



博士学位论文
DOCTORAL DISSERTATION

分类号 _____

U D C _____

密级 _____

编号 _____

华中师范大学 博士学位论文

以情促知：汉语古典诗歌 生成学习的促进策略与机制研究

学位申请人姓名：

王 祎

申请学位学生类别：

全日制博士

申请学位学科专业：

心理学

指导教师姓名：

周治金 教授



博士学位论文
DOCTORAL DISSERTATION

博士学位论文

以情促知：汉语古典诗歌 生成学习的促进策略与机制研究

论文作者：王 玮

指导教师：周治金 教授

学科专业：心理学

研究方向：智慧学习与认知

华中师范大学心理学院

2023 年 10 月



博士学位论文
DOCTORAL DISSERTATION

Dissertation

Driven by Emotions: Strategies and Mechanisms in the Generative Learning of Classical Chinese Poetry

By

Wang Yi

Supervisor: Zhou Zhijin

Specialty: Intelligent Learning and Cognition

Research Area: Educational Neuroscience

School of Psychology

Central China Normal University

October 2023



华中师范大学学位论文原创性声明和使用授权说明

原创性声明

本人郑重声明：所呈交的学位论文，是本人在导师指导下，独立进行研究工作所取得的研究成果。除文中已经标明引用的内容外，本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的研究成果。对本文的研究做出贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本声明的法律结果由本人承担。

作者签名： 日期： 年 月 日

学位论文授权使用授权书

学位论文作者完全了解华中师范大学有关保留、使用学位论文的规定，即：研究生在校攻读学位期间论文工作的知识产权单位属华中师范大学。学校有权保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和电子版，允许学位论文被查阅和借阅；学校可以公布学位论文的全部或部分内容，可以允许采用影印、缩印或其它复制手段保存、汇编学位论文。（保密的学位论文在解密后遵守此规定）

保密论文注释：本学位论文属于保密，在____年解密后适用本授权书。

非保密论文注释：本学位论文不属于保密范围，适用本授权书。

作者签名： 导师签名：
日期： 年 月 日 日期： 年 月 日

本人已经认真阅读“CALIS 高校学位论文全文数据库发布章程”，同意将本人的学位论文提交“CALIS 高校学位论文全文数据库”中全文发布，并可按“章程”中的规定享受相关权益。同意论文提交后滞后：☐半年；☐一年；☐二年发布。

作者签名： 导师签名：
日期： 年 月 日 日期： 年 月 日



摘要

汉语古典诗歌是传统文化瑰宝,如何在数字化环境下实现有效生成学习是教育神经科学领域亟待解决的科学问题。受以往数字学习中情绪设计与生成学习类研究的启发,基于古典诗歌的情感本质属性,本研究通过三个研究 8 个实验,结合眼动追踪和近红外光学扫描等技术,逐步探讨了学习环境中的学习材料、学习者自身、以及想象策略中所包含的情感性要素对古诗生成的影响,以期对汉语古典诗歌的生成学习模型进行初步建构与细化,并对古诗的实践教学有所启发。

诗歌作为一种文学审美对象,情感性是其首要特性。而现有自然学科情绪设计类研究较少关注学习材料本身的情感属性在学习中的影响,依据领域特异理论,这可能是由于不同学科知识领域的认识论有所差异,自然学科的内容大多较为客观、富有逻辑,而诗歌文学作品则讲究“抒情言志”、“无理而妙”。因此,研究一在情绪设计视角下,从古诗情感性出发,关注古诗文本自身包含的不同类型情绪词汇、以及依据多媒体学习的积极原则、情绪一致性原则而设计的情感教学代理对古诗生成学习的影响。我们将古诗生成学习划分为情感识别、情感理解与体验、语义理解、以及审美等四个由浅入深的不同阶段。实验 1 采用单因素四水平(情绪词线索类型:无线索 vs. 情绪标注词线索 vs. 情绪负载词线索 vs. 情绪标注词+负载词线索)被试间设计,对古诗文本中不同类型情绪词汇以下划线方式进行视觉线索提示以考察其对生成学习的影响。结果发现,情绪标注词和负载词的线索提示可以帮助学习者更加有效地识别古诗情感,但并未促进诗的情感体验、语义理解、与审美。这表明,对古诗文本中不同类型情绪词汇的提示可以促进古诗生成的初始阶段。实验 2 采用单因素两水平(叙述声音情感性:中性 vs. 情感丰富)被试间设计,在实验 1 中情绪标注词+负载词线索学习材料基础上,累加了教学代理不同情感的叙述声音以考察对古诗生成学习的促进作用。结果发现,情感性叙述可以提高学习者对的学习动机,促进对古诗情感的识别、以及情感理解与体验,促进学习者对文本的早期注意加工偏向以及情感性过程。这表明,学习材料中教学代理情感性叙述的累加推进了古诗生成学习。实验 3 采用单因素四水平(教学代理面部表情:中性 vs. 积极 vs. 悲伤 vs. 复合情绪)被试间设计,在实验 2 情绪性叙述学习材料基础上,加入不同面部表情的教师代理形象以考察对古诗生成学习的影响。结果发现,相较于中性面孔,不同的情绪性面孔均可以使学习者感染更多古诗相关的情绪,促进生成学习结果的不同维度。此外,复合表情还促进了学习动机,相较于其他面孔可以最大化地使学习者有效感染古诗相关的情绪,并促进古诗的审美。这表明,学习材料中情绪性面孔表情的累加可以进一步推进古诗生成学习,其中复合情绪面孔的促进效果最佳。实验 4 采用采用单因素四水平(教学代理身体姿势:无姿势 vs. 积极 vs. 悲伤 vs. 复合情绪)被试间设计,在实验 3 复合面部表情的学习材料基础上,操作教学代理的身体姿势情感性以考察其对古诗生成的影响。结果发现,积



极开放的身体姿势可以使学习者感染古诗相关情绪、提升其学习动机,但不同身体姿势并未促进生成学习结果,不同身体姿势仅对注意过程产生了影响。这表明,学习材料中教学代理身体姿势线索的累加在古诗生成学习中可能是冗余的。

研究二关注学习者的主体性,即在情绪设计环境下学习者古诗相关的个体特征对生成学习的影响,也即情绪设计发挥作用的边界条件。实验 5 和实验 6 均为行为实验,均采用两因素被试间设计。实验 5 采用 2(古诗先前经验水平:高 vs. 低)×2(学习材料的情绪设计水平:中度 vs. 高度)被试间设计,中度设计水平采用研究一中的情感性文本线索结合情感性叙述声音设计,高度设计水平在中度设计的基础上加入教师的复合面部表情,以此考察学习者古诗经验水平对不同程度的情绪设计材料效果的影响。结果发现,低经验水平学习者在中度设计条件下的动机水平显著低于高经验者,但在高度设计条件下两类学习者的动机水平没有差异,此外,低经验水平学习者在高度设计条件下的生成成绩优于中度条件,而高经验水平学习者在不同设计水平下的生成成绩保持不变。结果表明,高度情绪设计的学习材料促进低经验水平学习者的学习动机与生成成绩,但对高经验者没有促进作用。类似地,实验 6 采用 2(学习者共情水平:高 vs. 低)×2(学习材料的情绪设计水平:中度 vs. 高度)被试间设计,考察学习者共情水平对不同程度的情绪设计学习材料效果的影响。结果发现,低共情者在高度设计条件下的情绪感染水平高于中度设计下的水平,高共情者在中度设计条件下的生成成绩优于低共情者,两类学习者在高度设计下的生成成绩没有差异。结果表明,高度情绪设计的学习材料促进低共情者的古诗情感感染和生成学习,但对高经验者没有促进作用。

