

毅力特质、成就目标定向与高中生数学学业成绩的关联性研究

吴云东¹, 孔维俭², 吕婷婷^{3*}, 李锦涛⁴

(¹ 韩国东新大学 研究生院, 全罗南道罗州市, 58245; ² 泉州海洋职业学院 船员培训学院, 福建 泉州, 362000; ³ 泉州海洋职业学院 信息工程学院, 福建 泉州, 362000; ⁴ 韩国全南国立大学 艺术学院, 光州市东区, 61186)

摘要: 本研究的宗旨在于深入探究毅力、成就目标与高中生数学成绩之间的复杂关系。为此, 我们特意收集了中国湖北省咸宁市 A 学校 172 名高中生的相关数据, 并采用了多元回归分析和分层多元回归分析的方法对这些数据进行了详尽的解析。研究结果显示, 毅力不仅直接对成就目标和数学成绩产生积极的推动作用, 而且还通过成就目标这一中介因素, 间接地促进了数学成绩的提升。具体而言, 坚持不懈的努力被证实为提升成就目标和数学成绩的关键因素。

关键词: 毅力; 成就目标; 数学; 高中生

A Study on the Correlation Between Resilience Traits, Achievement Goal Orientation, and High School Mathematics Academic Performance

Yundong Wu¹, Weijian Kong², Tingting Lv^{3*}, Jintao Li⁴

(¹ Dongseon University, Graduate School, Naju, Jeollanam, 58245, South Korea; ² Quanzhou Ocean Institute, Quanzhou, Fujian, 362000, China; ³ Quanzhou Ocean Institute, Quanzhou, Fujian, 362000, China; ⁴ Chonnam National University, Gwangju, 61186, South Korea)

Abstract: The purpose of this study is to deeply explore the complex relationship between perseverance, achievement goals, and high school students' math grades. For this purpose, we specifically collected relevant data from 172 high school students at A School in Xianning City, Hubei Province, China, and used multiple regression analysis and stratified multiple regression analysis to conduct a detailed analysis of these data. The research results show that perseverance not only directly promotes achievement goals and math grades, but also indirectly promotes the improvement of math grades through the mediating factor of achievement goals. Specifically, persistent effort has been proven to be a key factor in improving achievement goals and math grades.

Keywords: perseverance; achievement goals; mathematics; high school students

- 29 -

作者简介: 吴云东 (1997-), 男, 湖北咸宁人, 韩国东新大学博士生, 研究方向: 教育领导力与组织行为、教育技术与信息化管理、学生发展与支持服务

孔维俭 (2001-), 男, 福建龙岩人, 研究方向: 高等教育与社会关系、学生发展与培养

吕婷婷 (2000-), 女, 福建泉州人, 研究方向: 教育领导力与管理、企业战略管理

李锦涛 (2000-), 男, 湖南郴州人, 研究方向: 艺术教育实践、学生艺术素养培养

通讯作者: 吕婷婷, ethanwu0525@gmail.com

引言

智力和人格特征长久以来一直被视为影响学业与工作成就的重要因素。然而,近年来,毅力这一特质也开始受到学术界的广泛关注。根据 Duckworth 等人(2007)的定义,毅力是一种性格层面的特质,它体现了对长期目标的坚定追求与热情^[1-1]。Christensen、Knezek(2014)进一步阐释,毅力即“坚持不懈的努力”,这一特质包含两个核心方面:一是“坚持不懈”,指的是能够持续投入时间和精力以完成长期任务;二是“兴趣的一致性”,强调的是长期坚守并追求个人目标的能力^[2]。简而言之,毅力是连接个人持续努力与长期目标实现的桥梁。

关于毅力的实证研究深入探讨了毅力与学业及工作成就之间的内在联系,Kern(2017)的研究揭示,毅力是推动成就的关键因素^[3]。具体而言,他们的研究发现,相较于智商和大五人格特质,毅力对于成就方差的解释力度更强,确立了毅力作为促进学业与工作成就的重要变量地位。进一步地,在毅力的构成维度中,Duckworth 等人的研究以及 Brandstätter 和 Bernecker(2022)的探讨均明确指出,坚持不懈的努力对于成就的促进作用尤为显著^[1-2,4]。然而,值得注意的是,在探讨毅力对学业成就影响的研究实践中,存在方法论上的挑战。Wolters 和 Hussain(2015)指出,许多研究依赖于受试者自我报告的学业成就,这引发了关于学业成绩衡量有效性的质疑^[5]。这种自我报告的方式可能受限于主观因素,从而影响研究结果的客观性和准确性。

