

基于外语学习的老年人认知训练研究

李 想, 冯 燕*, 张语静, 储艺涵

南京理工大学外国语学院, 江苏 南京

收稿日期: 2025年10月27日; 录用日期: 2025年11月20日; 发布日期: 2025年12月2日

摘 要

外语学习涉及复杂的认知加工, 已有研究认为外语学习能够维持和改善西方老年人的认知能力。然而, 外语学习能否改善中国老年人的认知能力, 以及能够改善哪些认知能力仍有待深入探讨。因此本研究招募了46名55至78岁的中国单语老年人, 并将其分为三组——实验组接受为期四周的英语学习课程, 主动对照组接受为期四周的影视鉴赏训练, 被动对照组则不接受任何训练。在训练前后, 借助蒙特利尔认知测试、瑞文标准推理测验、数字广度测试和自我效能感量表分别测试被试的整体认知能力、推理能力、工作记忆以及自我效能感。通过Wilcoxon符号秩检验对前测和后测的分数进行统计分析后, 研究结果表明, 接受英语学习的实验组在整体认知能力和工作记忆方面有显著提升, 主动对照组的推理能力显著提高, 而被动对照组的认知能力则没有任何改善。这说明外语学习可以作为一种有效的干预手段提升我国老年人的认知能力。

关键词

老年人, 外语学习, 认知能力

The Effect of Foreign Language Learning on Cognitive Abilities in Older Adults

Xiang Li, Yan Feng*, Yujing Zhang, Yihan Chu

School of Foreign Studies, Nanjing University of Science and Technology, Nanjing Jiangsu

Received: October 27, 2025; accepted: November 20, 2025; published: December 2, 2025

Abstract

Foreign language learning involves complex cognitive processing and has been demonstrated to maintain and improve cognitive performance in Western older adults. However, limited evidence has shown whether foreign language learning could help Chinese older adults and which cognitive

*通讯作者。

文章引用: 李想, 冯燕, 张语静, 储艺涵(2025). 基于外语学习的老年人认知训练研究. *心理学进展*, 15(12), 36-44.
DOI: 10.12677/ap.2025.1512625

abilities could be improved through training. To solve this problem, we recruited 46 Chinese monolingual participants aged from 55 to 78 years and divided them into three groups: a language learning group to receive a one-month English learning programme, an active control group to receive one-month film appreciation training, and a passive control group without any additional training. Before and after the training, we used the Montreal Cognitive Assessment, Raven's Standard Progressive Matrices, digit span test, and General Self-Efficacy Scale to test general cognitive ability, reasoning ability, working memory capacity, and older adults' perception of their ability to complete tasks respectively. The pre-test and post-test scores were analyzed using the Wilcoxon Signed-Rank Test. The results showed that English learning can significantly improve older adults' general cognitive ability and working memory. The active control group receiving film appreciation training showed significant improvement in reasoning ability, whereas the passive control group showed no improvement. This evidence indicated that foreign language learning for older adults could serve as a useful method to improve some cognitive abilities.

Keywords

Older Adults, Foreign Language Learning, Cognitive Abilities

Copyright © 2025 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

国家统计局在 2025 年 2 月 28 日新公布的官方数据显示,截至 2024 年 12 月我国 60 岁及以上人口为 3.1031 亿人,占总人口的 22.0%,其中 65 岁及以上人口为 2.2023 亿人,占 15.6%,我国人口老龄化程度进一步加深。为应对老龄化挑战,《“健康中国 2030”规划纲要》和《国家积极应对人口老龄化中长期规划》等相关政策陆续出台,老年人的健康问题逐渐成为一个重要的社会议题。这一问题不仅关乎老年人自身的生活质量,更对家庭、社会、经济发展以及医疗体系都带来了多方面的挑战。老年群体中普遍存在的认知衰退风险表明认知能力的下降,如何延缓或改善老年人的认知能力,已成为亟待研究的重要课题。

目前现有的治疗认知能力衰退的药物效果有限(Klimova, 2018; Wilcox, 2023),这促使研究者着眼于更具有经济效应、更益于老年人的非药物干预手段。例如,Chu 和 Lim-Khao (2014)发现,太极以及其他有氧运动都可以提高老年人的整体认知能力。练习太极拳的老年人在蒙特利尔认知测试(Montreal Cognitive Assessment, MoCA)中的表现与参与其他有氧运动老年人的表现相似,并都优于无任何锻炼的老年人。除有氧运动外,娱乐活动也具有改善老年人认知功能的潜力。Zhang 等(2020)发现,打麻将能显著改善患有轻度认知障碍的老年人的整体认知能力和工作记忆。此外,近年来,沉浸式虚拟现实(Immersive virtual reality, IVR)在改善老年人认知方面的可行性也逐渐受到关注, Garcia 等(2024)对此进行了系统综述,指出 IVR 认知训练可显著提高老年人的工作记忆容量。此外,在各种非药物方法中,基于外语学习的老年人认知训练研究得到了广泛开展(Saskia et al., 2021)。Klimova (2018)在综述中指出,参与外语学习可增强健康老年人的整体认知能力、注意力、执行功能和自我效能感,从而有助于多方面提升其认知功能。

