

基于主成分分析的大学生网购行为影响因素分析

戴臣昱, 丁 静, 张新瑞

扬州大学, 数学科学学院, 江苏 扬州

收稿日期: 2021年8月6日; 录用日期: 2021年8月20日; 发布日期: 2021年9月7日

摘 要

电子计算机的普及和网络的发展使网络购物逐渐成为了一种新兴购物方式。大学生作为一个特殊的庞大的网购群体, 研究其网购行为的影响因素, 可为商家提供产品营销策略及产品质量优化方面的建议, 也可以让大学生了解自己购物偏好从而合理规划消费。本文应用主成分分析法, 分别对影响男女大学生网购的行为因素进行了分析, 得出影响男生网购的主要因素有时间、信息、店铺服务、诚信因子等; 影响女生网购的主要因素有价格、文化、理念、退换货、经济因子等。最后通过数据分析给出研究结论并给于商家合理建议, 引导大学生理智消费。

关键词

大学生, 网购, 主成分分析

Analysis of Influencing Factors of College Students' Online Shopping Behavior Based on Principal Component Analysis

Chenyu Dai, Jing Ding, Xinrui Zhang

College of Mathematical Sciences, Yangzhou University, Yangzhou Jiangsu

Received: Aug. 6th, 2021; accepted: Aug. 20th, 2021; published: Sep. 7th, 2021

Abstract

With the popularization of computers and the development of the Internet, online shopping has gradually become a new way of shopping. College students are a special and huge online shopping group, and research on the influencing factors of their online shopping behavior can provide marketers with suggestions on product marketing strategies and product quality optimization, and also

allow college students to understand their shopping preferences so as to reasonably plan their consumption. In this paper, principal component analysis is applied to analyze the behavioral factors affecting online shopping of male and female college students. It is concluded that the main factors that affect male online shopping are time, information, shop service, honesty factor and so on. The main factors affecting female online shopping include price, culture, concept, return and exchange, economic factors and so on. Finally, through data analysis, research conclusions are given and reasonable suggestions are given to businesses to guide the rational consumption of college students.

Keywords

College Students, Online Shopping, Principal Component Analysis

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

随着科技的进步,人们对物质生活方面的需求越来越大,购物方式也随着技术发展有了变化,网络购物就在这样的信息时代背景下逐渐兴起。据报告显示,网络购物人数占网民人数超 80%,其中大学生占据了 26.9%。大学生是一个庞大而特殊的群体,作为网络购物的主力军,研究其网购行为的影响因素对于商家制定相关营销策略和对大学生本身提供网购建议具有极为重要的意义。

网络购物的快速发展,引起国内外学者的重视,关于网购影响因素的研究也越来越多。国外学者 Varki 和 Colgate (2000)研究提出了三个因素,分别为顾客满意、感知价值和顾客服务。其中,顾客对商品价值的直观感知来源于价格的影响大于顾客服务的影响,同时三个因素中对顾客购买行为意向影响最大的是顾客满意[1]。Corritore 则将研究重点转向顾客信任,并探索出了感知可信度、易用性和风险三个提高信任度的有效途径[2]。Pratminingsih (2013)则研究得出了顾客满意程度、可信度和承诺对于商家的重要作用。不难看出国外学者们都是在一种大的研究环境下探求网购影响因素[3]。然而由于取样对象没有明确分类,有时难以面面俱到,虽然研究具有整体性却没有针对性,商家不知如何根据相应结果调整销售模式。国内学者姜参(2014)[4]、吴锦峰(2012)[5]等重点研究了冲动性网购行为影响因素。从销售模式、商店形象等不同角度进行研究,得出了许多具有探索意义的结论。高晓倩等(2015)[6]研究的侧重点是强迫性网购行为影响因素,从网络强迫性购买倾向 4 个维度进行单独分析,研讨消费者心流体验对网络强迫性购买倾向的影响。李广来[7]通过文献研究法提取六项影响大学生网购行为的因素并运用实证分析法得出具体影响。

综上,目前文献都是将大学生作为一个整体进行深入研究,忽略了性别对网购的影响。本文将大学生按照性别分为两个整体进行研究,得出男女大学生各自的网购行为影响因素,提炼出有效指标,可以让商家了解购物者需求侧重点,从而制定有效营销策略,提高企业竞争力,提升利益空间。大学生也可以了解自己购物偏好从而合理规划消费。