近年来,学术界对毅力的研究已经超越了其对成就的直接影响,进一步探讨了毅力与影响学业成就之间的相互作用^[6,7]。尽管已有研究揭示了毅力对动机的影响以及动机对毅力的反作用^[8,9],但这些研究结果之间的一致性却存在疑问。换言之,不同研究得出的关于毅力与动机之间相互关系的结论并不总是相互吻合,这提示我们在理解这一复杂关系时仍需谨慎,并期待未来研究能够进一步澄清和统一这些发现。

鉴于上述背景,本研究致力于探讨毅力与动机之间如何影响数学学业成绩的关系。值得注意的是,过往关于毅力与成就的研究中,鲜有聚焦于数学学业成绩这一具体领域的。因此,本研究旨在通过深入剖析毅力、动机与数学学业成绩之间的内在联系,为数学教育领域提供有价值的见解与指导。此外,针对先前研究中普遍存在的学业成绩衡量有效性问题,本研究采取了更为严谨的方法,即利用标准化的数学测试分数作为学业成绩的衡量标准,以期提升研究的准确性和可靠性。

另外,本研究还将成就目标纳入为关键的动机变量进行研究。根据教育心理学和有关于数学教育的研究显示,成就目标在促进或阻碍数学学习过程中的核心作用,视其为数学教育领域内一个不可忽视的重要因素^[10,11]。值得注意的是,尽管在国内外已有研究将成就目标作为动机变量来探讨其与毅力的关系,但在中国,这方面的研究相对匮乏。鉴于此,本研究鉴于成就目标在数学教育中的重要性及其在中国研究的稀缺性,特地将成就目标作为动机变量加以考察。成就目标理论中常涉及三个核心变量,分别是“熟练目标”、“接近目标”以及“避免完成目标”。具体而言,“熟练目标”侧重于通过不断学习来提升自己的能力水平;“接近完成目标”则是以向他人展示自己的能力的学习动力,追求得到认可与肯定;而“避免完成目标”则是一种以防卫心态为导向的学习目标,旨在避免在学习过程中暴露出自己的不足与无能^[12]。

1. 研究目标

本研究的目的是以高中生为研究对象,深入而全面地阐明毅力、成就目标与数学学业成绩之间复杂而微妙的相互关系。具体而言,我们旨在探讨毅力这一性格特质如何影响学生的数学学习动力,以及不同类型的成就目标(包括熟练目标、接近完成目标和避免完成目标)在其中扮演的角色。通过综合分析这些因素,我们期望能够为理解学生在数学学习过程中的表现提供新的视角,进而为数学教育实践提供有益的指导和建议。

2. 研究方法

2.1. 研究对象

本研究选取了中国湖北省咸宁市 A 学校的 172 名高中一年级学生作为调查对象。据官方参考资料显示,A 学校不仅在咸宁市内名列前茅,位列综合实力前十,而且在中国湖北省的学校综合排名中也位居前 100 名之内,显示出其较高的教育水平和学术实力。

2.2. 研究工具

2.2.1. 毅力量表

本研究采用了 Nishikawa 等人 (2022) 所开发的 Short Grit Scale 作为测量工具^[13]。该量表的项包含了“我是一个勤奋的人”、“即使我对某件事很着迷，但一段时间后我也会很快感到厌倦”等 8 个问题。

2.2.2. 数学学习成就目标量表

本研究参考了 Wu Jia 和 Fu Hailun (2024) 所使用的成就目标量表^[14]，数学学习成就目标量表包含 9 个项目，这些项目被细分为三类：熟练目标、接近目标和避免目标，每类各含 3 个项目。例如，熟练目标包含“我渴望深化对数学知识的理解”等 3 个项目；接近目标包含“我致力于超越他人，在数学上取得更优异的成绩”等 3 个项目；避免目标包含“我之所以学习数学，是因为我不喜欢它，但我想避免在这个领域落后”等 3 个项目。这些项目旨在全面评估学生在数学学习中的不同成就动机取向。参与者对这些项目的回答采用李克特量表形式，从 5（我完全这么认为）到 1（我完全不这么认为）进行评分。

