

主动学习结合技能训练对小学三年级学生数学分数学业成就的促进研究

王浩宇, 周嘉宁*

山东大学经济学院, 济南 250100, 山东, 中国

摘要: 本研究旨在: 1) 开发符合 70/70 标准的主动学习结合技能训练教学方案; 2) 考察主动学习结合技能训练下的学业成就指数; 3) 调查学生对主动学习结合技能训练的满意度。研究样本为泰国孟瓦丕巴吞学校 2023 学年第一学期三年级学生 27 名, 采用目的抽样法选取。研究工具包括: 1) 主动学习教学方案 10 个, 共计 10 课时; 2) 数学技能训练练习; 3) 由 15 道选择题构成的学业成就测验; 4) 针对主动学习结合技能训练的满意度问卷, 采用 5 点李克特量表, 共 13 个题项。统计分析方法包括平均数、百分比、标准差与有效性指数。研究表明: 主动学习教学方案的效率为 81.00/82.20, 达到预设的 70/70 标准; 有效性指数为 0.6828, 表明学生的学习进步幅度为 68.28%; 学生的总体满意度处于最高水平, 平均分为 4.54。

关键词: 主动学习; 技能训练; 学业成就; 满意度

Developing Academic Achievement in Mathematics on Fractions through Active Learning Combined with Skill Practice for Grade 3 Elementary Students

HaoYu Wang, JiaNing Zhou*

School of Economics, Shandong University, Jinan 250100, Shandong, China

Abstract: This research aims to 1) develop an effective Active Learning plan combined with skill practice according to the 70/70 criterion, 2) study the learning achievement index through Active Learning combined with skill practice, and 3) investigate the satisfaction towards Active Learning combined with skill practice. The sample group consisted of 27 Grade 3 students from Muang Wapi Pathum School, during the first semester of the 2023 academic year, selected through purposive sampling. The research tools included 1) 10 Active Learning plans totaling 10 hours, 2) mathematics skill practice, 3) an achievement test consisting of 15 multiple-choice questions, and 4) a satisfaction questionnaire regarding Active Learning combined with skill practice, using a 5-point Likert scale with 13 items. The statistical analysis included mean, percentage, standard deviation, and effectiveness index. The research found that the Active Learning plan was effective with an efficiency of 81.00/82.20, which meets the predefined criterion of 70/70. The effectiveness index was 0.6828, indicating that students improved their learning by 68.28 percent. Overall satisfaction was at the highest level, with an average score of 4.54.

Keywords: Active learning; Skill practice; Learning achievement; Satisfaction

一、引言

数学是一门发挥着重要作用、有益于人类生活的科学,因为它是关于思维的科学,对于开发大脑在思考、推理和系统性解决问题等方面的潜能具有重要意义 [1]。学习数学不仅是发展学习能力、使学习者理性思考的关键,同时对当代世界各门学科的学习也具有重要意义。在当今快速变化、依赖先进技术的社会中,个体必须具备系统思维、批判性思维、分析性思维、逻辑思维、问题解决与决策等能力,而这些都需要以数学学科的知识为支撑。因此,数学对所有学习者而言都是一门极为重要的学科。

根据《2551 佛历(2008 年)基础教育核心课程》(2560 佛历/2017 年修订版),数学学习领域课程确立了框架、内容标准、学习标准以及分年级指标,作为衡量学习者毕业时质量的依据。该课程包含三大内容领域:数与代数、测量与几何、统计与概率。课堂数学教学旨在传授强调内容以及教师所示范或演示的过程与方法的数学知识,着眼于发展可应用于简单、贴近生活情境的数学技能与过程,使学习者认识到该学科的价值与益处。尽管上述各点的重要性已得到公认,但对数学价值的认同及其实用性仍未达到应有的普及程度。不过,数学教学的发展正日益朝这一方向推进 [2]。

在日常生活中应用数学是更高层次学习的基础。此外,数学有助于开发个体潜能,使其成为全面发展的人,增强其理性、缜密思考、创造力、条理化思维、规划能力、对所承担任务的责任感以及问题解决能力 [3]。因此,学生需要发展其数学知识,以理解并成为在生理、心理、智力和情感上均衡发展的完整的人,能够思考、行动、解决问题,并与其他人和谐幸福地相处。

