笛, 肖峰雷, 姚宏. 声誉理论研究述评[J]. 管理评论, 2010, 22(10): 3-11.
 - [7] 李辰颖, 杨海燕. CEO 声誉受哪些因素影响: 理论与实证[J]. 当代经济管理, 2012, 34(3): 19-26.
 - [8] 肖文玲. 我国国有商业银行总分行激励约束机制研究[D]: [博士学位论文]. 济南: 山东大学, 2010.
 - [9] 汤小燕. 信息技术课程积分制评价对学习效果和态度的影响研究[D]: [硕士学位论文]. 南京: 南京师范大学, 2017.