2. 研究设计

2.1. 主成分分析法

主成分分析法是运用一种降维的方法,将多种指标转换为少数相互无关的综合指标来比较全面的展示数据。多元回归分析中,各个变量之间存在着一定的联系,会给分析带来一定的困难,而采用主成分

分析得到的新指标在保留了原来指标的大部分信息的同时,降低了分析的难度,提高分析效率。主成分在方差中占的比例越大,它在综合评价中的作用就越大,而占比越小,在综合评价中的作用就越小。经过主成分分析之后,形成的新指标使模型更容易做结构分析,控制和预测。考虑到影响大学生网购的因素较多,而且一些因素之间存在线性关系,因此本文采用主成分分析法对大学生网购行为的影响因素进行降维和分析。

2.2. 影响因素体系

大学生网购行为的影响因素主要有三个主要方面,一是网络购物因素,其中包括商品丰富程度,退换货便捷程度,宣传力度等,二是商品因素,其中包括价格因素,产品信息完整性,成交记录等,三是个人因素,其中包括自身经济条件,文化差异,消费理念等,各指标的含义具体见表 1。

Table 1. Factors affecting the online shopping behavior of college students

表 1. 大学生网购行为影响因素

指标代码	指标含义	指标代码	指标含义
X ₁	商品种类较为丰富	X ₉	网上产品信息描述完整
X ₂	退换货相对便捷	X ₁₀	商家售后服务态度较好
X ₃	商家网络宣传力度	X ₁₁	店铺发货速度较快
X ₄	商品价格相对便宜	X ₁₂	自身经济状况
X ₅	网络购物有成交记录的保证	X ₁₃	地区文化差异
X ₆	网络支付较为便捷	X ₁₄	个人生活方式
X ₇	网络购物相对节约时间	X ₁₅	自身消费理念
X ₈	网络能买到稀有商品	X ₁₆	个人审美观念

2.3. 抽样情况

为了了解不同性别大学生在进行网购时各个因素的影响程度,本文采取了问卷调查的形式,以扬州大学为主,选取了不同校区,不同学院,不同年级的学生进行调查,调查问卷历时一个星期,共发放问卷 200 份,回收有效问卷数量 181 份,女性 101 份,男性 79 份。

2.4. 变量设计

大学生的网购行为不仅受商品价格,商品种类等因素影响,它的消费行为也和他自己的生活方式息息相关。因此,为了更好地了解影响大学生网购行为的因素,我们将问卷分为了二个部分,第一部分为被调查者的基本信息,以了解被调查者的性别,年级为目的以及了解被调查者是否参与网络购物,购物频率,第二部分为主体部分,由三个主体因素构成,分别为网络购物因素,商品因素和个人因素。每个评价要素提供五个等级,得分从 1~5 分为五级:“1”——非常不同意,“2”——不同意,“3”——没意见,“4”——同意,“5”——非常同意。得分越高表示对影响因素的认可程度越高,反之则越低。

3. 模型构建

3.1. 主成分的恰当性检验

本文进行主成分分析使用的统计软件是 SPSS 26,首先对原始数据进行 KMO 和 Bartlett 球形检验,判断所选择的 16 个指标是否能应用主成分分析法。结果如表 2 所示 KMO 的检验值为 0.868,将近于 1,

表明各组数据之间相关性较强，偏相关性较弱，能够继续进行主成分分析。此外，Bartlett 球形检验值为 0.000，小于 0.05，说明这组数据在一定程度上相互独立，适合因子分析。

Table 2. KMO and Bartlett test
表 2. KMO 和巴特利特检验

KMO 取样适切性量数。		0.868
巴特利特球形度检验	自由度	120
	显著性	0.000

3.2. 主成分提取

把调查的数据按男生和女生进行分类分析。

3.2.1. 男生网购行为影响因素分析

碎石图是各个主成分特征值的散点图，从图 1 可直观看出，成分数特征值大于 1 的为数据的主成分，而小于 1 的成分数，对数据分析的影响不大，可以忽略。表 3 列出了大学生中男生网购行为影响因素主成分分析的主成分特征值和累计贡献度，前 4 个特征值大于 1，其累计贡献度达到 67.251%，解释程度较好，因此提取 4 个主成分结果较为理想，同时反映 4 个主成分可以代表 16 个原始数据指标来反应各类因素的影响情况，进而得到相对客观的结论。