外语学习与认知能力之间存在着紧密的联系,为个体的认知发展提供了独特的益处。持续的语言控制,尤其是在双语环境中,已被证实能对人的整个生命周期的大脑结构和功能产生深远影响,具体表现为执行能力、注意力和思维提升(Bialystok & Poarch, 2014)。基于大脑的可塑性,外语学习能建立有效的神经回路连接,从而强化语言处理和一般执行控制等认知加工的神经回路(李如蕙, 曾志朗, 2016)。这足

以看出外语学习对于改善认知能力的潜力,为延缓和改善老年人的认知能力提供了一种行之有效的认知训练途径。

早在 2004 年, Bialystok 等(2004)针对终身双语学习的研究发现,双语学习可提升老年人的工作记忆、注意力及整体认知能力。随后, Bialystok 等(2007)分析了 2002 至 2005 年间加拿大多伦多某诊所患有认知障碍的老年人的病历,发现双语者相比单语者痴呆症状发作平均延迟 4.1 年,充分说明外语学习对整体认知能力具有积极的干预和影响作用。针对长期外语学习的部分研究也已取得积极成果。Valis 等(2019)采用对照实验法,将 42 名无明显认知障碍的捷克老年人分为两组,实验组接受为期 12 周的英语学习课程,对照组则不接受任何训练。实验结果显示,实验组老年人的认知能力略有改善,而对照组的表现无显著差异。该研究表明,长期规律的外语训练可延缓健康老年人整体认知能力的衰退。

除长期外语学习外,不少短期外语学习在改善老年人认知能力方面也取得了积极的研究结果。Bak 等(2016)将老年人分为实验组、主动对照组和被动对照组,进行为期一周的控制实验,并通过电梯任务、分心电梯任务和反向电梯任务进行前测、后测和再测,探讨学习苏格兰盖尔语课程对老年人认知能力的影响。值得注意的是,为了探究外语学习本身的独特效应,该研究在主动对照组中设置了与盖尔语课程时间安排相似、但不涉及陌生语言学习的密集课程,包括英语教师资格培训、艺术课程以及纪录片鉴赏课程。实验结果发现短期密集的外语学习可以调节注意力,且这些短期的能力改善可通过持续练习得以保持。Erika 等(2010)也开展了一项为期两周的语言与认知训练研究,内容包括记忆目标词汇等,实验结果发现训练组的工作记忆显著改善,而对照组则没有改善。为探究短期高强度外语学习对健康老年人执行功能的影响,Alina 等(2021)在一项随机对照实验中,将 60 名 65 至 80 岁、母语为德语的单语健康老年人随机分配至外语学习组或对照组。外语学习者参加为期三周、每周五天、每天一个半小时的初级西班牙语面对面小组课程。研究者于训练前后分别对老年人的执行功能进行评估,并在三个月后再次测试以评估外语学习的长期影响。实验结果显示,接受外语学习的老年人的认知表现有所提升。同时,Fong 等(2022)发现语义记忆和情景记忆功能在老年人外语学习中发挥重要作用,和这些功能最密切相关的脑区在整体关联模式中表现突出,表明外语学习能对老年人的认知能力产生积极影响。

现有研究认为学习外语可扩展老年人的认知储备,参与认知刺激活动可延缓认知衰退的发生。认知储备理(The theory of cognitive reserve)提出,大脑会积极尝试运用已有的认知处理方法或采取补偿性策略来应对脑损伤,甚至到了晚年,生活方式的改变也可能为抵御与年龄相关的认知衰退或痴呆症提供储备(Stern, 2012)。老化与认知的脚手架理论(The scaffolding theory of aging and cognition, STAC)也指出补偿性与支持性神经机制能够随着年龄增长维持认知功能,通过规范化、结构化的干预措施可以增强补偿性支架,最终改善认知功能(Park & Reuter-Lorenz, 2009; Reuter-Lorenz & Park, 2014)。因此,老年人的认知衰退是可逆的,能够通过积极有效的干预方法得到维持或改善。