然而,根据国家教育标准与质量评估办公室(公共机构)对教育机构开展的外部质量评估,在学生质量发展方面,全国三万余所基础教育机构中有 65%未能达到该办公室首轮外部评估的标准。在学习者质量方面,英语、数学、科学和社会研究等核心科目的成绩平均低于 50% [4]。标准 4 即学习者的分析性、批判性、创造性与反思性思维能力,在最近一次评估所汇总的 17562 所机构中大多处于待改进水平,仅有 11.1%的机构被评为良好(即达标学生比例在 75%及以上)。

主动学习(Active Learning)的教学组织是一个与建构主义取向相一致的过程,它更强调学习过程而非学科内容,其目的在于通过媒介或学习活动的动手实践,帮助学习者建立联系或在自身内部生成知识,教师则扮演引导者、激励者或便利提供者的角色,以激发学习。学习者参与包括分析、综合与评价在内的高阶思维过程,对其在学习活动中所获得的内容加以加工,使学习变得有意义并能有效迁移到其他情境。主动学习是一种学习者主动参与并将思维过程应用于自身所做之事的學習过程 [5]。学习者由知识的接受者转变为知识建构的积极参与者。可以看出,主动学习方法是一种有效的教学组织方式,为应对 21 世纪变化背景下的教育管理挑战提供了思路。主动学习的教学组织着眼于赋予学习者自主学习角色,换言之,使其成为知识建构的参与者,而不仅仅是通过接受教师传递的信息来学习。这与 Gifkins 的观点一致,他将主动学习界定为让学习者参与与各类内容形式相关的学习活动以激发思维。Meyers 和 Jones 则指出,主动学习的重要构成要素包括说、听、读、写与反思。因此,实施主动学习的教学组织是一个学习者主动实践并将思维过程应用于自身所做之事的过程 [6],从而带来可持续的学习成效。

基于上述理念,教学方法对促进数学学业成就的发展至关重要这一点已得到认可。因此,本研究选择针对小学三年级学生,采用主动学习结合技能训练的方式组织数学分数主题的教学。

二、研究目的

本研究的目的是:考察针对小学三年级学生、采用主动学习结合技能训练的分数主题教学组织依据 70/70

标准的效率；考察其学业成就指数；以及了解学生对该教学组织的满意度。

三、研究方法

（一）总体与样本

1. 本研究的总体为玛哈沙拉堪府第二小学教育服务区办公室下辖孟瓦丕巴吞学校 2023 学年三年级学生，共 7 个班、206 人。
2. 本研究所用样本为该校 2023 学年三年级 4 班学生，共 27 人，采用目的抽样法选取。

（二）研究工具

1. 教学方案，共 10 个。
2. 面向三年级学生的数学分数主题技能训练练习。
3. 面向三年级学生的数学分数主题学业成就测验，共 15 题，题型为选择题。
4. 针对三年级学生数学分数主题主动学习结合技能训练的满意度问卷，采用 5 级李克特量表，共 13 个题项，实际调查中 13 个题项全部使用。上述各类研究工具均经专家进行质量审核，并根据其建议与意见加以完善和调整。

（三）数据分析

1. 为确定针对三年级学生、采用主动学习结合技能训练的数学分数主题教学方案达到 70/70 标准的效率，使用百分比、平均数、标准差及数值计算等基本统计量。
2. 为计算针对三年级学生、采用主动学习结合技能训练的数学分数主题学业成就指数（有效性指数 E.I.），使用基本统计量。
3. 为分析三年级学生对主动学习结合技能训练的满意度，使用包括平均数和标准差在内的基本统计量。

四、研究结果

研究结果如表 1 至表 3 所示。

Table 1 Efficiency of the Active Learning Plan Combined with Skill Practice on the Topic of Fractions for Grade 3 Elementary Students

表 1 小学三年级学生数学分数主题主动学习结合技能训练教学方案的效率

学习结果	满分	平均数 ($\bar{x}$)	标准差	平均百分比得分
过程效率	175	141.57	2.68	81.00%
结果效率	15	12.33	1.47	82.20%

由表 1 可知，采用主动学习结合技能训练的教学方案，其过程效率（E1）为 81.00，结果效率（E2）为 82.20，即效率为 81.00/82.20。

Table 2 Analysis of the Learning Effectiveness Index through Active Learning Combined with Skill Practice on the Topic of Fractions in Mathematics for Grade 3 Elementary Students