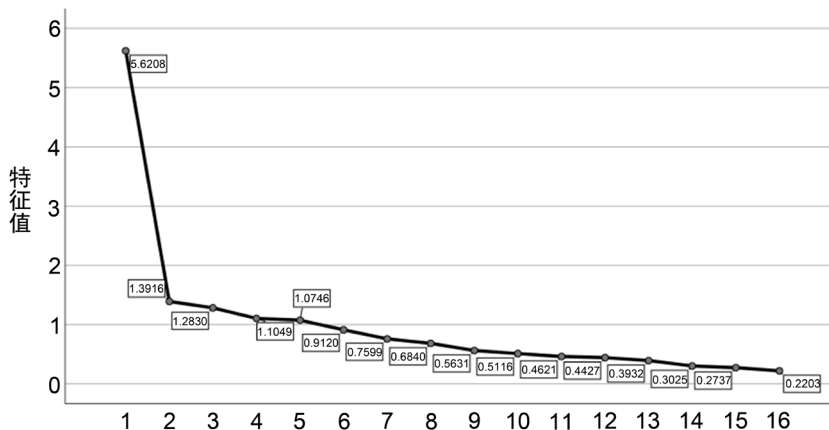


Figure 1. Lithotripsy map of influencing factors for male students
图 1. 男生影响因素碎石图

Table 3. The eigenvalue and cumulative contribution of male factors
表 3. 男生影响因素主成分特征值和累计贡献度

成分	初始特征值			提取载荷平方和		
	总计	方差百分比	累积%	总计	方差百分比	累积%
1	6.600	41.252	41.252	6.600	41.252	41.252
2	1.631	10.192	51.444	1.631	10.192	51.444
3	1.335	8.344	59.788	1.335	8.344	59.788
4	1.194	7.463	67.251	1.194	7.463	67.251

根据成分得分系数矩阵, 得到主成分表达式, 用 F 表示。

$$F_1 = 0.083x_1 + 0.098x_2 + 0.082x_3 + 0.103x_4 + 0.096x_5 + 0.107x_6 + 0.108x_7 + 0.107x_8 \\ + 0.108x_9 + 0.096x_{10} + 0.098x_{11} + 0.105x_{12} + 0.087x_{13} + 0.090x_{14} + 0.097x_{15} + 0.088x_{16};$$

$$F_2 = 0.363x_1 + 0.246x_2 + 0.398x_3 + 0.031x_4 + 0.133x_5 - 0.153x_6 - 0.119x_7 - 0.153x_8 \\ - 0.087x_9 - 0.117x_{10} - 0.013x_{11} + 0.007x_{12} + 0.150x_{13} - 0.281x_{14} - 0.245x_{15} + 0.002x_{16};$$

$$F_3 = 0.141x_1 - 0.281x_2 + 0.031x_3 + 0.241x_4 + 0.050x_5 + 0.095x_6 - 0.068x_7 - 0.023x_8 \\ - 0.113x_9 - 0.408x_{10} - 0.394x_{11} - 0.030x_{12} + 0.349x_{13} + 0.266x_{14} + 0.194x_{15} + 0.067x_{16};$$

$$F_4 = 0.017x_1 + 0.034x_2 + 0.040x_3 + 0.048x_4 - 0.437x_5 - 0.324x_6 - 0.318x_7 - 0.131x_8 \\ + 0.041x_9 - 0.164x_{10} + 0.285x_{11} + 0.304x_{12} - 0.040x_{13} + 0.055x_{14} + 0.306x_{15} + 0.342x_{16};$$

根据上述公式以及每个指标在主成分中的占比解释其代表的含义。

可以看出, 第一主成分中, 占载荷量比较大的指标分别为网银支付便捷程度, 节约时间程度, 买到稀有商品便捷程度等, 反映网络购物相比线下购物更能节省大学生的时间, 让他们拥有更多的时间做自己的事情, 所以, 可以把第一主成分称为时间因子。