研究三进一步调动学习者的主动性,引导其从不同心理距离、不同人称视角运用生成想象策略以促进生成学习。实验 7 和实验 8 均采用单因素被试内设计,实验 7 采用行为实验,考察学习者在不同心理距离(远 vs. 近)下运用想象策略对古诗生成的影响。结果表明,近心理距离的想象可以促进学习者的古诗情感体验与生成成绩。实验 8 采用行为实验,结合近红外光学扫描技术以探测不同人称视角(第三人称 vs. 第一人称)的想象策略对古诗生成的影响,并探索这一过程的神经基础。结果表明,第一人称的想象可以提升学习者的学习动机与生成学习结果,其神经基础主要集中于背外侧前额叶、布洛卡与威尔尼克区、以及颞中回等这些大脑执行功能、情绪加工与调节、语言理解、心理理论等相关脑区。

本研究在研究视角与内容上均具备一定程度的创新性,理论上初步构建了汉语古典诗歌生成学习的模型,对数字化教育环境下古诗生成学习的支持路径提供了较为系统的实证证据,为实践教学提供了重要借鉴。未来研究可在古诗的主题上进行拓展,亦可采用更为多模态化的方式来探讨古诗生成学习过程与神经基础。

关键词: 汉语古典诗歌; 生成学习; 情绪设计; 想象策略; 眼动追踪; 近红外光学脑成像

Abstract

Classical Chinese poetry is a gem of traditional culture. How to achieve effective generative learning in a digital environment remains a critical scientific question in the field of educational neuroscience. Inspired by previous studies on emotional design and generative learning in digital contexts, and based on the emotional essence of classical poetry, this research, through three studies comprising eight experiments and utilizing technologies such as eye-tracking and fNIRS, progressively examines the impact of emotional elements from learning materials, learners themselves, and imaginative learning strategies on the generation of ancient poetry. This aims to initiate and refine a model for generative learning of classical poetry, offering insights for its practical learning and instruction.

Poetry, as a literary aesthetic object, is primarily characterized by its emotional essence. Existing natural science studies on emotional design often overlook the influence of the emotional attributes inherent in learning materials. Based on Domain Specific Theory, this discrepancy might arise due to the epistemological differences across various knowledge domains. The content in natural sciences is often objective and rich in logic, while poetic literature emphasizes "expressing emotions and articulating aspirations", and often embraces the "illogical yet marvelous". Therefore, in Study 1, from the perspective of emotional design and starting with the emotional essence of classical poetry, we focus on the impact of various emotional lexicons inherent in the poetry text itself and the emotion-rich teaching agents designed based on the principles of multimedia learning, such as the positivity principle and emotional coherence principle, on generative learning of classical poetry. We categorize the generative learning of classical poetry into four progressive stages: emotional recognition, emotional understanding and experience, semantic understanding, and aesthetic appreciation.

Experiment 1 employed a single-factor, between-subjects design with four levels (emotional word cue type: no cue vs. emotion-labeled word cue vs. emotion-loaded word cue vs. emotion-labeled + loaded word cues). Visual cues in the form of underlines were given to different types of emotional words in classical poetry texts to examine their impact on generative learning. Results indicated that cues for emotion-labeled and emotion-loaded words assisted learners in more effectively identifying the emotions in classical poetry. However, these cues did not enhance the emotional experience, semantic understanding, or aesthetic appreciation of the poetry. This suggested that cues for different types of emotional words in the poetry text can facilitate the initial stages of generative learning in classical poetry. Experiment 2 utilized a single-factor, between-subjects design with two levels (narrative voice emotionality: neutral vs. emotionally-rich). Based on the learning materials from Experiment 1 with both emotion-labeled and loaded word cues,



various emotional narratives were added to assess their enhancing effects on generative learning of classical poetry. The results revealed that emotionally-rich narratives increased learners' motivation, facilitated the identification and emotional experience of the poetry, and promoted early attentional processing and emotional engagement with the text. This indicated that adding emotionally-rich narratives from teaching agents in learning materials furthered generative learning in classical poetry. Experiment 3 implemented a single-factor, between-subjects design with four levels (teaching agent facial expressions: neutral vs. positive vs. sad vs. mixed emotions). Building on the emotionally-rich narrative learning materials from Experiment 2, different facial expressions of teaching agents were introduced to assess their impact on generative learning of classical poetry. Results showed that, compared to neutral faces, emotional faces allowed learners to resonate more with the emotions associated with the poetry, promoting various dimensions of generative learning outcomes. Furthermore, mixed emotional expressions enhanced learning motivation, with these expressions maximizing learners' emotional resonance with the poetry, thus fostering its aesthetic appreciation. Moreover, positive expressions enhanced learners' visual attention towards the teaching agent, while sad expressions triggered the most significant emotional changes during the learning process. This indicated that incorporating emotional facial expressions into learning materials can further advance generative learning in classical poetry, with mixed emotional faces being the most effective in optimizing generative outcomes. Experiment 4 utilized a single-factor, between-subjects design with four levels (teaching agent body postures: no posture vs. positive vs. sad vs. mixed emotions). Based on the learning materials featuring mixed facial expressions from Experiment 3, the emotional body postures of the teaching agent were manipulated to examine their effects on the generative learning of classical poetry. Results revealed that an open and positive body posture helped learners resonate with the emotions associated with the poetry and enhanced their learning motivation. However, overall, body postures did not significantly promote generative learning outcomes, influencing only the attentional processes. This suggested that incorporating emotional body posture cues into learning materials might be redundant in advancing generative learning in classical poetry.

Study 2 focused on the subjectivity of learners, exploring the influence of individual characteristics related to classical poetry under emotional design conditions on generative learning—essentially examining the boundary conditions under which emotional design is effective. Both Experiments 5 and 6 were behavioral experiments employing a two-factor between-subjects design. Experiment 5 utilized a 2 (prior experience with classical poetry: high vs. low) \times 2 (emotional design level of learning materials: moderate vs. high) between-subjects design. The moderate design level integrated emotional text cues and narrative voice from Study 1, while the high design level added the teacher's mixed facial expressions on top of the moderate design. This



was to assess how the learner's prior experience with classical poetry affects the efficacy of learning materials with varying emotional design intensities. Results revealed that learners with low prior experience exhibited significantly lower motivation levels under moderate design conditions compared to those with high experience. However, there was no difference in motivation levels between the two groups under high design conditions. Furthermore, learners with low prior experience achieved better generative outcomes under high design conditions compared to moderate conditions. Meanwhile, the performance of high-experience learners remained consistent across design levels. These findings indicated that learning materials with a high level of emotional design promote motivation and generative outcomes for learners with low experience, but not for those with high experience. Similarly, Experiment 6 adopted a 2 (learner's empathy level: high vs. low) \times 2 (emotional design level of learning materials: moderate vs. high) between-subjects design to investigate how the learner's empathy level affects the efficacy of learning materials with varying emotional design intensities. Results showed that low-empathy learners demonstrated higher emotional resonance levels with poetry under high design conditions compared to moderate conditions. High-empathy learners outperformed low-empathy learners in generative outcomes under moderate design conditions, but there was no performance difference between the two groups under high design conditions. These results suggested that learning materials with a high level of emotional design enhance emotional resonance and generative learning for low-empathy learners, but not for those with high empathy.

