

基于共性因子和多元回归对大学生手机使用情况与基础课和专业课成绩之间的相关性分析

张清玉, 李秀森*

山东理工大学数学与统计学院, 山东 淄博
Email: leexiusen@163.com

收稿日期: 2021年7月9日; 录用日期: 2021年7月28日; 发布日期: 2021年8月10日

摘要

为了研究大学生手机使用和平时复习情况与基础课和专业课成绩之间的相关性, 对山东理工大学统计学专业的学生进行问卷调查并收集到有效问卷223份。运用SPSS软件对问卷数据进行因子分析来确定共性因子, 得出因子模型与因子得分函数。最后采用多元线性回归模型对数据进行拟合, 得出手机是否进入课堂并不是影响学生基础课和专业课成绩的主要因素, 学生成绩的好坏主要取决于学生在玩手机时的自我控制能力。

关键词

成绩, 手机使用情况, 平时复习情况, 因子分析, 多元回归方程

Analysis of the Correlation between College Students' Mobile Phone Use and the Grades of Basic Courses and Specialized Courses Based on the Common Factor and Multiple Regression

Qingyu Zhang, Xiusen Li*

School of Mathematics and Statistics, Shandong University of Technology, Zibo Shandong
Email: leexiusen@163.com

Received: Jul. 9th, 2021; accepted: Jul. 28th, 2021; published: Aug. 10th, 2021

*通讯作者。

文章引用: 张清玉, 李秀森. 基于共性因子和多元回归对大学生手机使用情况与基础课和专业课成绩之间的相关性分析[J]. 应用数学进展, 2021, 10(8): 2759-2765. DOI: [10.12677/aam.2021.108287](https://doi.org/10.12677/aam.2021.108287)

Abstract

In order to study the correlation between the use of mobile phones and the review of college students and the scores of basic and professional courses, 223 valid questionnaires were collected from the students majoring in statistics in Shandong University of Technology. SPSS software was used to conduct factor analysis on the questionnaire data to determine the common factors, and the factor model and factor scoring function were obtained. Finally, multiple linear regression model is used to fit the data, and it is concluded that whether mobile phones enter the classroom is not the main factor affecting students' grades of basic courses and specialized courses, but the quality of students' grades mainly depends on students' self-control ability when playing mobile phones.

Keywords

Results, Mobile Phone Use, Regular Review, Factor Analysis, Multiple Regression 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

近几年国外方面, Lu-Ying Niu 和 Ling Yan 研究了大学生手机成瘾与自我控制的关系[1], Mermaolina Gladys 等研究了手机成瘾对价值观的影响[2]; 国内关于本课题的研究比较多, 张志红和耿兰芳认为科学的学习态度能够有效地提高学习成绩[3], 邱女认为提高学习成绩要多考虑主观因素。综上所述, 客观因素在学生成绩方面有着不可忽视的作用[4], 王海洪和曹阳认为课堂使用手机的现象非常严重, 约 60% 的学生几乎无法控制自己使用手机的冲动[5]。本文主要是从专业课成绩和基础课成绩两个方面分别分析其影响因素, 回答手机是否应该进入课堂的问题并为学生如何提高成绩提出可行性建议。

2. 影响因素的因子分析

为了检验学生基础课成绩、专业课成绩和各变量之间的线性相关程度, 首先对问卷数据进行相关分析, 结果如下:

由表 1 可知, 学生的基础课成绩和专业课成绩都与学生专业课玩手机程度、基础课玩手机程度、能否回答老师的问题, 跟上老师思路、复习课堂内容时玩手机情况、平时作业完成情况、考前复习是否会减少玩手机次数、课余时间玩手机主要用途这几个变量之间具有较强的线性相关关系。

为了得到更加精确的分析结果, 我们采用因子分析的方法来减少变量的个数, 在尽可能少的丢失信息的前提下减少变量相关、信息重叠给我们进行回归分析时带来困难。

由表 2 可知, KMO 检验统计量的值为 0.891, 根据 KMO 度量标准, 适合做因子分析。且 Bartlett 的球形度检验的观测值是 1195.790, 对应的概率 P-值接近 0, 是远远小于显著性水平 α 的, 故单位阵与相关系数矩阵之间有显著差异, 符合因子分析的前提条件。