2.2.3. 数学成绩

由于以往的许多研究中存在的自我报告成绩可能带来的偏差问题，本研究采取了更为客观的数学成绩评估方式。具体而言，数学成绩并非基于学生的自我报告，而是在问卷调查进行一周之后，通过 A 学校的正规定期测试来获取的。这些测试的成绩范围设定在 0 到 100 分之间，确保了成绩评估的标准化和可比性。测试分数以及参与测试的学生出勤情况均由 A 学校的教师直接提供，从而确保了数据的准确性和可靠性。

2.3. 研究程序

在得到 A 学校老师的同意后，2024 年 12 月，利用 A 学校数学课的时间段，进行了问卷调查。整个过程由包括问卷的发放、解释问卷目的、解答疑惑以及回收，总耗时大约 30 分钟。在调查期间，向参与者明确说明，问卷的回答内容绝不会影响他们的学业成绩，且所有个人信息都将得到严格保密，以此确保受试者的隐私安全。

3. 研究结果

对问卷答案进行了筛选后，剔除了其中的不合格的数据，得到有效答案共计 166 份，缺失率为 3.5%。随后，我们采用 SPSS 进行了统计分析。表 1 详细列出了各变量的描述性统计量以及相关系数。结果显示，兴趣一致性与持久努力的相关系数较小 ($r=-.04$)，表明兴趣一致性具有不同于持久努力的特质，因此我们决定在分析中保留该变量。

表 1 各变量的描述性统计量和相关系数

	Mean	SD	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(1)持之以恒的努力	2.59	0.76					
(2)利益的一致性	3.36	0.69	-0.04				
(3)熟练目标	3.14	0.91	0.46	0.07			
(4)完成接近目标	3.30	0.86	0.27	0.24	0.48		
(5)执行回避目标	3.13	1.02	0.30	0.18	0.32	0.76	
(6)数学成绩	48.84	21.66	0.26	0.01	0.30	0.16	0.11

进一步地，本研究深入探讨了成就目标、毅力与数学成绩之间的关系。基于 Mohd 等人 (2011) 的研究，毅力和成就目标对于提升数学学业成绩具有积极作用^[15]。此外，考虑到人格特征通常被视为成就目标的先导因素^[16]，我们假设毅力能够促进成就目标的实现。为了验证这些假设，本研究采用了多元回归分析和分层多元回归分析的方法，旨在明确成就目标、毅力以及它们之间的相互作用如何影响数学成绩。本研究探究了毅力与数学成绩之间的关联性。同时，鉴于在不考虑成就目标这一变量的前提下，探讨毅力对数学成绩直接影响的必要性以及样本规模的实际情况，我

们选择了分层多元回归分析作为研究方法。

表 2 以实现目标为因变量的多元回归分析

	熟练目标	执行接近目标	执行回避目标
	β	β	β
坚持不懈努力	.462 [.332, .592]	.279 [.138, .418]	.308 [.168, .451]
利益一致性	.093 [-.035, .223]	.250 [.112, .389]	.197 [.060, .337]
R^2	.218 [.123, .316]	.138 [.056, .233]	.132 [.052, .225]

注： β 为标准化回归系数，[,]表示 95%置信区间。

首先，本研究实施了多元回归分析，旨在探究毅力对目标达成的影响，以目标达成为因变量的多元回归分析的具体数据见表 2。分析结果显示，持续不懈的努力对熟练目标的达成、接近实现目标以及避免实现目标均有积极的推动作用。同时，我们还发现兴趣的一致性对接近执行目标和回避执行目标具有一定的促进效果。

为了更深入地理解成就目标与毅力如何共同作用于数学成绩，本研究进行了分层多元回归分析，以数学成绩为因变量的分层多元回归分析的具体数据见表 3。分析过程分为三步：第一步，仅将毅力作为自变量；第二步，加入成就目标作为新的自变量，同时保留毅力；第三步，则继续以成就目标和毅力为自变量进行分析。第一步的回归分析结果表明，坚持不懈的努力能够显著提升数学成绩，而兴趣的一致性在数学成绩方面并未显示出显著影响。第二步的结果揭示了熟练目标对数学成绩的正面促进作用，而接近目标和回避目标则对数学成绩没有显著影响。至于第三步的分析结果，我们观察到坚持不懈的努力与熟练目标均对数学成绩有积极影响，这意味着毅力不仅直接有助于数学成绩的提升，而且通过熟练目标这一路径间接地促进了数学成绩的提高。然而，需要注意的是，在第三步的描述中，关于兴趣一致性、成就接近目标和成就回避目标对数学成绩的具体影响，由于原文表述上的模糊，我们在此未做进一步展开，以避免误导。