Study 3 further mobilized learners' proactivity, guiding them to use generative imagination strategies from different psychological distances and different personal perspectives to promote generative learning. Experiment 7, a behavioral experiment, explored the impact of using imagination strategies by learners at different psychological distances (distant vs. close) on the generation of classical Chinese poetry. The findings suggested that imagination from a close psychological distance can enhance learners' emotional experience and generative outcomes related to classical poetry. Experiment 8 was also a behavioral experiment, but it incorporated fNIRS technology to detect the influence of different personal perspectives (third person vs. first person) on generative imagination strategies for classical Chinese poetry. It also aimed to explore the neural basis for this process. The results indicated that first-person imagination can enhance learners' motivation and generative learning outcomes. The neural basis for this was mainly concentrated in the dorsolateral prefrontal cortex, Broca's and Wernicke's areas, and the middle temporal gyrus. These brain regions are associated with executive functions, emotional processing and regulation, language comprehension, and theory of mind.

This research showcased a degree of innovation in both its perspective and content. Theoretically, it has preliminarily constructed a model for the generative learning of classical



Chinese poetry. The study provides systematic empirical evidence for the support pathway of generative learning of classical poetry in a digital education environment, offering important references for practical teaching. Future research can expand on the themes of classical poetry or adopt more multimodal approaches to explore the process and neural basis of generative learning in classical poetry.

Key words: Classical Chinese Poetry; Generative Learning; Emotional Design; Imaginative Strategy; Eye-tracking; fNIRS.



目 录

摘 要	I
Abstract	III
第一部分 文献综述	1
研究背景	1
文献综述纲要	3
1 情绪与数字环境下的学习	3
1.1 情绪相关理论及对本研究的启示	3
1.2 情绪对认知的促进及其理论假说	6
1.3 情绪设计相关研究及其启发	12
2 诗歌审美	17
2.1 审美、审美情绪以及神经基础	17
2.1.1 作为审美核心的情绪成分	17
2.1.2 心理学研究中审美的测量方法	20
2.2 以情感为中心的诗歌审美	21
2.2.1 读者反应理论	21
2.2.2 诗歌情感诱发的三阶段心理模拟模型	21
3 诗歌的生成学习	24
3.1 生成学习的概念与功能模型	24
3.2 语文生成学习的相关模型	25
3.3 现有诗歌学习方法	27
3.3.1 国外诗歌的代表性学习方法	27
3.3.2 中国古典诗歌教学方法	28
3.4 古典诗歌生成学习及其情绪因素	30
第二部分 问题提出与总体研究设计	32
1 已有研究不足	32
2 研究问题及总体设计	35
2.1 研究问题	35
2.2 研究总体设计	35
3 研究的理论和实际应用价值	37



第三部分 实证研究	38
研究一 学习材料的情绪设计对古诗生成学习的影响	38
实验 1: 文本中情感线索设计对古诗生成学习的影响	38
1 实验目的与假设	40
2 实验方法	40
3 研究结果	44
4 讨论与结论	48
实验 2: 教学代理的叙述声音情绪设计对古诗生成学习的影响	50
1 实验目的与假设	55
2 实验方法	55
3 研究结果	58
4 讨论与结论	63
实验 3: 教学代理的面部表情设计对古诗生成学习的影响	65
1 实验目的与假设	66
2 实验方法	67
3 研究结果	69
4 讨论与结论	82
实验 4: 教学代理的身体姿势的情绪设计对古诗生成学习的影响	85
1 实验目的与假设	85
2 实验方法	86
3 研究结果	87
4 讨论与结论	95
研究二 学习者特征对古诗生成学习的影响	97
实验 5: 学习者特征对古诗生成学习的影响: 古诗先前经验的调节作用	99
1 实验目的与假设	99
2 实验方法	99
3 研究结果	100
4 讨论与结论	104
实验 6: 学习者特征对古诗生成学习的影响: 共情水平的调节作用	106
1 实验目的与假设	106
2 实验方法	106
3 研究结果	107
4 讨论与结论	111
研究三 想象策略的设计对古诗生成学习的影响	113
实验 7: 不同心理距离的想象策略对古诗生产学习的影响	116
1 实验目的与假设	117
2 实验方法	117
3 研究结果	119



4 讨论与结论.....	122
实验 8: 不同视角的想象策略对古诗生产学习的影响	123
1 实验目的与假设.....	128
2 实验方法.....	128
3 研究结果.....	132
4 讨论与结论.....	135
第四部分 总讨论	137
1 研究问题和结果分析	137
1.1 学习材料的情绪设计对古诗生成学习的影响	137
1.2 学习者特征对古诗生成学习的影响	140
1.3 想象策略及其设计对古诗生成学习的影响	141
2 研究创新	142
3 研究贡献	144
3.1 理论贡献.....	144
3.2 实证贡献.....	144
3.3 教育启示(应用贡献)	144
4 不足与展望	146
第五部分 研究结论	147
参考文献.....	148
附录	178
攻读博士学位期间科研成果	182
致谢	183



第一部分 文献综述

研究背景

诗歌是人类历史上出现较早的一种文学样式,从东方的《诗经》、《楚辞》、《汉乐府》到西方的《荷马史诗》、《神曲》、《失乐园》等,无一不是人类智慧与情感的结晶。汉语古典诗歌兼具包容乾坤的辽阔深邃和润泽万物的细腻多情,其语言凝炼优美,常运用隐喻、象征、双关等修辞手法,借景抒情、托物言志,是诗人在自身经历基础上对外在世界的所感所思而生成的创造性艺术作品(袁行霈,1996),具有言有尽而意无穷的艺术效果,是中华民族文化的瑰宝。近来,央视也涌现出一批优秀的诗歌相关影视节目,如《中国古诗大会》、《经典咏流传》、《典籍里的中国》等,无不彰显着对中华优秀传统文化的自信与弘扬。

下面笔者从汉语古典诗歌学习欣赏对青少年的裨益、古典诗歌教学现状,数字人文教育的发展,以及教育神经科学的普及这三个方面来简述本研究的发生背景。

首先,学习与欣赏汉语古典诗歌,除了有助于青少年获得语言知识与语言能力外,对于培养他们想象力与思维方法,陶冶其高尚的情操和审美情趣、树立正确的价值观、提升文化修养也具有重要的意义。青少年读者阅读并欣赏汉语古典诗歌,需要展开丰富的想象与联想,进而重构诗歌意象,领悟诗歌的深层涵义,感悟诗歌的意境,最终与诗人达成情感共鸣,产生审美情感与体验,因此,阅读欣赏汉语古典诗歌是青少年实践生成学习的过程,研究汉语古典诗歌的生成学习过程对实际教学具有重要的理论支撑与实践指导意义。当然,古典诗歌教学在课堂中也颇受教师们的重视,国内一线教师及研究者们对诗歌欣赏的认知、情感过程,以及课堂诗歌教学等不同角度均有一些启发性研究(陈庆荣 和 杨亦鸣,2017; Cui & Yu, 2019; Gao & Guo, 2018; Pan et al., 2023)。国内在实际教学中总结而出的文本语义理解的实践经验,如孙绍振(2009)的文本分析还原法、文本欣赏法(徐铭莲 和 刘卫平,2022)、从文本中诗眼入手,引导学生感悟诗歌意蕴(丁劲松,2019)、“读、品、联、用”的四步教学法(张海宏,2021)等,这些以语义理解为主导的教学方法的总结一定程度上为古典诗歌学习提供了认知层面的支持。还有,韩雨娟(2022)、刘艳茹(2021)等人也从生成性学习、具身理论等理论视角对古典诗歌教学策略做了有益的实践探讨。

此外,现代科技的发展为教育技术助力,教师们常结合数字技术手段,如给诗歌配上视觉线索标注的文本、画面或包含教师形象的教学视频来促进诗歌语义理解(付立君,2020),也更加关注诗歌在情绪情感上的审美欣赏,这些做法理论上也是符合认知双重编码理论(Paivio, 1975)以及多媒体学习的认知情感理论(Moreno & Mayer, 2007),也在国外诗歌相关的实证性研究中得到了证实, Sigvardsson (2019)通过对一线教师的访谈发现,为学生提供必要的文本认知以及审美情感上的脚手架支持是诗歌教学成果的关键因素; Höglund (2017)发现将纯文本转化为诗歌视频有利于学生对诗歌的深层理解。事实上,我们所处的后疫情时代也推动着



