

民族地区高中生数学成绩影响因素分析

——以内蒙古某附属中学为例

何斯日古楞¹, 李宏², 薛岩磊³, 高晶英¹

¹呼和浩特民族学院数学与大数据学院, 内蒙古 呼和浩特

²内蒙古大学数学科学学院, 内蒙古 呼和浩特

³内蒙古师范大学附属中学, 内蒙古 呼和浩特

收稿日期: 2023年3月13日; 录用日期: 2023年4月10日; 发布日期: 2023年4月17日

摘要

基于内蒙古某附属中学2017级100名高中一年级学生关于数学科目平均成绩影响因素的调查问卷数据, 本文采用相关分析和逐步线性回归分析法, 建立统计模型, 量化研究了影响民族地区高一学生数学科目平均成绩的因素。分析结果表明, 数学科目平均成绩与性别有一定关系, 成绩差异10分左右。平均成绩与因失误而丢分有显著的正线性关系, 与对数学科目的喜好程度有相关性但无显著的线性关系, 与其复习或做作业时间无显著的相关性。

关键词

民族地区, 高一学生, 数学平均成绩, 影响因素, 统计模型

An Analysis of the Influencing Factors on the Mathematics Achievement of the High School Students in Minority Areas

—A Case Study of an Affiliated High School of Inner Mongolia

Siriguleng He¹, Hong Li², Yanlei Xue³, Jingying Gao¹

¹School of Mathematics and Big Data, Hohhot Minzu College, Hohhot Inner Mongolia

²School of Mathematical Sciences, Inner Mongolia University, Hohhot Inner Mongolia

³High School Affiliated To Inner Mongolia Normal University, Hohhot Inner Mongolia

Received: Mar. 13th, 2023; accepted: Apr. 10th, 2023; published: Apr. 17th, 2023

文章引用: 何斯日古楞, 李宏, 薛岩磊, 高晶英. 民族地区高中生数学成绩影响因素分析[J]. 教育进展, 2023, 13(4): 1760-1765. DOI: 10.12677/ae.2023.134281

Abstract

Based on the questionnaire data of 100 first-year senior high school students of 2017 in an Affiliated High School of Inner Mongolia on the factors affecting the average performance of mathematics subjects, the statistical model was established by using correlation analysis and stepwise linear regression analysis to quantitatively study the factors affecting the average performance of mathematics subjects of senior high school students in ethnic areas. The results show that there is a certain relationship between the average score of mathematics subjects and gender, and the score difference is about 10 points. There is a significant linear relationship between the average score and the loss of points due to errors, but there is no significant linear relationship between the average score and the degree of preference for mathematics subjects, and there is no significant correlation between the average score and the time of review or homework.

Keywords

Ethnic Areas, Senior High Students, Average Score in Mathematics, Influencing Factors, Statistical Model

Copyright © 2023 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

数学科目作为高中主干学科之一，其内容无论从难度和深度上都比初中数学加深了很多。因此，学生从初中进入高中后普遍觉得数学比较难学，甚至部分初中时期数学学习成绩较好的学生会产生成绩下滑的现象，导致学生的信心受到很大程度的影响。在教育基础薄弱的民族地区，这一现象更加普遍。因此，寻找和分析民族地区高中生数学成绩影响因素，并据此提出有针对性的解决方法，显得至关重要。文[1]对高中生关于数学学习焦虑、学习态度、学习动机与学业成绩的关系进行问卷调查和统计分析为教师改进教学方法，指导学生学习和激发其学习兴趣，提供了一定的理论指导。文[2]主要探讨了初高中数学教材、学生心理素质和教师态度等影响高中数学成绩的因素，并提出了对应策略。文[3]对贵阳市一所公立学校高一学生进行问卷调查，统计分析中考成绩、性别、投入时间和教师教学水平等因素，发现数学成绩和中考成绩有一定的关系，但是相关性不是很高，和学生每天在数学上的投入时间关系很紧密，和老师的教学水平以及数学老师是否为班主任关系相关性高。文[4]对新疆地区某高中学生的学习习惯、兴趣、通用语言理解能力、生活习惯等影响数学学习因素进行初步分析，并对改进教学策略提出了几点建议。文[5]分析了影响高中学生数学成绩差的一些因素并提出了相应的解决对策。何伟等在文[6]中对民族地区义务教育阶段学生数学学业质量进行了历时 5 年的跟踪研究，采用统计分析等手段得出制约民族地区学生数学学业水平的一些关键因素，为教师改进教学方法提供了一定的理论依据。文献[7]对内蒙古等四个少数民族地区 3591 名初、高中少数民族学生关于数学课堂学习环境的感知和学习态度的调查问卷数据做了相关分析和回归分析。

据我们所知，目前还没有民族地区高中阶段数学成绩影响因素的量化研究报道。为此，在与内蒙古某附属中学 2017 级各班级多名学生的访谈交流基础上，从学生自身角度出发设计高中一年级学生数学科