表 3 以数学成绩为因变量的分层多元回归分析

	数学成绩		
	Step1	Step2	Step3
	β	β	β
坚持不懈努力	.266 [.120, .411]		.167 [.005, .332]
利益一致性	.024 [-.120, .169]		.000 [-.146, .146]
熟练目标		.288 [.129, .452]	.215 [.038, .392]
执行接近目标		.022 [-.218, .260]	.047 [-.188, .295]
执行回避目标		.000 [-.218, .224]	-.045 [-.268, .179]
R^2	.077 [.019, .155]	.099 [.033, .184]	.127 [.050, .217]

研究结果显示，尽管提到兴趣一致性、成就接近目标和成就回避目标可能对数学成绩有间接的促进影响，但关键在于这些影响并未在统计上达到显著水平，即它们并不直接影响数学成绩。然而，从分层回归分析的第 1 步和第 2 步结果来看，结合持续努力与熟练目标的回归系数变化，我们可以明确的是：持续不懈的努力不仅直接对数学成绩有正面效应，而且还通过促进熟练目标的达成间接提升数学成绩。

4. 讨论与结论

关于毅力与成就目标之间的关联，显而易见的是，坚持不懈的努力对所有类型的成就目标均起到了促进作用，而兴趣的一致性则特别推动了成就接近目标和成就回避目标的发展。这一发现强化了人格特质作为成就目标先决因素的观点，并通过量化分析验证了毅力对成就目标的正向驱动作用。在对比标准化回归系数时，我们发现毅力对成就目标的影响力超越了兴趣的一致性。这一结果与 Kate 等人(2023)的研究发现相吻合，即坚持不懈的努力是动机的强大解释因素^[17]。本研究不仅重申了熟练目标和接近完成目标作为学业成就理想目标的重要性，成就回避目标也应得到关注与促进。值得注意的是，在本研究的样本中，成就接近目标与成就回避目标之间存在着强

烈的正相关关系 ($r=.76$), 这揭示了两类间复杂的内在联系。进一步地, 执行接近目标与执行回避目标在此被视为评估个人能力的执行目标的两个面向, 而非截然对立的概念。据此推测, 毅力不仅激励个体追求执行接近目标, 同样也促进了执行回避目标的达成, 这表明毅力在驱动不同类型的执行目标上发挥着广泛而深远的影响。

在探讨毅力、成就目标与数学成绩之间的关系时, 清晰显现的是, 毅力和成就目标对提升数学成绩具有积极作用。具体而言, 研究表明, 坚持不懈的努力与熟练目标能直接推动数学成绩的增长, 并且, 坚持不懈的努力还能通过熟练目标这一中介因素, 间接地促进数学成绩的提升。这一发现与 Waters(2019)观点相呼应, 更为重要的是, 我们在数学学习的特定环境中, 首次定量地验证了毅力、成就目标与学业成绩之间的紧密联系^[18]。尽管与数学成绩相关的决定系数处于较低水平, 其范围在 0.077 至 0.127 之间, 表明即使是在较小的效应量下, 毅力等因素依然对学业表现具有显著且可测量的影响。

本研究的结果强调, 为了有效提升数学学习的质量和成绩, 特别需要重视并考虑实施旨在增强耐心与努力的干预措施。尽管 Duckworth 等人 (2007) 的研究揭示了毅力具有的长期稳定特性, 暗示了长期干预的必要性^[1-3]。因此, 我们在设计提升毅力的策略时, 必须全面考虑课堂氛围的营造、课堂形式的创新以及学习难题的应对策略, 以期在多维度上促进学生在数学学习中的毅力发展。