然而,尽管已有不少研究表明外语学习对改善老年人认知能力具有积极作用,但也有部分研究未得出显著结果。Sanders 等(2012)的一项研究指出,对于非英语母语者而言,外语学习培训并不能起到预防痴呆的作用,甚至可能使其面临更高的患病风险。从病理学角度来看,痴呆症的发病与患者掌握的语言数量之间也不存在显著关联(Yeung et al., 2014; Zahodne et al., 2014)。此外,尽管外语学习对老年人认知能力的影响日益受到关注,但目前绝大多数研究集中于西方老年人,尚不明确外语学习对中国老年人的认知能力是否存在类似的改善效果。

因此,本研究的目的在于探究外语学习对改善中国老年人认知能力的独特影响。本研究通过控制实验设计,将中国老年人分为三组——英语学习组作为实验组,影视鉴赏组作为主动对照组,以及不参与任何训练的被动对照组。Bak 等(2016)采用纪录片鉴赏,即非语言类鉴赏课程作为对照干预的思路,对本研究主动对照组的选择具有重要借鉴意义。本研究选择了中文影视鉴赏作为主动对照组的训练手段,主

要基于以下两点考量,以确保研究设计的严谨性。首先,中文影视鉴赏组的训练活动是在汉语母语环境中开展,从而排除了学习新语言本身带来的认知影响,可以与外语学习组形成有效区分。其次,鉴于外语学习包含持续的视觉和听觉信息传递,主动对照组的活动也需涉及相似的感官刺激和信息加工。通过鉴赏中文电影,可以确保主动对照组与英语学习组一样,都能获得视觉和听觉上的刺激。因此,选择影视鉴赏能最大限度地控制和匹配两组在非语言认知负荷(即视听觉加工)上的要求,从而更好地突出和检验外语学习对改善老年人认知能力的独特作用。

2. 研究方法

2.1. 研究对象

本研究共招募了 46 名老年人(27 名女性),年龄均在 55 岁至 78 岁之间。参与实验的老年人均满足以下选拔标准:无外语学习经历、无明显语言障碍、无严重听力或视力障碍、无神经或精神疾病史。同时,所有被试都填写了语言背景问卷(Li et al., 2019),以确保他们是母语为汉语的单语老年人。

被试被随机分配到三个小组:英语学习组(18 人)、主动对照组(15 人)和被动对照组(13 人)。三组被试的年龄没有显著差异(英语学习组: $M=64.00$, $SD=6.607$; 主动对照组: $M=63.27$, $SD=6.628$; 被动对照组: $M=63.92$, $SD=6.048$), $F(2, 45)=0.060$, $p=0.942$ 。三组被试的受教育年限也没有显著差异(英语学习组: $M=8.97$, $SD=3.890$; 主动对照组: $M=10.60$, $SD=3.709$; 被动对照组: $M=7.69$, $SD=2.278$), $F(2, 45)=2.508$, $p=0.093$ 。

2.2. 认知测试

本研究采用前测 - 训练 - 后测的研究设计,在训练前后分别对每一位被试进行了四种认知测试。MoCA 用于测试被试的整体认知能力,它包括多个子测试,用以评估注意力、执行功能、视觉空间技能、抽象思维、计算等认知能力,满分 30 分。得分越高,说明被试的整体认知能力越高。为了避免练习效应,前测使用了 MoCA 中文普通话 7.1 版,后测使用了 MoCA 中文普通话 7.2 版,7.2 版作为 7.1 版的替代版,具有相同的测试效力。

瑞文标准推理测试(Raven's Standard Progressive Matrices, Raven's SPM)用以测量被试的推理能力。为控制可能存在的顺序效应和练习效应,并平衡实验条件,60 道题目按其奇偶序号分成了两部分:奇数序号的 30 道题目构成前测(共 30 分),偶数序号的 30 道题目构成后测(共 30 分),被试需要在 22.5 分钟内完成前测或后测的 30 道题。得分越高,说明被试的推理能力越好。

数字广度(digit span)任务用于测试被试的工作记忆。老年人需要按正向或反向顺序回忆一串数字,数字的长度依次增加,正向数字广度任务最短 3 个数字,最长 14 个数字;反向数字广度任务最短 3 个数字,最长 10 个数字。每个数字长度包含三个不同试次,当老年人在同一长度上连续两次回忆失败,测试即终止,并记录下其得分。数字广度测试的得分为被试能正确回忆的最长数字串长度,即最后一次成功完整回忆的数字串所包含的数字个数。能回忆出的数字长度越长,得分越高,说明被试的工作记忆越好。

本研究使用一般自我效能感量表(General Self-Efficacy Scale, GSES)的中文翻译版来评估被试的自我效能感,即他们对自己能否成功完成某项任务的认知。在这项任务中,老年人需要根据量表的问题评估自己的表现。“完全不正确”1 分,“有点正确”2 分,“多数正确”3 分,“完全正确”4 分,量表总得分越高,说明老年人的自我效能感越好。