教育方式走向线上与线下的融合,促进智慧教育技术为基础的数字人文教学的发展(张卫 等, 2021)。

最后,教育神经科学的出现与发展促使我们将脑科学研究与教育学进行融合,进行“基于脑的教育”,了解古典诗歌生成学习过程中的神经心理机制及规律,生成能够指导教育实践的有用知识。人具有学习能力,这大部分是由于大脑这个高度发达的人体器官。近代文明史上,人们从孩童时期就在学校之中接受系统的学习与社会化技能训练,通过语言阅读、艺术、数学、科学等学科综合学习为日后更好的融入社会生活做充足准备。为了更加了解学生的学习过程是如何展开,促进学生的学习效率,世界范围内的研究者们将大脑、认知科学以及教育结合在一起,诞生了“教育神经科学”(Battro et al., 2008),它强调的是在将教育学与神经科学融合在一起,学者们倾向于将它和“神经教育学”统合在一起,在进行学科知识创造的同时,重视学科知识的应用,即为教育理论、教育政策与实践奠定科学基础,揭示其发展规律,提供神经科学的依据或指导,以促进其潜能充分发挥。如在为教育理论提供实证基础上,维果斯基早在上世纪 20 年代就已提出“最近发展区”的教育理念,但直到近来 Zheng 等人(Zheng et al., 2018)通过超扫描的近红外脑成像技术才从实证研究层面证实了师生之间这种预测关系的存在。还有,大脑具有较强可塑性,借助神经影像工具,研究者们能够了解学习的发生过程,如语言习得如何影响记忆与情绪,推理活动如何改变大脑结构等,解释教育的本质规律。因此,本研究从实际教学情境入手,揭示古典诗歌生成性学习的主要心理过程,在此基础上结合眼动追踪、近红外光学扫描等技术,探讨运用包含不同水平情绪元素的教学视频、学习者个体特征的调节作用、学习者主动的想象策略对古诗生成学习的促进,以及这些过程的神经基础,以期为实践教学提供实证支持与理论启发,对于创建汉语古典诗歌生成学习理论具有启发意义。



文献综述纲要

本文旨在探索数字化环境下运用情绪化手段促进汉语古典诗歌的生成学习,所以我们的文献梳理主要围绕情绪与诗歌展开。在情绪层面上,我们首先介绍了两个与本研究相关较为密切的生成论情绪理论和情绪精细化理论,然后述评了情绪对学习所包含的一些认知过程的影响,以及数字化学习环境下情绪化设计的相关理论模型与实证研究。在诗歌层面上,作为艺术品类之一,我们首先介绍了诗歌审美特性以及情感的中心地位,然后结合现有的生成学习概念与模型,对古典诗歌的生成学习做出了界定。

1 情绪与数字环境下的学习

1.1 情绪相关理论及对本研究的启示

本部分内容关注情绪的相关理论。首先,笔者介绍了生成论视角下的具身认知情绪理论,并分析了它对本研究的启示;然后,引入了一个受中国诗歌启发而得的情绪精细化理论模型(Frijda & Sundararajan, 2007),浅析了中国诗歌欣赏中的一些区别于日常生活情境的非典型审美情绪。

1.1.1 身体的意义:生成论的情绪理论

生成论属于具身认知思潮的一个下属分支(Meloni & Reynolds, 2021),这分支中的自创生生成论(autopoietic enactivism)目前对情绪研究的启发最为深远,以下的生成论即指代自创生生成论。生成论是知情一体的,强调身体、认知与情绪这三者的融合。它承认情绪与认知的相互作用以及情绪的动力性,这能使人们能更好地进行意义构建并适应社会生活(Kray et al., 2020),但同时它强调身体在情绪体验中的不可或缺之作用,它帮助有机体适应环境。情绪并非仅是个体大脑产物,它除了大脑与环境的互动之外,还有身体的耦合作用(叶浩生 et al., 2021),也即身体在情绪体验中有不容忽视的作用。

4E 情绪

4E 情绪来源于 4E 认知,生成论下的认知是具身性(embodied)、嵌入性(embedded)、延展性(extended)和生成性的(enactive),基于生成论中认知与情绪的统一性,情感情绪也具备这 4 个属性。情绪的具身性是指情绪的产生与表达等都与有机体的生理活动状态联系在一起(Wu et al., 2020)。这其实在早期情绪理论,如詹姆斯-兰格的情绪外周理论中就有所体现:此外,我们的身体坐姿和情绪事件的回忆是相关联的:当被试以挺拔向上的姿态坐着时,他们的回忆中包含积极事件更多,反之,含胸驼背斜倚歪靠的坐姿会使他们的回忆包含更多消极成分。某种程度上我们可以将情绪的具身性理解为身体是情绪体验发生的主体和根基。情



绪的**嵌入性**指情绪的发生发展依赖于有机体所处的环境,也即我们和周围环境的互动。日常生活中,如果周围存在一些令我们不悦的人或事件时,我们会通过换个环境来改善提升自己的心情;简洁明快的房间布局可以使我们心情舒畅思维清晰。从文化心理学视角看,不同的社会文化背景能够造就相异的情感表达方式:欧美等崇尚个体注意的文化背景下,人们的情感表达更加外向、亢奋,而在东方更偏爱沉稳内敛的情绪表达。情绪的**延展性**包含两方面的涵义:首先,情绪并非仅存于大脑之内,在身体的其他部位也都有所体现,如情绪激动时肢体的颤栗;其次,情绪还可以延展于我们身体之外的环境,与外界的人和事相互作用从而构成情绪体验的一部分。中国古典诗歌中的“触景生情,融情于景”即是一个很好的例证,如杜甫《春望》描写安史之乱中长安的荒凉景象,抒发了诗人忧国思家的感情,其中的“感时花溅泪,恨别鸟惊心”,将诗人的哀伤情感通过花鸟这些外物形象地表达出来。情绪的**生成性**是指情绪不仅是感知体验状态,更是一种行为倾向,含有主动去做、去改变的动机倾向,它主要体现在个体对自我情绪的调节上。

生成情绪理论提示我们重视身体在情绪体验中的作用。这启示我们,在实际教学中,我们或许可以考虑在学习环境中、学习材料中为学生提供一些具身情感线索,如教师的面部表情、声音表现乃至肢体动作等,将富有情绪感染力的学习内容表现、传达给学生,帮助学生去感知体悟教材。

1.1.2 情绪精细化理论:受中国诗歌启发而来的理论

Frijda 和 Sundararajan 受到中国诗歌与儒家思想启发,在 William James 的情绪理论基础上,提出了精细化的情绪理论(Emotion Refinement, 2007),从艺术欣赏的角度,尤其是审美情绪方面对情绪理论进行补充。James(James, 1884)认为情绪的一般成因在于内在生理过程,而非心理性过程,这些由有机体变化导致的情绪为原始性情绪(coarse emotions)。而非原始情绪(noncoarse emotions)或精细化情绪(refined emotion)的不同之处在于它大多是由艺术欣赏所诱发的,但它们并不是一些包含具体的情绪的集合。它们的主要特征在于外在生理表现不明显,但主观感受可能是强烈的、需要进行反思与评估,但态度是超然且克制的,伴有想象的行动倾向性。