本研究的意义在于, 通过量化分析在数学学科的框架内定量地证明了毅力、成就目标和学业成绩之间的关系。但值得注意的是, 尽管先前的数学教育研究已经强调了动机对于学习成效的关键作用, 但毅力这一核心要素却尚未得到充分的探讨。本研究表明, 毅力, 尤其是坚持不懈的努力, 是驱动学习动机提升数学成绩的重要因素。本研究丰富了数学教育的理论体系, 有助于高中教师更深入地理解并优化数学教学过程。

尽管本研究分析了毅力、成就目标与学业成绩之间的关系, 但本研究仍存在局限性。由于本研究的对象仅限于中国湖北省咸宁市 A 学校的学生, 这一特定样本的代表性有限。未来研究需进一步拓展样本范围, 纳入更多样化的学生群体, 以验证和深化我们对毅力、成就目标与学业成绩关系的理解。同时, 也应考虑其他可能影响学习成效的因素, 如教学方法、家庭背景等, 以构建更加全面和深入的教育研究体系。

参考文献:

- [1] Duckworth AL, Peterson C, Matthews MD, et al. Grit: perseverance and passion for long-term goals[J]. Journal of personality and social psychology, 2007, 92(6): 1087.
- [2] Christensen R, Knezek G. Comparative measures of grit, tenacity and perseverance[J]. International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 2014, 8(1): 16-30.
- [3] Kern ML. Perseverance, achievement, and positive education[C]//Future directions in well-being: Education, organizations and policy. 2017: 75-79.
- [4] Brandstätter V, Bernecker K. Persistence and disengagement in personal goal pursuit[J]. Annual Review of Psychology, 2022, 73(1): 271-299.
- [5] Wolters CA, Hussain M. Investigating grit and its relations with college students' self-regulated learning and academic achievement[J]. Metacognition and Learning, 2015, 10: 293-311.
- [6] Chue KL, Lim ML. Optimism and perseverance: Examining interrelations with test anxiety and academic achievement[J]. Social Sciences & Humanities Open, 2024, 10: 101196.
- [7] Du Haozhen. The influence of non-intelligence factors on academic performance of junior high school students[D]. Zhejiang: Zhejiang Normal University, 2022.
- [8] Amin A, Alimni A, Kurniawan DA, et al. Analysis of the relationship of religious character, perseverance and learning motivation of Junior High School Students[J]. Journal of Innovation in Educational and Cultural Research, 2022, 3(4): 536-547.
- [9] Akin A, Arslan S. The relationships between achievement goal orientations and grit[J]. Egitim ve Bilim, 2014, 39(175).
- [10] Cano F, Berben ABG. University students' achievement goals and approaches to learning in mathematics[J]. British Journal of Educational Psychology, 2009, 79(1): 131-153.
- [11] Putwain DW, Symes W, Nicholson LJ, et al. Achievement goals, behavioural engagement, and mathematics achievement: A mediational analysis[J]. Learning and Individual Differences, 2018,

- 68: 12-19.
- [12] Elliot AJ, McGregor HA. A 2×2 achievement goal framework[J]. *Journal of personality and social psychology*, 2001, 80(3): 501.
- [13] Nishikawa K, Kusumi T, Shirakawa T. The effect of two aspects of grit on developmental change in high school students' academic performance: Findings from a five-wave longitudinal study over the course of three years[J]. *Personality and Individual Differences*, 2022, 191: 111557.
- [14] Wu Jia, Fu Hailun. Meta-analysis of the relationship between achievement goal orientation and academic performance: self-efficacy, the mediating role of learning engagement[J]. *Advances in Psychological Science*, 2024, 32(7): 1104.
- [15] Mohd N, Mahmood TFP T, Ismail MN. Factors that influence students in mathematics achievement[J]. *International Journal of Academic Research*, 2011, 3(3): 49-54.
- [16] Reisz Z, Boudreaux MJ, Ozer DJ. Personality traits and the prediction of personal goals[J]. *Personality and Individual Differences*, 2013, 55(6): 699-704.
- [17] Xu KM, Cunha-Harvey AR, King RB, et al. A cross-cultural investigation on perseverance, self-regulated learning, motivation, and achievement[J]. *Compare: A Journal of Comparative and International Education*, 2023, 53(3): 361-379.
- [18] Waters LE, Loton D, Jach HK. Does strength-based parenting predict academic achievement? The mediating effects of perseverance and engagement[J]. *Journal of Happiness Studies*, 2019, 20(4): 1121-1140.