目平均成绩的影响因素的调查问卷, 收集样本数据, 采用相关性分析和逐步线性回归分析法建立统计学模型, 量化研究数学科目平均成绩与所涉及影响因素之间的联系及影响程度, 从而为高中一年级学生的学习方法提供一定理论依据, 进而帮助他们改善学习习惯, 提高数学成绩。

2. 研究方法和样本选取

研究对象是内蒙古某附属中学 2017 级 100 名高中一年级学生。研究方法如下。

首先, 设计调查问卷表 1, 其中用 T1 表示性别、T2 表示某一学期内数学科目的平均考试成绩、T3 表示每天除了做作业以外、数学的有效学习时间、T4 表示周末(周六日)合计学习数学科目时间、T5 表示对数学科目的喜欢程度、T6 表示因计算失误而丢分情况、T7 表示每次家庭作业完成时间长度。

其次, 对所获得调查结果进行数量化。对于性别, 数值 0 代表女、数值 1 代表男。对其余每个问题, 按照严重程度对相应答案进行给予数值 0 至 4 指标, 输入于 Excel 表格, 并采用 SPSS 软件对所获得数据进行相关性和逐步线性回归分析[8] [9]。

Table 1. Questionnaire

表 1. 问卷调查表

问题	选项			
	男	女		
T1				
T2	150 分~135 分	134 分~120 分	119 分~90 分	90 以下
T3	从不	30 分钟以内	30~60 分钟	1 小时以上
T4	30 分钟以内	30~60 分钟	1~2 小时以内	2 小时以上
T5	喜欢	不喜欢	非常喜欢	一般
T6	从不	经常	偶尔	
T7	0~30 分钟	30~60 分钟	60~90 分钟	90~120 分钟

3. 数据分析与模型建立

表 2 给出了所得数据的相关性分析结果。从表 2 可看出, 平均成绩与性别之间的相关系数为 0.285, t 检验的显著性概率为 $0.004 < 0.01$, 拒绝零假设, 表明两个变量之间显著相关。在问卷调查的 100 名学生中, 51 名女学生的 T2 指标的平均值接近 2.4 (即对应成绩是 102 分左右), 而 49 名男学生的 T2 指标的平均值接近 2.9 (即对应成绩是 116 左右), 即男学生的平均成绩偏高于女学生的平均成绩。

平均成绩与对数学科目的喜好程度之间的相关系数为 0.275, t 检验的显著性概率为 $0.006 < 0.01$, 拒绝零假设, 表明两个变量之间显著相关。平均成绩与计算失误而丢分之间的相关系数为 0.329, t 检验的显著性概率为 $0.001 < 0.01$, 拒绝零假设, 表明两个变量之间显著相关。然而, 数学科目的平均成绩与在数学课程上所花费的时间没有显著的相关性。下面, 运用逐步线性回归分析法计算所提影响因素对数学科目平均成绩的影响系数, 建立统计模型, 从而可指导学生提高学习效率并预测其学习成绩。

表 3~5 给出了逐步线性回归分析的结果。通过逐步线性回归分析建立了两个统计模型。**模型一**: $T2 = 1.921 + 0.464 * T6$, 表明平均成绩与因失误而丢分有着明显的线性关系。进一步, 将其余变量进行加入和剔除后得到改进**模型二**: $T2 = 1.832 + 0.4 * T6 + 0.389 * T1$ 。

在统计学上, 显著性水平 < 0.05 一般被认为是系数检验显著。显著的意思就是回归系数的绝对值显著大于 0, 表明自变量可以有效预测因变量的变异, 做出这个结论有 5% 的可能会犯错误, 即有 95% 的把

握结论正确。所建立两个模型的常数项系数的显著性水平均 $0.000 < 0.05$ ，变量 T6 和 T1 的回归系数的显著性水平分别为 0.001，0.004 和 0.018 均小于 0.05，表明回归系数均存在，有统计学意义，即平均成绩主要与性别和因失误而丢分有线性相关，而其余变量无明显线性关系。

Table 2. Correlation analysis

表 2. 相关性分析

		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
T1	Pearson 相关性	1	0.258**	0.212*	0.128	0.259**	0.201*	-0.070
	显著性(双侧)		0.004	0.034	0.206	0.009	0.045	0.489
	N	100	100	100	100	100	100	100
T2	Pearson 相关性	0.258**	1	0.085	-0.062	0.275**	0.329**	0.047
	显著性(双侧)	0.004		0.398	0.538	0.006	0.001	0.645
	N	100	100	100	100	100	100	100
T3	Pearson 相关性	0.212*	0.085	1	0.057**	0.264**	0.282**	-0.012
	显著性(双侧)	0.034	0.398		0.000	0.008	0.004	0.908
	N	100	100	100	100	100	100	100
T4	Pearson 相关性	0.128	-0.062	0.507**	1	0.001	0.096	-0.025
	显著性(双侧)	0.206	0.538	0.000		0.989	0.343	0.808
	N	100	100	100	100	100	100	100
T5	Pearson 相关性	0.259**	0.275**	0.264**	0.001	1	0.220*	0.065
	显著性(双侧)	0.009	0.006	0.008	0.989		0.028	0.520
	N	100	100	100	100	100	100	100
T6	Pearson 相关性	0.201*	0.329**	0.282**	0.096	0.220*	1	-0.210*
	显著性(双侧)	0.045	0.001	0.004	0.343	0.028		0.036
	N	100	100	100	100	100	100	100
T7	Pearson 相关性	-0.070	0.047	-0.012	-0.025	0.065	-0.210*	1
	显著性(双侧)	0.489	0.645	0.908	0.808	0.520	0.036	
	N	100	100	100	100	100	100	100