儒家和谐观是统筹精细化情绪理念的基石。和谐是对事物整体,而非局部感知欣赏的结果,是对各个方面信息的提炼与抽象。和谐代表着一种动态平衡,最初对于和谐的阐释来源于《中庸》:各个情绪之间的动态平衡是发生在时间序列之中的,这种情绪涌上心头却又恰如其分,如此的互补与制约即是儒家精髓所在,这体现在“乐而不淫,哀而不伤”,这一原则统领中国古典诗歌的写作与欣赏。品味(Savoring)是能够辨别和谐的能力以及寻求和谐的倾向性,它涉及“实质性加工”,这是一种具有内在建设性的、生成性策略,允许情感有选择地获取并使用相关的想法、记忆和解释,它需要心理或动机行为。中国诗人司空图作为文学欣赏理论家,他认为诗歌的审美体验来自于“味外之味”、“象外之象”。超然(Detachment)是一种心理距离,使人和事件拉开距离,成为局外人。超然的核心包括阻止与对象的主动交互。



情感上的超然会减少自主唤醒(Koriat et al., 1972)。在投入超然中,个体对事件进入情感投入而非行为投入。当读诗的时候,一个人会目睹诗歌所唤起的场景,并建立起自己的想象力。克制(Restraint)是超然对行为的作用结果。也即,超然状态下,行为会受到约束与克制,外显行为会随着时间流逝而减弱或缺失。在品味上的克制让我们对意象的感官愉悦扩展到“心灵愉悦”,这种心灵愉悦是包含了不同情绪的序列,它们结合在一起并达到最后的平衡阶段,并从单纯的愉悦扩展到享受、向往等更全面的审美情绪。

对精细化情绪的研究表明,规范化的情绪标签不能很好地捕捉情绪的多样性。与 Russell (2003)的观点一致,他呼吁人们关注非典型情绪的广阔空间。虽然主流情绪理论可以解释基本的原型情绪,但它们也揭示了我们的某些情感生活被我们对原型情感的过度关注而掩盖,精细化增加了一个情绪的非适应性维度:它的缺乏并不是来自压抑的控制,而是来自对经验和意识的忽略。在精细化的体验中,模拟的行动准备发挥着独特的作用。动作准备的模式代表了区分情绪的线索,例如诗歌唤起的那些,这一概念的许多证据都来自于诗歌。“行动准备”是一个动机性的概念,它可能导致实现“准备就绪”目标的运动。超然在这种情绪中的作用相当于康德淡漠的愉悦(disinterested enjoyment)的审美理念;对虚拟行动准备状态的重视,可以为审美情感的理解提供一个视角;听音乐、看画、读诗歌等都可以产生不同的情绪,对情绪细化的分析可能有助于更好地理解审美情绪,而不仅仅将审美情绪局限在喜悦或钦佩之中。



1.2 情绪对认知的促进及其理论假说

情绪体验/情绪化的刺激似乎能够被人们更生动、准确、且更长久地记住(Pekrun, 1992)。因为人类社会中情绪体验无处不在,它的影响力几乎触及到认知的各个方面。人类的认知过程会受到情绪的影响,包括注意、学习与记忆、推理和问题求解(Um et al., 2012)。

情绪能够促进特定认知过程与结果 (Um et al., 2012; Knorzer et al., 2016)。考虑到任务特异性,无论是正性情绪还是负性情绪对于记忆而言均能起到促进作用(Mandler, 2011)。Fredrickson(2001)提出的扩展-建构理论认为,积极情绪能够拓展注意、认知和行动范围,使个体有更多的行为选择,更加广泛、灵活地组织整合不同的材料,促进灵活的、创造性的思维。积极的情绪可以通过多种途径增强对学习起关键作用的各种认知过程,例如信息处理,通信处理,协商处理,决策处理,类别排序任务(Erez & Isen, 2002; Konradt et al., 2003)。早期研究发现积极的情绪状态改善了回忆,积极的情绪可以作为长期记忆的有效提取线索(Isen et al., 1987),在积极情绪作用下,认知过程可能更多灵活发挥积极影响的作用,这也可能导致更大的创造力和更高的解决问题能力。Pekrun 和 Perry(2014)认为,在正性情绪状态下,个体更倾向于使用启发式的,更为灵活的,自上而下的信息加工策略。积极情绪能够促进启发式和整体式加工,这有利于发散思维和创造思维,但这也可能导致对信息的加工深度不够,对其细节加工不充分。此外,正性情绪体验对于记忆的组织 and 编码有着明显的优势(Lee & Sternthal, 1999)。相较于外部的信息,自我生成的信息能够增强记忆。当个体处于积极情绪状态时,个体表现出更为明显的自我生成记忆(Bless & Fiedler, 2006)。

负性情绪对认知加工过程也会产生有利影响:例如,负性情绪能够提高记忆的准确性(Forgas et al., 2009),有更仔细的反应,并减少启发式错误。在负性情绪状态下,个体则更倾向于将注意集中在具体细节上,采用更为谨慎的自下而上的认知加工策略。

在学习环境中,不同的情绪状态影响了不同科目学习任务、测验、考试、课后作业的表现,包括兴趣、动机、愉悦、焦虑、无聊等,因此,在教育背景下,我们应全面考虑情绪的作用,运用它来提高学习者的学习过程中的注意、记忆乃至创造性加工过程,提高他们的学习表现。虽然无论积极或消极种类的情绪对认知过程都有促进作用,但从上文中看,积极效价的情绪对认知过程的促进似乎比消极情绪更为广泛——这与教育者们考虑运用情绪去促进学习动机、兴趣或表现时所采用的某些情绪支架(emotional scafflod)是一致的,如对学习视频、教育类游戏进行情绪设计时,这其中大多数都是采用能够诱发情绪的操作:有趣的外部视频、彩色、拟人化形状等能够诱发积极情绪的设计元素。



1.2.1 数字学习环境下的认知-情感-社会模型(CASTLE)

CASTLE 理论(The Cognitive-Affective-Social Theory of Learning in digital Environments, Schneider et al., 2021)可以被看做是多媒体学习的 CATLM (Cognitive-Affective Theory of Learning with Media, Moreno, 2006) 的发展和延申, 多媒体是指用词语和画面来共同呈现材料, 学习材料中的词语和画面可以用听觉、视觉等不同感觉通道呈现, 所以也称之为双编码或双通道学习(Mayer, 2005)。Moreno (2006) 提出了基于多媒体学习的认知情绪理论(Cognitive-Affective Theory of Learning with Media, CATLM)。CATLM 强调学习中认知因素的重要性, 同时认为情绪等因素在此过程中不容忽视, 具有重要的作用并提出了情绪中介假设: 动机性因素会通过增加或减少认知投入从而影响学习。此外, 元认知和学习者的个体差异, 例如学习者的先前知识经验等因素会影响认知和情绪, 从而影响学习成绩。还有, CASTLE 理论也建立在计算机即社会成员范式(The Computers-As-Social-Actors Paradigm, CASA paradigm; Nass et al., 1994) 基础上: 以计算机为基础的交互是个社会性事件(a social event), 而社会线索是这种事件的基础。包含在媒体环境中的社会线索, 如声音、目光注视、手势等, 能够启动和激活社会图式, 从而引发人际社会化过程。此外, 类社会交互理论(Parasocial interaction, PSI, Cummins & Cui 2014)和社会在场理论(the social presence theory, Short et al., 1976)也是其理论来源。