2.3. 研究步骤

图 1 展示了三组被试的实验流程。英语学习组的老年人接受了为期四周的英语学习课程,每周两节

课,每节课一小时,学习内容由易到难逐步推进。老年人首先在第一节学习 26 个英文字母,随后学习与日常生活高度相关的 16 个人称代词(例如 he、him、his)、7 个动词(例如 eat、drink)和与之搭配的 37 个名词(例如 egg、water)。在此基础上,老年人还学习了 205 个简单的短语和句子(例如 I drink water.)。教学采取图文结合与汉英翻译对照的方式,更易于老年人的理解。

主动对照组进行影视鉴赏训练。与英语学习组的课程时间相同,主动对照组同样进行四周训练,每周两节课,每节课一小时。该组老年人会在观看 40 分钟的中文电影片段后,基于一些简单的问题(例如:印象最深刻的人物、情节和观后感)进行 20 分钟的讨论,讨论的重点是电影主题和美学分析。被动对照组没有接受任何额外的训练,但同样在完成前测的四周后进行了后测。

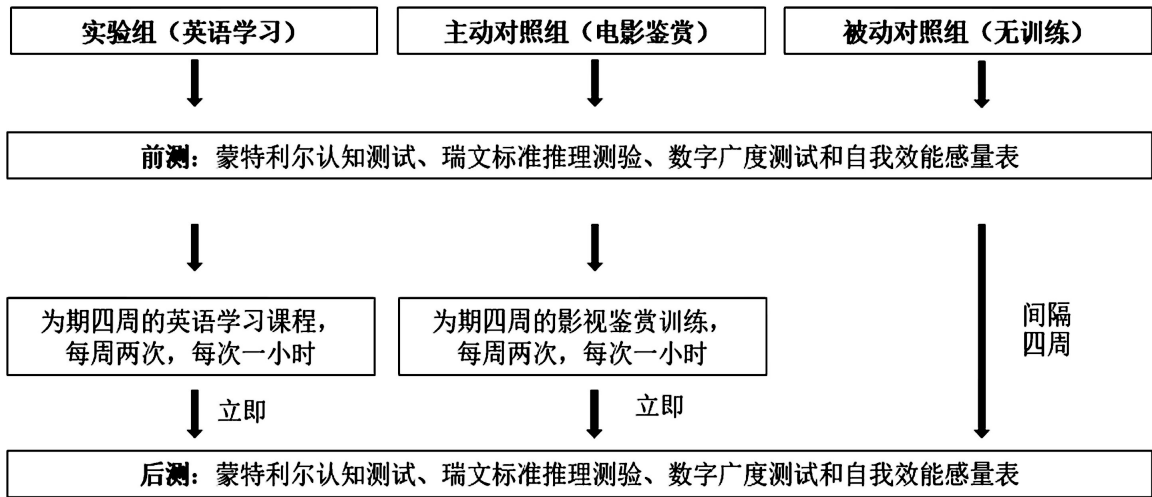


Figure 1. Flow chart of the experiment
图 1. 实验具体流程图

2.4. 数据分析

本研究借助 R 语言进行统计分析。由于实验数据不符合正态分布,本研究采用非参数检验,即 Wilcoxon 符号秩检验(Wilcoxon Signed-Rank Test),来分析各组内前测和后测的分数差异。

3. 研究结果

表 1 总结了三组被试在前后测中各项认知能力测试的描述性统计结果,图 2 则展示了各组在各项认知测试分数上的改善情况。统计分析表明,在整体认知能力方面,英语学习组的 MoCA 后测得分明显高于前测得分($Z = -2.896, p = 0.004$)。而主动对照组($Z = -0.103, p = 0.918$)和被动对照组($Z = -1.260, p = 0.208$)在前测和后测中的 MoCA 分数没有明显差异。

工作记忆能力方面,在后测中,英语学习组在数字广度测试中的表现显著优于前测($Z = -2.555, p = 0.011$)。然而,主动对照组($Z = -0.092, p = 0.927$)和被动对照组($Z = -1.261, p = 0.207$)在前测和后测之间没有明显差异。