表 2 小学三年级学生数学分数主题主动学习结合技能训练的学习有效性指数分析

学生人数	满分	学习前总分	学习后总分	有效性指数（E.I.）
------	----	-------	-------	-------------

27	15	178	333	0.6828
----	----	-----	-----	--------

由表 2 可知，小学三年级学生数学分数主题主动学习结合技能训练的学习有效性指数为 0.6828，表明学生的学习进步幅度为 68.28%。

Table 3 Average and Standard Deviation of Student Satisfaction with Active Learning Combined with Skill Practice on the Topic of Fractions in Mathematics for Grade 3 Elementary Students

表 3 小学三年级学生对数学分数主题主动学习结合技能训练满意度的平均数与标准差

序号	评价项目	平均数 ($\bar{x}$)	标准差	满意度水平
1	内容呈现条理清晰	4.19	0.68	高
2	学生能够归纳要点	4.59	0.57	最高
3	学生积极参与学习活动	4.81	0.56	最高
4	学生的学习兴趣与热情有所提高	4.70	0.61	最高
5	活动的顺序安排有利于学生学习	4.48	0.64	高
6	教学媒介帮助学生更轻松地了解课程并更快掌握	4.48	0.64	高
7	教学媒介使课程更有趣、对学生更有价值	4.48	0.64	高
8	所学知识能够应用于日常生活	4.59	0.64	最高
9	学生乐于学习并参与活动	4.59	0.64	最高
10	该教学活动有助于学生系统性思考	4.48	0.58	高
11	学生乐于寻求额外知识以求得答案	4.19	0.68	高
12	该教学活动有助于学生做出理性决策	4.59	0.57	最高
13	该教学活动促进学生的创造性与创新性思维	4.81	0.56	最高
总体		4.54	0.62	最高

由表 3 可知，学生对小学三年级数学分数主题主动学习结合技能训练的满意度很高，总体平均分为 4.54，属于“最高”满意度水平。

五、结论

针对三年级学生开发的数学分数主题主动学习结合技能训练教学方案，其效率为 81.00/82.20，达到了预设的 70/70 标准。三年级学生数学分数主题主动学习结合技能训练的有效性指数为 0.6828，表明学生的学习进步幅度为 68.25%。学生对三年级数学分数主题主动学习结合技能训练表示了高度满意，总体平均评分为 4.54，属于“最高水平”满意度。

六、讨论

针对三年级学生的主动学习结合技能训练，其教学方案效率为 81.00/82.20，即由技能训练过程中的得分所得出的过程效率为 81.00%，由学后成就测验得分所得出的结果效率为 82.20%。这表明，针对三年级学生的数学分数主题主动学习结合技能训练教学方案达到了所设定的 70/70 标准 [7]。

可以观察到，过程效率高于结果效率。这是因为主动学习结合技能训练强调以学生为中心，鼓励学生主动参与、动手实践，并从技能训练中建构知识，这与 Chaiyos Ruengsuwan 的观点一致。他指出，主动学习的特征

包括：开发思维、问题解决与知识应用等大脑潜能；使学生最大限度地参与学习过程；学生自行建构知识并组织学习过程；让学生参与知识建构、互动与协作而非竞争；培养学生共同承担责任、遵守工作纪律与分工协作；创设情境让学生阅读、表达、倾听与深度思考，并由学生组织自己的学习体系；强调高阶思维技能活动；为学生提供整合信息、数据与批判性思维原则的机会；教师为学生自主行动提供学习过程上的便利；知识源于经验、知识建构与学生反思。

这与 Wanaphon Chomchueun、Somwong Plaengprasopchok 和 Krisana Sokhumma 关于七年级学生比、比例与百分数主题主动学习的研究一致，该研究显示学生学后数学成就在统计上有显著提高；也与 Chadaporn Jekruay 关于将主动学习与三年级泰语前引字和复辅音词主题学习活动集开发相结合的研究一致，其效率为 89.71/89.13。此外，Suparat Phansopa 考察了四年级学生采用 Team Pair Solo 技术的合作学习在数学“时间”主题上的学习成效，发现学后成就在统计上有显著提高 [8]。

针对三年级学生的数学分数主题主动学习结合技能训练，其有效性指数为 0.6828，表明学生的学习进步幅度为 68.28%。这可能归因于研究者所实施的主动学习结合技能训练以学生为中心，鼓励学生动手实践并从技能训练中自行建构知识。这种方式带来了持久的学习成效，使学生真正理解并掌握学科内容，从而提高其数学成就。这与 Sathapon Praditkun 的观点相符，他指出这是一种基于建构主义的教学组织过程，强调学习过程而非内容，以帮助学生通过与媒介或学习活动的实际互动来建立联系或在自身内部建构知识，教师则通过激发、指导或提供便利加以引导，从而带来有意义的学习并能应用于各种情境。这也与 Chadaporn Jekruay 关于将主动学习与三年级泰语前引字和复辅音词主题学习活动集开发相结合的研究一致，该研究发现有效性指数为 0.6778，表明学生的学习进步幅度达到 67.78%。