在 CATLM 的前提下, CASTLE 理论加入社会中介假设(the social mediation hypothesis): 在学习数字材料时, 由社会线索诱发的社会化加工对信息的认知加工过程有中介作用。也即, 社会与类社会加工过程会发生在接受由数字呈现学习材料过程中, 并会影响学习。CASTLE 假设: 首先, 呈现在数字学习环境中的社会线索会触发长时记忆中社会图式的激活; 其次, 激活导致了社会和类社会加工过程, 对学习的认知过程产生影响(信息的选择、信息进入工作记忆、组织形成心理表征及模型、整合进入长时记忆、以及后期的提取); 再次, 社会性加工过程和其他中介过程是不可分离的: 它和情感、动机、元认知过程是相互作用的; 第四点, 社会图式激活的程度与社会线索的数量和强度成正比(Wang et al., 2022), 同时也受社会图式发展水平的影响; 第五, 当学习材料仅包含文字性(文本)信息时, 它所承载社会线索的几率比较小, 而视觉性刺激, 如为文本配上教学代理形象, 通过其具身线索如, 面孔表情、肢体动作、乃至言语互动等诱发社会化、动态交互, 从而促进学习。



交互学习环境

- 合作
- 竞争
- 反馈

动态学习环境

- 声音
- 面部表情
- 教学代理……

文本与图片

- 关系冲突
- 参照……

图片

- 外在特征
- 类人外表
- 角色
- 情感表达……

文本线索

- 口音表达
- 文化表达
- 作者可见性
- 情感文本设计

图 1 CASTLE 理论模型(Schneider et al., 2021)



1.2.2 情绪支架与情绪设计模型

情绪支架(emotional scaffolding)

它是教师在教学过程中发起的用于支持学生学习过程中对主题相关的情绪体验与反应,以促进学生学习,实现各种课堂目标(Rosiek, 2003; Meyer & Turner, 2007)。这一概念源于Vygotsky(1978)的“最近发展区”,即,教师根据学生的需要为之提供脚手架支持,并逐步将学习责任转移至学生自身,这是教师支持和学生自主权之间的平衡。情绪支架可以维持和增强学生的理解、动机、参与和情绪健康。如,Yoshida (2020)考察了在线语言学习中情绪支架的作用,结果发现,情绪支架,如表达对聊天的积极态度,称赞对话者的外语熟练程度,以及使用表情符号表达情绪,促进了学习者的积极情绪。类似地,Back(2020)发现外语学习中的情绪支架有利于较少学习者的焦虑情绪。此外,Park (2016)通过对教师进行访谈发现,在教学中关注儿童的情绪并为之提供情绪支架有助于儿童早期发展,并提出了教学中情绪支架构建与实施的模型,即在对自身、学生与教学目标了解的基础上,平衡情绪与参与卷入,做出相应的决策从而增加学习乐趣,促进学习。

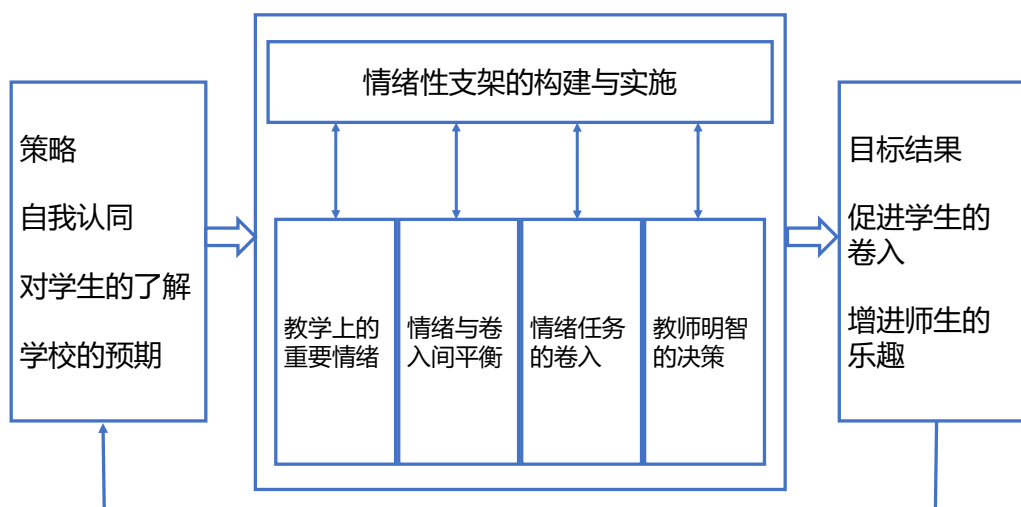


图2 情绪性支架的构建与实施(Park, 2016).

情绪设计及其不同水平(Norman, 2004):

情绪设计是教学情境中情绪支架的一种实施手段,最初的情绪设计模型由 Norman(2004) 提出。他的出发点是消费领域的产品设计,他认为消费者与产品之间的关系不仅包含相对理性的认知层面,也包含情感的,因此,产品除了具备必要功能外,还应具备“以用户为中心”的情感美学元素。

情绪设计模型包含三个层次:第一是“内在”层次,它体现了事物的外观、感觉、气味和声音的感官方面。本能设计会引发非自愿和潜意识的直接而强大的反应。设计精良的产品往往会唤起消费者的积极情绪。其次是“行为”层面,用户通过使用形成对特定产品的感知。产品性能至关重要,因此设计师必须确保产品易于使用和产品的功能很容易辨认。Norman 建议,良好的行为设计必须从一开始就成为设计过程的基本组成部分。第三,“反思”层次是产品对消费者有意义的层次;它解释了消费者如何通过随着时间的推移消费产品来保持与生俱来的认同感。

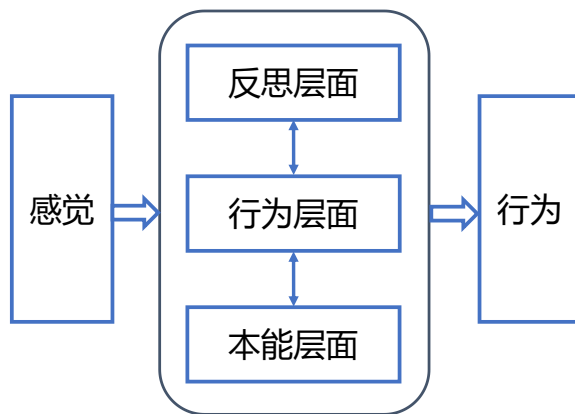


图3 情绪设计的三个层面

现有教学领域涉及情绪设计的,主要有两个方面,首先是针对教学材料的视觉设计,如,视觉色彩、形状、教学代理的具身情绪线索等;其次进一步地,行为层面的设计设计,如赋予学习者对学习进程的控制感,与学习材料进行交互(Pekrun, 2006; Shangguan et al., 2020b),能够提升其积极情绪,积极的行为设计结合视觉设计能够提升学习结果。

对于行为层面的情绪设计,其理论基础除了 Pekrun 的学业情绪控制价值理论外, Chi 的 ICAP 理论框架也可从另一个视角对其进行完备解释(Chi & Wylie, 2014)。ICAP 框架包括四个部分:学习方式分类、知识变化过程与结果、认知结果、以及 ICAP 假说(Bai et al., 2022; Chi & Wylie, 2014)。它定义了四种可直接观察的外显学习方式,即:被动学习、主动学习、建构学习和交互学习。认知结果是凭借知识变化过程所产生的最终知识模式,因此,在同样知识变化过程的条件下,不同学习方式的效率与认知投入是有差别的,由高至低依次排列为: I(交互学习)>C(建构学习)>A(主动学习)>P(被动学习),高投入的学习模式一般具有更高的交互模式,生成的理解水平也更为深入。具体地, I 表示交互(Interactive),指学生在学习过程中与其他学生或者教师们进行互动交流,并在此过程中,对同伴或教师的观点提出自己