**在 0.01 水平(双侧)上显著相关，*在 0.05 水平(双侧)上显著相关。

Table 3. Model summary^C

表 3. 模型摘要^C

模型	R	R 方	调整后 R 方	标准偏斜度错误
1	0.329 ^a	0.108	0.099	0.814
2	0.398 ^b	0.158	0.141	0.795

a. 预测值：(常数)，T6； b. 预测值：(常数)，T6，T1； c. 应变量：T2。

Table 4. Anova^a
表 4. Anova^a

	模型	平方和	df	平均值平方	F	显著性
1	回归	7.869	1	7.869	11.886	0.001 ^b
	残差	64.881	98	0.662		
	总计	72.750	99			
2	回归	11.501	2	5.750	9.107	0.000 ^c
	残差	61.249	97	0.631		
	总计	72.750	99			

a. 应变变量: T2; b. 预测值: (常数), T6; c. 预测值: (常数), T6, T1。

Table 5. Coefficient^a
表 5. 系数^a

模型		非标准化系数		标准化系数	T	显著性
		B	标准错误	Beta		
1	(常数)	1.921	0.227		8.480	0.000
	T6	0.464	0.135	0.329	3.448	0.001
2	(常数)	1.832	0.224		8.166	0.000
	T6	0.400	0.134	0.238	2.976	0.004
	T1	0.389	0.162	0.228	2.398	0.018

a. 应变变量: T2。

4. 结论与建议

基于内蒙古某附属中学 2017 级 100 名高中一年级学生的调查问卷数据,采用相关性分析和逐步线性回归分析法,建立统计模型,量化研究影响民族地区学生数学平均成绩因素。分析结果表明,平均成绩的高低与性别有一定的关系,男同学的成绩稍微高于女同学的成绩。平均成绩与因失误而丢分有显著的正线性关系。说明在考试和做作业时,如果失误少,则成绩高,而失误多就成绩低,符合实际情况。虽然,平均成绩与对数学科目的喜好程度有相关性,但是并没有显著的线性关系,即平均成绩不一定会随着喜好程度偏高而明显偏高,也不一定喜好程度偏低而成绩会明显偏差。然而,数学科目的平均成绩与其复习或做作业时间没有显著的相关性,即复习或做作业时间的长短不会直接影响成绩的高低。总之,在高中一年级阶段,数学科目的平均成绩虽与性别有关,但成绩的差别不是很大,大概 10 分左右。因此在平时学习生活中,高一学生只要改善不认真的坏习惯,降低失误率,合理安排学习时间(不需要过长或过短)并适当培养对数学课程的喜好,一定能够提高数学成绩。因此,基于统计分析的量化研究可为学生改进学习方法、提高学习效率提供一定的理论依据,并可预测其学习成绩。

基金项目

国家自然科学基金项目(12161034),自治区直属高校基本科研业务费项目,内蒙古自治区高等教育学会重点课题(NMGJXH-2022XF002)和呼和浩特民族学院科研创新团队建设计划项目资助。

参考文献

- [1] 罗润生, 申继亮, 王孟成. 影响高中生数学学业成绩的主因素分析[J]. 数学教育学报, 2006, 15(2): 57-60.
- [2] 薛桂艳. 影响高一学生数学成绩的因素及应对策略的探究[J]. 中国科教创新导刊, 2014(6): 25.
- [3] 黄利元. 贵阳市高一学生数学成绩影响因素分析[J]. 亚太教育, 2016(13): 53.
- [4] 黄秀琴. 对新疆地区民族高中生数学成绩影响因素的一般研究[J]. 南京晓庄学院学报, 1996, 12(4): 7-10.
- [5] 李仕良. 影响高中学生数学成绩差的因素及解决的对策[J]. 中学理科(综合), 2007(5): 20-21.
- [6] 何伟, 孙晓天. 影响民族地区学生数学学业成绩的关键因子分析[J]. 民族教育研究, 2019, 30(2): 50-56.
- [7] 杨新荣, 宋乃庆. 民族地区中学数学课堂学习环境和数学态度关系调查研究[J]. 民族教育研究, 2016, 27(6): 71-76.
- [8] 吴国富, 安万福, 刘景海. 实用数据分析方法[M]. 北京: 中国统计出版社, 1993.
- [9] 高惠璇. 应用多元统计分析[M]. 北京: 北京大学出版社, 2005.