Table 1. Correlation
表 1. 相关性

		专业课成绩	是否有智能手机	认为自己是 否有手机依 赖症	专业课玩手 机程度	能否回答老师 提问, 跟上老师 思路	课堂玩手机 是否有负罪 感	课堂上是否 应该收手机	手机的使用对你 的成绩是否有影 响
专业课 成绩	Pearson 相关性	1	0.265	-0.286**	0.613**	0.516**	0.170*	0.124	0.225**
	显著性 (双侧)		0.012	0.000	0.000	0.000	0.011	0.064	0.001
	N	223	223	223	223	223	223	223	223
基础课 成绩	Pearson 相关性	0.450**	0.156	-0.223**	0.537**	0.515**	0.138*	0.149*	-0.191**
	显著性 (双侧)	0.000	0.042	0.001	0.000	0.000	0.039	0.026	0.004
	N	223	223	223	223	223	223	223	223

		复习课堂内容 时玩手机情况	平时作业时 玩手机情况	平时作业 完成情况	考前复习是否 会减少玩手机 次数	整理重点内容 笔记和习题集	考试前两周, 用在 本课程上的学习时 间是平时的几倍	课余时间玩手机 主要用途
专业课 成绩	Pearson 相关性	0.408**	0.458**	0.453**	0.385**	0.166*	-0.039	0.478**
	显著性 (双侧)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.013	0.565	0.000
	N	223	223	223	223	223	223	223
基础课 成绩	Pearson 相关性	0.415**	0.472**	0.461**	0.443**	0.207**	-0.132*	0.406**
	显著性 (双侧)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.048	0.000
	N	223	223	223	223	223	223	223

** . 在 0.01 级别(双尾), 相关性显著。* . 在 0.05 级别(双尾), 相关性显著。

Table 2. KMO and Bartlett's test
表 2. KMO 和 Bartlett 的检验

KMO 和 Bartlett 的检验	
取样足够度的 Kaiser-Meyer-Olkin 度量。	0.891
近似卡方	1195.790
Bartlett 的球形度检验	df
	120
	Sig.
	0.000

由图 1 可知, 第五个因子之后的特征值都很小, 对于原始变量的解释贡献率很小。提取四个因子时, 这 4 个因子一共解释了初始变量的 85.66%, 因子分析的效果很好。所以, 我们选取提取 4 个因子来解释原有变量是很合理的。

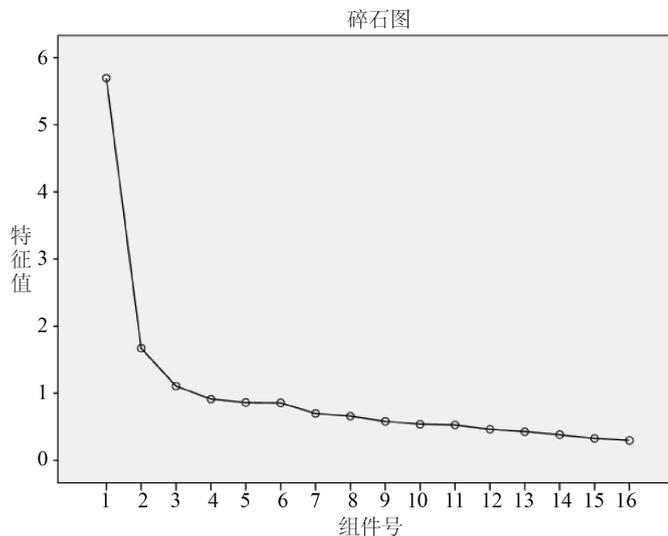


Figure 1. Scree plot
图 1. 碎石图

Table 3. Component score coefficient matrix
表 3. 成分得分系数矩阵

	成分得分系数矩阵			
	成分			
	1	2	3	4
专业课成绩	0.126	-0.002	0.047	0.257
基础课成绩	0.125	0.038	-0.037	0.213
认为自己是否有手机依赖症	-0.081	0.344	0.087	0.145
专业课玩手机程度	0.135	-0.002	-0.006	0.136
基础课玩手机程度	0.125	-0.082	0.161	0.074
能否回答老师提问, 跟上老师思路	0.137	0.022	0.104	-0.139
课堂玩手机是否有负罪感	0.032	0.380	-0.069	0.219
课堂上是否应该收手机	0.038	0.404	-0.053	-0.398
手机的使用对你的成绩是否有影响	-0.064	0.254	0.114	0.407
复习课堂内容时玩手机情况	0.116	-0.080	-0.090	-0.248
平时作业时玩手机情况	0.122	0.032	0.032	0.178
平时作业完成情况	0.125	-0.024	-0.047	-0.172
考前复习是否会减少玩手机次数	0.109	0.057	-0.139	0.473
整理重点内容笔记和习题集	0.067	0.249	0.484	-0.390
考试前两周, 用在本课程上的学习时间是平时的几倍	-0.030	-0.160	0.755	0.205
课余时间玩手机主要用途	0.129	0.003	0.013	-0.095