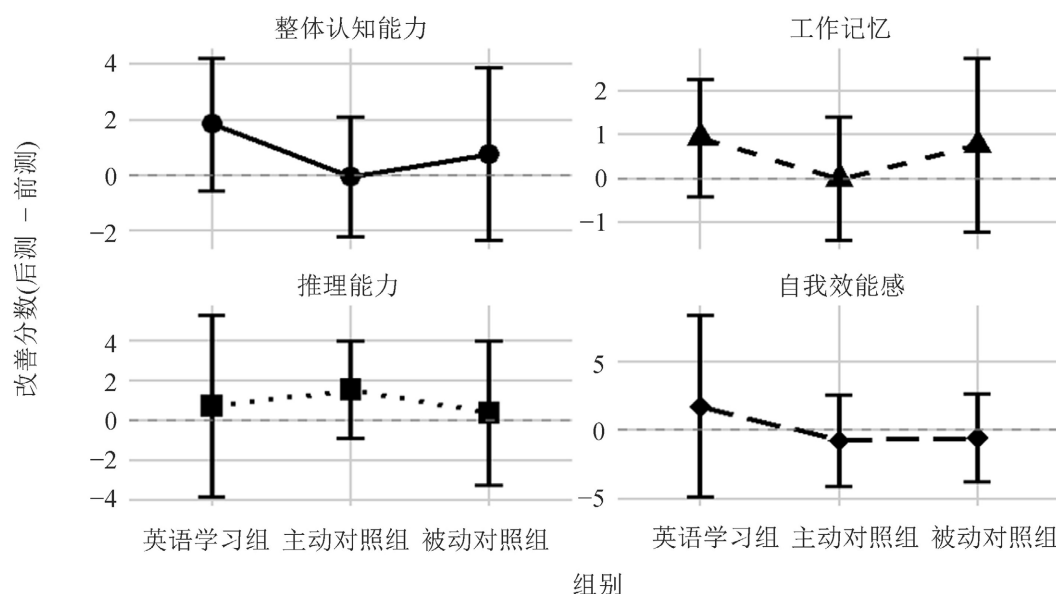
在推理能力方面,主动对照组的 Raven's SPM 后测得分显著高于前测得分($Z = -2.29, p = 0.022$)。然而,英语学习组($Z = -0.969, p = 0.332$)和被动对照组($Z = -0.314, p = 0.754$)在前测和后测中的 Raven's SPM 分数没有明显差异。

在自我效能感方面,英语学习组($Z = -1.427, p = 0.154$)、主动对照组($Z = -0.611, p = 0.541$)和被动对照组($Z = -0.647, p = 0.518$)的 GSES 前测和后测之间没有显著差异。

Table 1. Descriptive statistics results (mean and standard deviation) of the three groups in the pre-test and post-test of the four cognitive tests**表 1.** 三组被试在四项认知能力的前测和后测中的描述性统计结果(平均值和标准差)

测试	MoCA1	MoCA2	Digit Span1	Digit Span2	Raven1	Raven2	GSES1	GSES2
英语学习组	23.22 (4.93)	25.06 (3.922)	11.72 (2.56)	12.67 (2.72)	18.94 (7.36)	19.67 (7.00)	23.56 (6.77)	25.33 (6.55)
主动对照组	25.33 (2.41)	25.27 (2.84)	12.13 (2.45)	12.13 (2.07)	17.33 (6.42)	18.87 (6.00)	26.93 (4.94)	26.20 (5.51)
被动对照组	22.15 (4.24)	22.02 (4.36)	8.92 (2.22)	9.69 (1.84)	11.38 (5.59)	11.77 (5.40)	25.23 (5.70)	24.69 (6.71)

注：1 表示前测，2 表示后测。

**Figure 2.** Improvement of scores in the four cognitive tests of the three groups (error bar: mean $\pm$ 1 standard deviation)**图 2.** 三组被试的四项认知测试分数改善情况(误差线：平均值 $\pm$ 1 标准差)

4. 讨论

本研究发现，英语学习组在整体认知能力和工作记忆方面有显著提高，体现了外语学习作为一种有效认知干预手段的潜力。主动对照组在推理能力方面有明显改善，而被动对照组则没有任何改善。

通过比较各组在前后测中 MoCA 的分数变化，英语学习组老年人的整体认知能力有了显著提高，而主动对照组和被动对照组则没有显著变化。这一结果有力地支持了先前研究中关于外语学习能对健康老年人的整体认知功能产生积极提升作用的广泛共识(Bialystok 等, 2004; Klimova, 2018)。同时，本研究的短期实验结果与 Valis 等(2019)所做的长期实验结果相似。因此，本研究进一步说明，即使是短期的外语学习，也能提高老年人的整体认知能力，获得与长期训练相似的干预效果。该改善效果与 Bialystok 等(2007)关于双语者痴呆症状发作延迟的发现相呼应，从实验的角度为外语学习作为一种认知改善手段提供了坚实的证据。从理论机制上来看，外语学习带来的整体认知能力的提升表明，持续的、高强度的认知刺激活动能够有效地扩展老年人的认知储备(Alina et al., 2021; Stern, 2012)。外语学习为大脑提供了一种认知应对机制，使其能够更好地应对与年龄相关的神经损伤。此外，该结果也符合老化与认知的脚手