见解，对支持或者质疑有自己的贡献。这是在建构的基础上产生的，如在小组学习时，赞同或反对他人的观点，提出自己见解；C 为建构 (Constructive)，意为学生在执行学习任务过程中，不止步于对学习材料本身的加工，而且能够在现有学习材料基础上，结合自己原有相关知识经验，提出自己的个人观点，针对主题呈现自己的新颖观点等；A 是主动 (Active)，即学生在学习过程中，表现出明显的、学习相关的外在行为，以对学习材料本身进行加工与处理，但这一过程并不产生新的内容，而是对已有学习材料的删减或选择性强调、总结等。P 为被动 (Passive)，指学生对学习材料与内容的被动接受，在学习过程中没有表现出外显行为，没有发言或讨论，可能在摸鱼或搭顺风车。

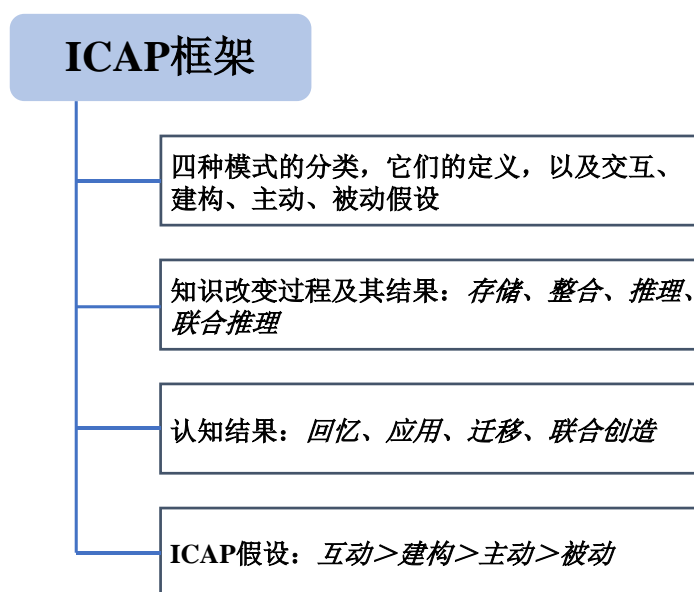


图 4 ICAP 框架及其内容分类 (Chi & Wylie, 2014)

	被动接受	主动操作	建构生成	互动对话
视频学习	仅仅观看视频，没有其他任何行为。	暂停、回放、或者快进视频学习材料。	解释视频中的概念；将之与先前知识或者其他材料对比。	和同伴讨论，据理力争；讨论异同。

图 5 ICAP 框架关于视频学习的学习模式举例 (Chi & Wylie, 2014)



1.3 情绪设计相关研究及其启发

数字学习环境下的情感因素对学习的影响, 现有研究已较为丰富。这些研究大多关注学习材料的情绪设计对于学习者的一般意义上的学业情绪以及认知层面的学习成绩的影响。在认知加工过程上, 情绪设计的学习材料可以引导视觉注意力, 进而对认知、情感过程产生影响。更多的眼动注意意味着更深层的认知加工和更好的学习结果(Just & Carpenter, 1976)。如, Park 等人(2015)对情感设计进行了眼动追踪研究, 结果表明, 视觉相关元素设计拟人在学习材料中能够吸引学习者的注意力, 这表现在注视时间上。Starkova 等人 (2019)发现参与者可以更快地找到情感设计的拟人图形, 这反应在首次注视时间(first fixation time)上。

在设计元素上, 研究者们越来越多地将视觉元素叠加以获得更好的学习效果(龚少英等., 2017; Wang et al., 2022)。如 Wang 等人(2022)运用眼动技术考察了不同情绪设计元素对多媒体学习的影响及其作用机制, 结果显示, 两种设计元素的叠加比单个元素效果好: 相较于控制组, 彩色拟人组报告了更高水平的积极情绪、最长的注视时间和最好的迁移成绩; 拟人组的积极情绪评分高于控制组; 彩色组的迁移成绩高于控制组。此外, 结构方程分析表明情感过程和认知过程在情绪设计对学习的影响中起了中介作用。

除了视觉的色彩、拟人等设计元素外, 研究者们还对教学代理形象进行情绪设计, 以促进情绪、准社会交互、以及学习成绩(Wang, Gong, Cao et al., 2023)。如 Pi 等人(2022, 2023)对视频学习材料中的教师代理进行面部表情与身体姿势的情绪设计, 并对学习者学习过程中的眼球运动进行追踪, 结果总体上支持了教师积极面部表情对注意、情绪与学习的促进作用。

在情绪设计类型上, 研究者们对积极效价的类型关注普遍较多, 这类研究多从多媒体学习设计的积极原则出发对学习材料进行设计(Lawson et al., 2021a; Mayer, 2020)。如, Peng 等人(2021)采用单因素 3 水平设计考察了积极情绪设计的视觉美学特征对学习的认知、情感体验的影响。结果发现, 相较于整体积极设计 and 中性控制设计, 在局部积极设计条件下, 学习者的认知努力水平更高, 对知识内容的注意投入更多(注视时间与次数), 学习效果更好即, 更长的注视时间和对学习材料文本部分的更高注视次数与更好的学习成果是相关的。这可能是因为局部设计使学习者在注意资源的分配时, 有更多的自主选择性。但在主观情绪指标上, 3 组之间没有显著差异。

消极类型的情绪设计也有所涉及, 也发现了消极效价的情绪设计对学习过程或结果的促进作用。如 Kumar 等人(2016)考察了多媒体学习环境中积极、中性、以及消极的视觉美学设计(如颜色、字体、图像等), 和学习者的情绪智商水平对学习过程中认知与情感的影响, 结果发现, 虽然低情绪智商学生偏好正面情绪环境, 但整体上负面情绪环境中的学生学习成绩最好。Navratil 等(2018)从颜色、拟人等视觉元素对学习材料进行积极、中性、以及消极的设计以此考察对学习的影响。结果发现, 在情绪上, 积极设计确实诱发了更正面的情绪, 但消极设计未达预期效果。消极设计提高了学习动机, 但对学习效果无显著影响。这个研究提示我们, 负面情感设计更复杂, 需要考虑视觉元素与内容的一致性。



还有不容忽视的一点,现有关于情绪设计教学类的研究在学习材料的学科分布上也是不平衡的,大多集中于自然学科(Uzun & Yildirim, 2018),如在 Wang, Gong, Cao 等人(2023)的系统性元分析中,纳入分析的 36 篇相关文献中,人文学科有 15 篇,但在各类指标中,人文学科的积极情绪、动机、保持、迁移成绩的数量约仅有自然学科的一半。

依据领域特异理论(Hofer, 2000)不同的学科特性不同是因为不同领域知识的认识论有差异,因此教学者与学习者所采用的教与学的方法策略也会有所区别,由此导致的情感体验和学习结果也会不同(Wang et al., 2023)。目前较多关注自然学科可能是因为这一学科内容较为客观富有逻辑性,属于“冷”知识,基本不包含情感性内容,如生物酶的合成、天体运动、地质构造的形成等;而人文科学,尤其是文学欣赏则融合了千人千面的微妙情感,这种学习材料本身的情绪属性是无法忽略的。

现有情绪设计研究对本研究的启发

现有情绪设计类研究对我们的研究具有重要启发:

首先,中国古典诗歌教学材料可以采用单维的积极(或消极)的情绪设计吗?我们对古典诗歌采取情绪设计的目的是为了去将古典诗歌文本意图传达的情绪进行外显的、视觉化的表达,以帮助学习者更好地理解古典诗歌深层的思想情感,乃至进一步与使人产生情感共鸣、审美体验。那么,如果我们采用积极设计,似乎就等于有这样一个潜在的前提假设:类似于自然科学,中国古典诗歌所传达的情感主要是中性的。