第二主成分中, 网络营销宣传力度的指标非常显眼, 反映男大学生处在信息时代, 在日常生活中总会受到了各种各样产品推广的影响, 会产生对产品的兴趣, 因此成为了第二主成分, 命名为信息因子。

第三主成分中以售后服务态度好坏, 发货速度快慢较为突出, 主要反映了在购物过程中越来越多的男大学生更加关注店铺各类售后服务, 想要尽早取得商品, 因此, 可以把第三主成分称为店铺服务因子。

第四主成分中, 购物成交次数有记录占载荷量最大, 主要反映了店铺的成交记录间接反应了店铺的商品的好坏以及店家的信誉, 大学生更加会选择诚信程度更高的店铺。所以, 可以把第四主成分称为诚信因子。

3.2.2. 女生网购行为影响因素分析

大学生中女生网购影响因素的调查数据可以得到图 2。从图 2 可直观看出, 成分数特征值大于 1 的为数据的主成分, 而小于 1 的成分数, 对数据分析的影响不大, 可以忽略。因此, 可以看出前 5 个特征值大于 1, 提取前五个, 表 4 列出了大学生网购行为影响因素主成分分析的主成分特征值和累计贡献度, 所提取的主成分累计贡献度达到 65.468%, 解释程度较好, 因此可以提取这 5 个主成分结果比较理想, 进而得到相对客观的结论。

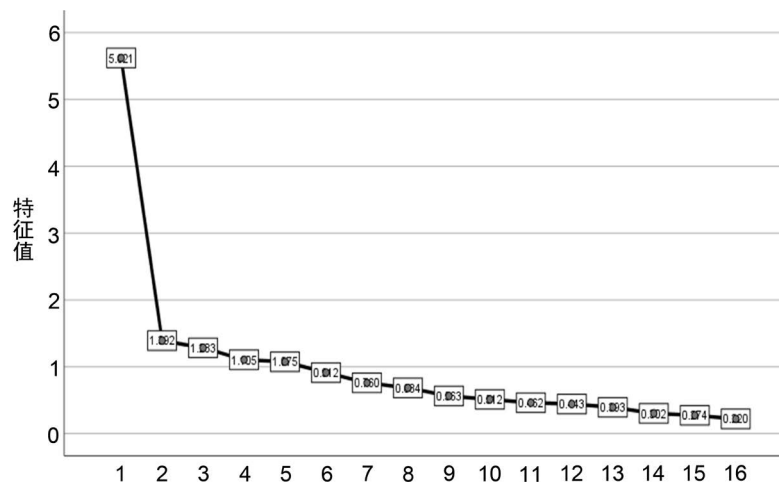


Figure 2. Lithotripsy map of influencing factors for female students

图 2. 女生影响因素碎石图

Table 4. Eigenvalue and cumulative contribution of female influencing factors
表 4. 女生影响因素主成分特征值和累计贡献度

成分	初始特征值			提取载荷平方和		
	总计	方差百分比	累积%	总计	方差百分比	累积%
1	5.621	35.130	35.130	5.621	35.130	35.130
2	1.392	8.697	43.827	1.392	8.697	43.827
3	1.283	8.019	51.846	1.283	8.019	51.846
4	1.105	6.906	58.752	1.105	6.906	58.752
5	1.075	6.716	65.468	1.075	6.716	65.468