架理论(Park & Reuter-Lorenz, 2009)。通过规范化、结构化的外语训练,老年人得以增强补偿性与支持性的神经机制,构建更稳固的“脚手架”,最终提升并维持整体认知表现。而其他训练方法,如影视鉴赏,则无法在短期内提高老年人的整体认知能力。与其他训练方法相比,外语学习的过程涉及词汇记忆、母语与外语的对比,如抑制母语的激活、抽象语法规则的应用等多个认知维度,从而使老年人得到全面锻炼,提升其整体认知能力。

语言加工与很多认知功能都密切相关,例如工作记忆(Burke & Shafto, 2008; Rizio & Diaz, 2016)。根据实验结果,本研究发现外语学习能显著改善老年人的工作记忆。通过对比各组在前后测中数字广度测试的分数变化,可以看出英语学习组的工作记忆水平在一个月的英语学习训练后有了显著提高,而主动对照组和被动对照组的工作记忆水平则没有明显改善。这一发现与先前关于外语学习的短期和长期研究结果保持高度一致。在短期训练方面,本研究直接印证了 Erika 等(2010)的研究结果。本研究结果也与长期双语研究的发现相吻合。Bialystok 等(2004)针对终身双语学习的研究发现,双语学习可显著提升老年人的工作记忆。而这正是因为外语学习包含大量的词汇和概念记忆任务,可以锻炼老年人的工作记忆,从而增大其工作记忆容量。

通过分析前后测中瑞文标准推理测试的分数变化,可以发现主动对照组老年人的推理能力明显提高,而被动对照组和英语学习组老年人的推理能力均无显著变化。接受影视鉴赏训练的主动对照组的显著提升表明,高参与度的认知刺激活动确实能在短期内有效地改善老年人的推理功能。观看影视作品需要整合大量视觉、听觉与叙事逻辑等多重维度的信息,特别是要根据零碎线索进行情节预测和理解,从而使老年人的推理能力得到锻炼。在参与主试的引导讨论时,老年人会专注于电影主题和其美学分析。在回忆电影情节、组织语言的过程中,他们需要回忆电影情节、组织语言并构建自己的观点,这些活动有效地激活和锻炼了他们的逻辑思维和结构化推理能力。推理能力属于流体智力(fluid intelligence),这一发现与多项支持“高认知需求活动提升流体智力”的研究结果相吻合。例如,Tranter 和 Koutstaal (2008)的研究表明,参与多样化、新颖的高认知刺激活动能显著提升健康老年人在流体智力测试和空间知觉任务上的表现。类似地,Noise 等(2004)发现戏剧艺术训练(一种高参与度、多维度刺激的活动)能显著增强老年人的认知和情感功能,其效果优于非特定内容的视觉艺术对照组。至于英语学习组推理能力没有明显进步,可能源于认知资源的竞争与分配。老年人在基础外语学习过程中,由于学习难度相对较高,可能需要将大部分认知资源(包括注意力和工作记忆)用于新词汇、语音和语法规则的记忆与理解上(Chen & Buckingham, 2024)。这可能导致用于逻辑思维、推理和复杂信息建构的认知资源相对缺乏,从而限制了对推理能力的锻炼效果。

虽然老年人的部分认知能力在英语学习组和主动对照组中有所提高,但三组被试的自我效能感却都没有显著改善。这种认知能力提升与主观效能感改善之间的不同步现象在以往的研究中也有所印证。例如,Dittmann-Kohli 等(1991)对老年人进行认知训练后发现,尽管客观测试成绩显著提高,但自我效能感的积极变化仅限于与测试直接相关的方面,对日常或整体的自我效能感并无影响,这表明认知能力的提升未必能直接带来整体自我效能感的改善。此外,Seeman 等(1996)对“成功老龄化”的研究也指出,老年人在非言语记忆、抽象或空间能力等方面的认知提升与自我效能信念的变化并无显著关联,进一步印证了客观能力的部分进步不一定会同步促进自我效能感的增长。究其原因,可能在于训练时间相对较短,认知能力的提升幅度尚未达到足以让老年人主观感知到显著进步的程度。在后续研究中,可考虑适当延长训练周期以进行观察。此外,训练内容本身的难度也可能是一个限制因素,这在一定程度上制约了老年人在训练后自我效能感的有效增长。根据自我效能理论(Bandura, 1977),成功的掌握经验是提升效能感的关键来源。因此,未来的研究可以根据老年人的实际认知水平对训练材料的难度进行调整和优化,使其更符合老年人的学习节奏,从而通过确保更多的“成功经验”来更有效地提高其自我效能感。