提取方法: 主成分分析法。

表 3 是根据回归法估计得出的因子得分函数:

$$F1 = 0.126 * \text{专业课成绩} + 0.125 * \text{基础课成绩} - 0.081 * \text{认为自己是否有手机依赖症} + 0.135 * \text{专业课玩手机程度} + 0.125 * \text{基础课玩手机程度} + 0.137 * \text{能否回答老师提问, 跟上老师思路} + 0.032 * \text{课堂玩手机是否有负罪感} + 0.038 * \text{课堂上是否应该收手机} - 0.064 * \text{手机的使用对你的成绩是否有影响} + 0.116 * \text{复习课堂内容时玩手机情况} + 0.122 * \text{平时作业时玩手机情况} + 0.125 * \text{平时作业完成情况} + 0.109 * \text{考前复习是否会减少玩手机次数} + 0.067 * \text{整理重点内容笔记和习题集} - 0.067 * \text{考试前两周, 用在本课程上的学习时间是平时的几倍} + 0.129 * \text{课余时间玩手机主要用途}.$$

以此类推, 可以得出 F2 到 F4 的因子得分函数。

3. 影响因素与专业课成绩的多元线性回归分析

为了更好的把握专业课成绩受其他变量的影响程度, 我们建立关于专业课成绩的回归方程并对回归方程的各个参数进行估计, 使回归方程能够真实的反映学生的学习情况与平时的手机使用情况对其专业课成绩产生的影响。

结果如下:

Table 4. Variables entered/removed

表 4. 输入/移去的变量

输入/移去的变量 ^a			
模型	输入的变量	移去的变量	方法
1	专业课玩手机程度	.	向前(准则: F-to-enter 的概率 <= 0.050)
2	课余时间玩手机主要用途	.	向前(准则: F-to-enter 的概率 <= 0.050)
3	平时作业时玩手机情况	.	向前(准则: F-to-enter 的概率 <= 0.050)
4	能否回答老师提问, 跟上老师思路	.	向前(准则: F-to-enter 的概率 <= 0.050)

a. 因变量: 专业课成绩。

由表 4 可知, 在研究手机各个时间段的使用情况对学生专业课成绩的影响时, 我们采用的是向前筛选策略, 从与因变量的线性相关程度最高的自变量入手, 一步一步的验证各个自变量, 最后确定的解释变量的个数是 4 个, 分别是: 专业课玩手机程度、课余时间玩手机的主要用途、平时写作业玩手机情况、能否回答老师的问题, 跟上老师的思路。

Table 5. Coefficients

表 5. 系数

系数 ^a								
模型		非标准化系数		标准系数		共线性统计量		
		B	标准误差	试用版	t	Sig.	容差	VIF
	(常量)	0.119	0.161		0.740	0.460		
	专业课玩手机程度	0.446	0.068	0.405	6.539	0.000	0.642	1.557
4	课余时间玩手机主要用途	0.132	0.058	0.148	2.293	0.023	0.588	1.701
	平时作业时玩手机情况	0.143	0.062	0.140	2.312	0.022	0.676	1.480
	能否回答老师提问, 跟上老师思路	0.146	0.071	0.139	2.070	0.040	0.545	1.836

a. 因变量: 专业课成绩。

由表 5 可以得出回归方程: $Y1 = 0.119 + 0.446X1 + 0.132X2 + 0.143X3 + 0.146X4$ (其中专业课成绩为 Y1, 专业课玩手机程度为 X1, 课余时间玩手机的主要用途是 X2, 平时写作业时玩手机程度是 X3, 能否回答老师问题, 跟上老师思路是 X4)。

4. 影响因素与基础课成绩的多元线性回归分析

由表 6 可知, 在研究手机各个时间段的使用情况对学生基础课成绩的影响时, 我们采用的是逐步筛选策略, 最后确定的解释变量的个数是 5 个, 分别是: 基础课玩手机程度、考前是否会减少玩手机次数、平时写作业玩手机情况、能否回答老师的问题, 跟上老师的思路、复习课堂内容时玩手机程度。