根据成分得分系数矩阵如图六，得到主成分表达式，用 F 表示。

$$\begin{aligned}
 F_1 &= 0.107x_1 + 0.104x_2 + 0.115x_3 + 0.122x_4 + 0.076x_5 + 0.097x_6 + 0.107x_7 + 0.115x_8 \\
 &\quad + 0.116x_9 + 0.115x_{10} + 0.111x_{11} + 0.097x_{12} + 0.089x_{13} + 0.114x_{14} + 0.106x_{15} + 0.083x_{16}; \\
 F_2 &= -0.172x_1 - 0.071x_2 + 0.111x_3 - 0.076x_4 + 0.255x_5 - 0.018x_6 - 0.101x_7 + 0.204x_8 \\
 &\quad - 0.308x_9 - 0.362x_{10} - 0.224x_{11} - 0.094x_{12} + 0.386x_{13} + 0.338x_{14} - 0.022x_{15} + 0.119x_{16}; \\
 F_3 &= -0.044x_1 - 0.076x_2 + 0.174x_3 - 0.189x_4 - 0.291x_5 - 0.171x_6 - 0.250x_7 + 0.022x_8 \\
 &\quad + 0.202x_9 - 0.045x_{10} - 0.154x_{11} + 0.147x_{12} + 0.010x_{13} + 0.154x_{14} + 0.409x_{15} + 0.500x_{16}; \\
 F_4 &= -0.085x_1 + 0.622x_2 + 0.371x_3 - 0.192x_4 - 0.018x_5 - 0.116x_6 - 0.224x_7 - 0.171x_8 \\
 &\quad + 0.058x_9 + 0.105x_{10} - 0.040x_{11} - 0.375x_{12} + 0.065x_{13} - 0.019x_{14} - 0.179x_{15} + 0.223x_{16}; \\
 F_5 &= -0.173x_1 - 0.047x_2 + 0.055x_3 - 0.109x_4 + 0.106x_5 - 0.403x_6 - 0.182x_7 - 0.280x_8 \\
 &\quad + 0.116x_9 + 0.012x_{10} + 0.348x_{11} + 0.490x_{12} + 0.346x_{13} + 0.161x_{14} - 0.235x_{15} - 0.147x_{16};
 \end{aligned}$$

根据上述公式以及每个指标在主成分中的占比解释其代表的含义。

可以看出，第一主成分中，价格的便宜程度最为突出，说明女大学生在购物过程中十分注重商品的价格，便宜的价格能让有限的资金买到更丰富的商品，故将第一主成分取名为价格因子。

第二主成分通过载荷比较，地区文化差异非常醒目，反映不同地区的女大学生受到不同文化的影响，在购物过程中选择的商品也大不相同，存在地区之间的差异，因此把第二主成分称为文化因子。

第三主成分中，以自身消费理念和个人审美观念的指标较为突出，反映了个人因素在购物过程中占据了比较重要的一部分，购买的物品也会凸显了买家的自身的一些特点，可将第三主成分称为理念因子。

第四主成分中，退换货便捷程度占比远远超过其他指标，反映了女大学生如果在遇到不如意的商品时，通常会采用退换货的方式，折让它成为了购物的第四主成分，故称为退换货因子。自身经济状况在第五主成分中占载荷量最大，反映了购物资金对购物行为的限制，因此称为经济因子。

4. 结果分析和建议

经过上述对男女生分开进行数据处理后，本文针对数据结果对影响男女大学生网络购物的因素做出结果分析和建议。

4.1. 男生结果分析

F_1 , F_2 , F_3 , F_4 四个主成分分别从时间，信息，店铺服务，诚信，这几个角度来反应大学生网购影响情况。

根据各个主成分与相应贡献率方差，计算得出最后的网购影响因素评价得分：

$$F = 0.413F_1 + 0.102F_2 + 0.083F_3 + 0.075F_4;$$

从表 3 可以发现, 第一个公共因子即时间对男大学生网购行为影响最大, 其方差贡献率为 41.3%。其他 3 个公因子, 分别为信息(10.2%), 店铺服务(8.3%), 诚信(7.5%)。通过分析, 店铺的面向顾客是男性时我们建议: 第一, 男大学生对于购物的便捷程度要求较高, 网络商家应考虑如何节约顾客的购物时间, 拓宽购物渠道, 让他们可以通过网络买到稀有商品, 节省线下奔波的时间, 从而使单位时间内购物效率更高。第二, 商家应该丰富店铺商品种类, 加大宣传力度, 同时注重发展自身店铺的特色产品、服务等; 根据不同的商品, 设计不同的商店主页, 形成区别于其他店铺的自身竞争力。第三, 商家应提高店铺的快递、咨询、售后等方面的服务, 使隐形优势更加突出, 购物更有保障。第四, 应该提高店铺的诚信度, 对产品的质量有把关, 让顾客满意放心。