总而言之, 本文发现, 短期的外语学习可以对中国老年人的认知能力产生独特的改善作用。在本研究中, 这种改善效果主要体现在整体认知能力和工作记忆方面。因此, 外语学习对于延缓和改善老年人的整体认知衰退十分重要, 且具有周期短、时间成本低、干预效果明显等优点。

5. 结论

本研究通过前后测研究设计, 探讨了外语学习对中国老年人认知能力改善的影响。实验结果表明, 外语学习对中国老年人的认知能力有独特且显著的提升作用, 特别是在整体认知能力和工作记忆方面。其他训练方式, 如影视鉴赏, 也能改善老年人的部分认知能力。但若不接受训练, 老年人的认知能力将不会得到改善。本研究验证了干预训练对改善老年人认知能力的积极作用。

致 谢

本文受江苏省大学生创新创业训练计划项目(项目编号: 202410288239Y)和教育部人文社科项目(23YJC740012)资助。

参考文献

- 李如蕙, 曾志朗(2016). 双语处理的脑神经理论: 旧题新探. *语言与语言学*, 17(2), 147-193.
- Alina, G. J., Magdalena, K. V., Gul, D. M., Steffen, A., Birgit, T., & Patric, M. (2021). Effects of Foreign Language Learning on Executive Functions in Healthy Older Adults: Study Protocol for a Randomized Controlled Trial. *BMC Geriatrics*, 21, Article No. 122. <https://doi.org/10.1186/s12877-021-02051-x>
- Bak, T. H., Long, M. R., Vega-Mendoza, M., & Sorace, A. (2016). Novelty, Challenge, and Practice: The Impact of Intensive Language Learning on Attentional Functions. *PLOS ONE*, 11, e0153485. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0153485>
- Bandura, A. (1977). Self-Efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change. *Psychological Review*, 84, 191-215. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.84.2.191>
- Bialystok, E., & Poarch, G. J. (2014). Language Experience Changes Language and Cognitive Ability. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 17, 433-446. <https://doi.org/10.1007/s11618-014-0491-8>
- Bialystok, E., Craik, F. I. M., & Freedman, M. (2007). Bilingualism as a Protection against the Onset of Symptoms of Dementia. *Neuropsychologia*, 45, 459-464. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.10.009>
- Bialystok, E., Craik, F. I. M., Klein, R., & Viswanathan, M. (2004). Bilingualism, Aging, and Cognitive Control: Evidence from the Simon Task. *Psychology and Aging*, 19, 290-303. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.19.2.290>
- Burke, D. M., & Shafto, M. A. (2008). Language and Aging. In F. I. M. Craik, & T. A. Salthouse (Eds.), *The Handbook of Aging and Cognition* (3rd ed., pp. 373-443). Psychology Press.
- Chen, Y., & Buckingham, L. (2024). The English-Language Learning Difficulties of Older Migrants in New Zealand: A Life Course Perspective. *Educational Gerontology*, 51, 57-71. <https://doi.org/10.1080/03601277.2024.2382878>
- Chu, D. M., & Lim-Khoo, W. (2014). Comparison of Performance in Mini-Mental State Examination (MMSE) and Montreal Cognitive Assessment Scale (MoCA) of Elderly Engaged in Tai Chi versus Aerobic Physical Exercise. *Alzheimer's & Dementia*, 10, Article No. 607. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2014.05.1028>
- Dittmann-Kohli, F., Lachman, M. E., Kliegl, R., & Baltes, P. B. (1991). Effects of Cognitive Training and Testing on Intellectual Efficacy Beliefs in Elderly Adults. *Journal of Gerontology*, 46, P162-P164. <https://doi.org/10.1093/geronj/46.4.p162>
- Erika, B., Barbara, C., Francesco, R., & Rossana, B. D. (2010). Working Memory Training in Older Adults: Evidence of Transfer and Maintenance Effects. *Psychology and Aging*, 25, 767-778. <https://doi.org/10.1037/a0020683>
- Fong, M. C., Ma, M. K., Chui, J. Y. T., Law, T. S. T., Hui, N., Au, A. et al. (2022). Foreign Language Learning in Older Adults: Anatomical and Cognitive Markers of Vocabulary Learning Success. *Frontiers in Human Neuroscience*, 16, Article ID: 787413. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2022.787413>
- Garcia, P. B., Rincón, J. R., Adams, A., Garolera, M., & Chang, R. (2024). Immersive Virtual Reality Cognitive Training for Improving Cognition and Depressive Symptoms among Older Adults. Current Evidence and Future Recommendations. A Systematic Review. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 27, 692-703. <https://doi.org/10.1089/cyber.2024.0090>
- Klimova, B. (2018). Learning a Foreign Language: A Review on Recent Findings about Its Effect on the Enhancement of