Table 6. Variables entered/removed

表 6. 输入/移去的变量

输入/移去的变量 ^a			
模型	输入的变量	移去的变量	方法
1	基础课玩手机程度	.	步进(准则: F-to-enter 的概率 ≤ 0.050 , F-to-remove 的概率 ≥ 0.100)。
2	能否回答老师提问, 跟上老师思路	.	步进(准则: F-to-enter 的概率 ≤ 0.050 , F-to-remove 的概率 ≥ 0.100)。
3	考前复习是否会减少玩手机次数	.	步进(准则: F-to-enter 的概率 ≤ 0.050 , F-to-remove 的概率 ≥ 0.100)。
4	复习课堂内容时玩手机情况	.	步进(准则: F-to-enter 的概率 ≤ 0.050 , F-to-remove 的概率 ≥ 0.100)。
5	平时作业时玩手机情况	.	步进(准则: F-to-enter 的概率 ≤ 0.050 , F-to-remove 的概率 ≥ 0.100)。

a. 因变量: 基础课成绩。

由表 7 可以得出回归方程: $Y2 = -0.215 + 0.254X5 + 0.229X6 + 0.199X7 + 0.184X8 + 0.163X9$ (其中基础课成绩为 Y2, 基础课玩手机程度为 X5, 能否回答老师提问, 跟上老师思路为 X6, 考前复习是否会减少玩手机次数为 X7, 复习课堂内容时玩手机情况为 X8, 平时作业时玩手机情况 X9)。

Table 7. Coefficients

表 7. 系数

系数 ^a							
模型	非标准化系数		标准系数	t	Sig.	共线性统计量	
	B	标准 误差	试用版			容差	VIF
(常量)	-0.215	0.221		-0.975	0.331		
基础课玩手机程度	0.254	0.069	0.234	3.681	0.000	0.655	1.528
5 能否回答老师提问, 跟上老师思路	0.229	0.077	0.198	2.983	0.003	0.604	1.655
考前复习是否会减少玩手机次数	0.199	0.084	0.149	2.369	0.019	0.667	1.499
复习课堂内容时玩手机情况	0.184	0.076	0.144	2.433	0.016	0.756	1.322
平时作业时玩手机情况	0.163	0.075	0.144	2.170	0.031	0.604	1.655

a. 因变量: 基础课成绩。

5. 结论

由数据的分析结果可知, 虽然几乎每个大学生都在使用手机, 但手机平时不同的使用情况会对他们

专业课和基础课成绩产生不同的影响。

专业课成绩主要与专业课玩手机程度、课余时间玩手机主要用途、平时作业时玩手机情况、能否回答老师提问、跟上老师思路这四个因素有显著的线性相关关系。

基础课成绩主要与基础课玩手机程度、能否回答老师提问、跟上老师思路、考前复习是否会减少玩手机次数、复习课堂内容时玩手机情况、平时作业时玩手机情况这五个因素有显著的线性相关关系。

综上所述,课上是否收手机,考前两周用在学习上的时间对学生成绩的影响不大,只靠课堂上控制学生不玩手机和考前学生多花时间来学习是不能够提高成绩的,学生想要提高自己的成绩就要紧跟老师的思路听讲,在平时听讲和完成作业时减少玩手机的次数。关于上课是否应该收手机、手机是否应该进入课堂的问题,我们得出的结论是手机可以进入课堂,与以前传统的授课模式相比,手机能够帮助学生迅速查阅资料,了解更多的知识。这是科技创新对我们学习模式的一种改变,是必然的。

参考文献

- [1] Niu, L.-Y. and Yan, L. (2017) Group Counseling for College Students Mobile Phone Addiction. *Proceedings of the 3rd Annual International Conference on Social Science and Contemporary Humanity Development*, Paris, September 2017, 294-297. <https://doi.org/10.2991/sschd-17.2017.58>
- [2] Merma-Molina, G. and Gavilan-Martin, D. (2021) Education for Sustainable Development: The Impact of the Values in Mobile Phone Addiction. *Sustainability*, **13**, 1479-1479. <https://doi.org/10.3390/su13031479>
- [3] 张志红, 耿兰芳. 学习态度对大学生学习成绩影响实证分析[J]. 中国大学教学, 2009(10): 87-89.
- [4] 邱女. 影响大学生成绩的因素分析[J]. 中国市场, 2011(26): 245-246.
- [5] 王海洪, 曹阳. 高校学生课堂手机使用现状调查与分析[J]. 科教文汇, 2018(16): 159-161, 175.