4.2. 女生结果分析

F_1, F_2, F_3, F_4, F_5 五个主成分分别从价格, 文化, 观念, 退换货, 经济这几个角度来反应大学生网购影响情况。

根据各个主成分与相应贡献率累计的和, 计算各个影响因素的综合得分:

$$F = 0.351F_1 + 0.087F_2 + 0.080F_3 + 0.069F_4 + 0.067F_5;$$

从表 4 可以发现, 第一个公众因子即价格对女大学生网购行为影响最大, 其方差贡献率为 35.1%。其他 4 个公因子, 分别为文化(8.7%), 观念(8.0%), 退换货(6.9%), 经济(6.7%)。通过分析, 店铺的面向顾客是女性时我们建议: 第一, 网络店铺和实体店相比, 相同的产品, 价格应更实惠, 保证价格的优惠程度, 不要虚报价格。同时在适当条件下可以进行优惠活动, 或者进行薄利多销。第二, 部分商家的产品应注重不同地区的文化差异, 为不同要求的顾客提供不同类型且符合要求的服务。第三, 注意自身店铺面向的顾客的审美观念, 如面向普通大学生的商品应符合大学生青春洋溢的形象特征。面向成年人则应注重稳重。第四, 满足顾客对退换货的需求。减少退换货的时间差, 一定程度上化简退换货的流程, 使信息交换更为便捷。第五, 店铺应考虑到面向的顾客的经济状况, 设置合理的价格。过高的价格导致产品积压, 商家损失严重; 过低的价格则导致对同类型商家的打击, 对市场稳定有不利影响。

5. 结论

本文通过运用主成分分析法, 借助统计软件 SPSS, 对线上收集到的数据统计分析, 研究大学生网购行为影响因素。根据研究分析, 本文最终得出如下结论: 1) 影响男大学生网购行为的因素主要有时间、信息、店铺服务、诚信, 重要性依次递减; 2) 影响女大学生网购行为的因素主要有价格、文化、观念、退换货、经济, 重要性依次递减。

同时本文对企业网络营销策略的建议是: 面向男性顾客需求的网络店铺应注重考虑如何节约顾客的购物时间, 拓宽购物渠道, 让他们可以通过网络买到稀有商品, 节省线下奔波的时间, 从而使单位时间内购物效率更高。面向女性顾客需求的网络店铺和实体店相比, 相同的产品, 价格应更实惠, 保证价格的优惠程度, 不要虚报价格。同时在适当条件下可以进行优惠活动, 或者进行薄利多销。综上所述, 商家应充分了解购物者需求和市场趋势, 制定合理科学的网络营销策略, 不断改进和发展, 才能在一众网络店铺中脱颖而出。

基金项目

本文系 2020 年扬州大学大学生科创基金项目“基于主成分分析和模糊聚类法的大学生网购行为影响因素分析(X20200248)”, 得到“江苏高校品牌专业建设工程资助项目(数学与应用数学, PPZY2015B109)”经费资助。

参考文献

- [1] Varki, S. and Colgate, M. (2001) The Role of Price Perceptions in an Integrated Model of Behavioral Intentions. *Journal of Service Research*, **3**, 232-240. <https://doi.org/10.1177/109467050133004>
- [2] Corritore, C.L., Kracher, B. and Wiedenbeck, S. (2003) Online Trust: Concepts, Evolving Themes, A Model. *International Journal of Human-Computer Studies*, **58**, 737-758. [https://doi.org/10.1016/S1071-5819\(03\)00041-7](https://doi.org/10.1016/S1071-5819(03)00041-7)
- [3] Pratminingsih, S.A., Linpuringtyas, C. and Rimenta, T. (2013) Factors Influencing Customer Loyalty toward Online Shopping. *International Journal of Trade, Economics and Finance*, **4**, 104-110. <https://doi.org/10.7763/IJTEF.2013.V4.268>
- [4] 吴景峰, 常亚平, 侯德林. 网络商店形象对情感反应和在线冲动性购买意愿的影响[J]. 商业经济与管理. 2012(8): 35-44.
- [5] 姜参, 赵宏霞, 孟雷. B2C 网络购物在线互动与消费者冲动性购买行为研究[J]. 经济问题探索, 2014(5): 64-73.
- [6] 高晓倩, 王丽娟, 李蕊. 消费者心流体验对网络强迫性购买倾向的影响[J]. 商业研究, 2009, 12(2): 132-140.
- [7] 李广来. 大学生网购行为影响因素及企业营销策略研究[D]: [硕士学位论文]. 哈尔滨: 黑龙江大学, 2018.