- Cognitive Functions among Healthy Older Individuals. *Frontiers in Human Neuroscience*, 12, Article ID: 305. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2018.00305>
- Li, P., Zhang, F., Yu, A., & Zhao, X. (2019). Language History Questionnaire (LHQ3): An Enhanced Tool for Assessing Multilingual Experience. *Bilingualism: Language and Cognition*, 23, 938-944. <https://doi.org/10.1017/s1366728918001153>
- Noice, H., Noice, T., & Staines, G. (2004). A Short-Term Intervention to Enhance Cognitive and Affective Functioning in Older Adults. *Journal of Aging and Health*, 16, 562-585. <https://doi.org/10.1177/0898264304265819>
- Park, D. C., & Reuter-Lorenz, P. (2009). The Adaptive Brain: Aging and Neurocognitive Scaffolding. *Annual Review of Psychology*, 60, 173-196. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.59.103006.093656>
- Reuter-Lorenz, P. A., & Park, D. C. (2014). How Does It STAC Up? Revisiting the Scaffolding Theory of Aging and Cognition. *Neuropsychology Review*, 24, 355-370. <https://doi.org/10.1007/s11065-014-9270-9>
- Rizio, A. A., & Diaz, M. T. (2016). Language, Aging, and Cognition: Frontal Aslant Tract and Superior Longitudinal Fasciculus Contribute Toward Working Memory Performance in Older Adults. *NeuroReport*, 27, 689-693. <https://doi.org/10.1097/wnr.0000000000000597>
- Sanders, A. E., Hall, C. B., Katz, M. J., & Lipton, R. B. (2012). Non-Native Language Use and Risk of Incident Dementia in the Elderly. *Journal of Alzheimer's Disease*, 29, 99-108. <https://doi.org/10.3233/jad-2011-111631>
- Saskia, N. E., José, T.M., André, A., & Merel, K. (2021). Foreign Language Learning as Cognitive Training to Prevent Old Age Disorders? Protocol of a Randomized Controlled Trial of Language Training vs. Musical Training and Social Interaction in Elderly with Subjective Cognitive Decline. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 13, Article ID: 550180. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2021.550180>
- Seeman, T., McAvay, G., Merrill, S., Albert, M., & Rodin, J. (1996). Self-Efficacy Beliefs and Change in Cognitive Performance: MacArthur Studies on Successful Aging. *Psychology and Aging*, 11, 538-551. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.11.3.538>
- Stern, Y. (2012). Cognitive Reserve in Ageing and Alzheimer's Disease. *The Lancet Neurology*, 11, 1006-1012. [https://doi.org/10.1016/s1474-4422\(12\)70191-6](https://doi.org/10.1016/s1474-4422(12)70191-6)
- Tranter, L. J., & Koutstaal, W. (2008). Age and Flexible Thinking: An Experimental Demonstration of the Beneficial Effects of Increased Cognitively Stimulating Activity on Fluid Intelligence in Healthy Older Adults. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 15, 184-207. <https://doi.org/10.1080/13825580701322163>
- Valis, M., Slaninova, G., Prazak, P., Poulova, P., Kacetl, J., & Klimova, B. (2019). Impact of Learning a Foreign Language on the Enhancement of Cognitive Functions among Healthy Older Population. *Journal of Psycholinguistic Research*, 48, 1311-1318. <https://doi.org/10.1007/s10936-019-09659-6>
- Wilcox, C. S. (2023). Are Current International Pricing Paradigms for an Efficacious Disease-Modifying Anti-Alzheimer's Treatment Equitable? Are Quality-Adjusted Life-Years Worth Considering? *Alzheimer's & Dementia*, 19, e074379. <https://doi.org/10.1002/alz.074379>
- Yeung, C. M., St. John, P. D., Menec, V., & Tyas, S. L. (2014). Is Bilingualism Associated with a Lower Risk of Dementia in Community-Living Older Adults? Cross-Sectional and Prospective Analyses. *Alzheimer Disease & Associated Disorders*, 28, 326-332. <https://doi.org/10.1097/wad.0000000000000019>
- Zahodne, L. B., Schofield, P. W., Farrell, M. T., Stern, Y., & Manly, J. J. (2014). Bilingualism Does Not Alter Cognitive Decline or Dementia Risk among Spanish-Speaking Immigrants. *Neuropsychology*, 28, 238-246. <https://doi.org/10.1037/neu0000014>
- Zhang, H., Peng, Y., Li, C., Lan, H., Xing, G., Chen, Z. et al. (2020). Playing Mahjong for 12 Weeks Improved Executive Function in Elderly People with Mild Cognitive Impairment: A Study of Implications for TBI-Induced Cognitive Deficits. *Frontiers in Neurology*, 11, Article No. 178. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.00178>