学生对三年级学生数学分数主题主动学习结合技能训练表现出最高水平的满意度，总体平均分为 4.86。满意度之所以如此之高，可能是由于研究者所实施的主动学习结合技能训练包含了富有吸引力的活动与教学媒介，使课程更有趣、对学生更有价值。教学媒介有助于学生更轻松、更快速地理解课程，提高了学生的学习兴趣与热情。这与 Prakarn Anuphasanayakorn 的观点一致，他指出学生的感受对学习至关重要，因为其情绪与态度会影响学习过程；只有当学生具有学习动机并对所学内容持积极态度时，才会产生有效的学习，因此学习环境十分重要。这也与 Veerayut Duangyai 的研究相符，该研究考察了八年级学生运用主动学习发展分析与问题解决能力的数学学习，发现学生对数学学习的总体满意度较高，其中让学生共同动手实践的活动最令其满意。此外，Chadaporn Jekruay 关于三年级泰语前引字和复辅音词主题学习活动集结合主动学习的研究同样发现，学生对学习活动的总体满意度处于最高水平，逐项考察时学生对各个方面均最为满意。

七、研究建议

（一）本研究提出的建议

主动学习应以学习者为中心。在活动设计阶段，必须考虑学生的准备状态与不同的基础知识水平，教师须了解学生之间的个体差异。为提高学习活动的成效，教师应为学生创造自主学习的机会，鼓励组内同伴学习，并主要扮演引导者的角色。在主动学习中，教师应激发每个学生独立地思考、分析与综合；学习应源于动手实践以及在课堂中与同伴交流知识；教师的主要职责是提出建议、支持想法并提出问题，以最大限度地创造学习机会。

主动学习仅适用于部分内容领域。建议针对同一主题采用多样化的活动或学习方式，以提高学生的兴趣；实施主动学习的步骤应清楚说明，以形成共同理解。主动学习结合技能训练有时侧重于创设自主学习的活动，

并通过常规练习促进数学技能的训练, 这可能导致练习环节的枯燥感。为发展学生的技能, 宜更多地融入与日常生活相关的现实问题或情境, 以凸显数学的重要性。在主动学习中, 教师应灵活安排时间, 让学生独立思考与建构知识, 并更合理地调整活动时长; 同时应在技能训练练习中融入更多现实问题解决情境, 以增强知识的应用。

(二) 未来研究建议

1. 未来研究可探讨主动学习在其他数学内容领域中的运用。
2. 应开展主动学习与其他数学过程性技能相关的研究, 如问题解决能力、表达数学思想的沟通能力、建立联系的能力及其他变量。
3. 应对不同内容领域和不同年级的主动学习结合技能训练进行比较研究。

参考文献

- [1] Duran P A, Adam J C, Charity W, et al. Student Attitudes and Achievement in Active Learning Calculus. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 2024, 55(3), 759-780. DOI: 10.1080/0020739X.2022.2150902.
- [2] Pakpaga Srisawang. The Effect of Using the 5E Learning Cycle in Mathematics on Sets for Grade 10 Students. *Journal of Education*, Mahasarakham University, 2015, 9: 419-436.
- [3] Pechen Kijrakar, Somnuk Phattiyathani. Analysis of the Efficiency of Educational Technology Media (E1/E2). *Journal of Educational Measurement*, 2002, 8(2): 30-32.
- [4] 郭华. 深度学习视域下教学设计优化策略. *课程·教材·教法*, 2021, 41(08): 68-75.
- [5] 李政涛. 教师数字化素养培育体系建构. *教师教育研究*, 2021, 33(04): 18-25.
- [6] 郝文武. 县域义务教育优质均衡发展机制. *陕西师范大学学报 (哲学社会科学版)*, 2021, 50(03): 112-120.
- [7] 黄达人. 高职院校高质量发展核心抓手. *中国高等教育*, 2021(15): 45-47.
- [8] 方晓义. 青少年心理健康教育干预体系构建. *心理发展与教育*, 2021, 37(04): 497-505.