虽然,古诗最终生成的审美评价中,情感成分主要是积极的,如,美、向往,但古诗文本中蕴含的情感基调是多样的:除了欢快、豪放、清新、婉约等积极基调的表达外,更多的可能是相思离别、忧愁、寂寞、伤感、忧国忧民、低沉、幽怨、哀伤、凄凉等偏向消极效价的情感,从唤醒的角度看,如司空图所言,“乐而不淫,哀而不伤”,更倾向于一种中低程度的唤醒。此外,一首诗歌文本所表达的情绪随着叙事的展开,也是动态起伏变化的,如在以乐景写哀情的春闺思念题材类诗歌中,开篇可能描述美好景致,而结尾的情愫可能是哀怨以及无限的相思挂念等。所以,如何采用适合于古典诗歌这种情绪属性的情绪设计来促进生成(情绪一致性),是本研究的主要关注点。

其次,哪些情绪化设计元素更加适合古诗学习?课题组运用色彩元素对古典诗歌教学视频进行情绪化设计,发现色彩设计并不能够在学习者身上诱发更多积极情绪,但对于诗歌的审美和学习结果有一定的促进作用(Wang et al., 2021, 2022, 2023)。积极情感诱发失败可能是源于诗歌本身不同于 STEM 学科的学科属性,也即诗歌的情感属性——诗歌本身的情绪性可能掩盖了情绪设计诱发的情绪。而真人情感教学代理设计由于在情绪表达上的动态灵活性与多样性成为本研究的优选操作。



表 1 数字学习环境下视觉情绪设计相关研究汇总

研究	被试	学习内容	操作变量	实验设计	技术方法	结果 (情绪-认知负荷-动机-学习成绩)
Stark et al., 2018	大学生	ATP 合成酶结构与功能	内部文本设计	单因素 3 水平(积极、中性、消极)	眼动	√-/-/-√
Knörzer et al., 2016	大学生	ATP 合成酶结构与功能	外部诱发	单因素 3 水平(积极、中性、消极)	眼动	√-√-√-√
Park et al., 2015		免疫系统工作原理	外部诱发、 内部视觉设计	2(积极 vs.中性诱发) × 2(拟人 vs.非拟人)	眼动	×-×-/-√
Um et al., 2012	大学生	免疫系统工作原理	外部诱发、 内部设计 (色彩和拟人)	2(积极 vs.中性诱发) × 2(积极 vs.中性)	行为实验	√-√-√-√
Plass et al., 2014 Study1	大学生	免疫系统工作原理	外部诱发、 内部设计 (色彩和拟人)	2(积极 vs.中性) × 2(积极 vs.中性)	行为实验	√-×-×-√
Plass et al., 2014 Study2	大学生	免疫系统工作原理	内部设计	2(色彩 vs.中性) × 2(拟人 vs.中性)	行为实验	√-×-×-√
Mayer & Estrella, 2014 Exp1	大学生	免疫系统工作原理	内部设计 (色彩和拟人)	单因素 2 水平	行为实验	×-√-/-√



Mayer & Estrella, 2014 Exp2	大学生	免疫系统工作原理	行为设计(学习进程可控性)	单因素 2 水平	行为实验	×-×-/-√
Uzun & Yildirim, 2018	中学生	力与功效	内部设计	单因素 4 水平 (中性 vs.色彩 vs.拟人 vs.拟人和声音)	EmWave、 心率变异	√-√-/-√
龚少英 等, 2017 Exp1	大学生	闪电的形成	内部设计、 外部诱发	2(积极 vs.中性) × 2(积极 vs.中性)	行为实验	√-√-×-√
龚少英 等, 2017 Exp2	大学生	闪电的形成	内部设计	2(积极 vs.中性) × 2(积极 vs.中性)	行为实验	√-√-√-√
Shangguan et al., 2020 Study1	中学生	闪电的形成	内部设计	单因素 2 水平	行为实验	√-√-×-×
Shangguan et al., 2020 Study2	中学生	闪电的形成	内部设计、 行为设计	2(积极 vs.中性) × 2(积极 vs.中性)	行为实验	√-×-×-√
Le et al., 2018	大学生	病毒感染过程	内部设计	单因素 2 水平	心率变异	√-√-/-√
Peng et al., 2021	大学生	闪电的形成	内部设计	单因素 3 水平 (整体积极 vs.局部积极 vs.中性)	眼动	×-√-×-√
Wang et al., 2022	大学生	闪电的形成	内部设计	单因素 4 水平(无设计 vs.色彩 vs.拟人 vs.色彩和拟人)	眼动	√- /-/-√



Li et al., 2020	大学生	闪电的形成	内部设计	单因素 2 水平(中性 vs.积极)	GSR,EEG	×-/- /-√
-----------------	-----	-------	------	--------------------	---------	----------

注：√，对应因变量至少在一个测量指标上有显著差异；×，对应因变量在所有测量指标上均无显著差异；/，该研究中没有测量对应变量。



2 诗歌审美

作为人类文学中的一个重要文体形式,相较于散文、小说等其他文体形式,诗歌是人类文明史中的璀璨明珠,从西方的《荷马史诗》,到东方的《诗经》,无一不熠熠夺目,具有极高的审美价值。研究也证实了诗歌的这一点:Koopman(2016)考察了主题一致(悲伤与抑郁)的三种不同文体,发现,文学文体更能引发读者对苦难更持久的反思与共情等情感反应。同时,研究者(Peskin, 2007)发现,诗歌极大地激发了对传统价值的更多思考,增添了对审美元素的更多欣赏,诗歌更有趣、更能激发情感与想象。

古典诗歌是我国传统文化的精华,古典诗歌语言精炼含蓄、跳跃性强,具有浓郁的抒情性,运用丰富的艺术表现手段和修辞技巧,是诗人在自身经历基础上,对外在世界的所感所思,是一种创造性艺术作品。读者欣赏汉语古典诗歌时,需要展开丰富的想象与联想,通过心理模拟,进而领悟诗歌的深层涵义、生成对诗歌的审美情感,欣赏诗歌是一个建构的过程,也是一个生成学习的过程。此外,古典诗歌欣赏能够丰富读者的生活阅历,对弘扬传统文化、促进中学生的成长具有重要意义,与《普通高中语文课程标准》中强调的生活经验和知识积累、审美能力培养、传统文化体认三方面的内容甚为契合。中国诗歌历史悠久,审美价值不菲。Gao 和 Guo(2018)运用功能磁共振成像(fMRI)技术,通过与散文进行对比来考察个体欣赏诗歌时大脑的神经活动,即中国诗歌审美的神经机制。结果发现,个体在欣赏诗歌时,左右大脑半球的不同区域被激活。在这些区域中,左下 OFC 和双侧脑岛被认为与中国诗歌美的体验密切相关,这已经被证明是使用其他类型的审美材料,如绘画进行审美体验研究时的重要神经基础。

2.1 审美、审美情绪以及神经基础

2.1.1 作为审美核心的情绪成分

尽管现代的各个科学领域,如文学阅读、艺术审美、组织行为、商业营销等都对审美有广泛研究,但研究者们发现,想要对审美下一个精准的定义还是比较困难的(Perlovsky, 2014; Palmer et al., 2013)。维基百科(2013)尝试对审美(情感)做出界定:审美情绪是在审美活动或欣赏过程中所感受到的情绪,这些情绪可能是日常生活中的各种情绪(如恐惧、喜爱或同情)。这个界定将**审美情感作为审美的核心要素**。类似地,Palmer 等人(2013)在心理学年鉴(Annual Review of Psychology)的视觉审美专题中,将审美定义为“人们对于美感的心智与情感”,他们 also 把情感作为审美的核心成分。但这个定义也需要一个前置假设,即人们对于美感的理解,因此他们在此基础上,进一步将**审美定义为一种公正无偏地(disinterested)评价个体体验的心理过程,这些体验包含消极的和积极的,如,厌恶、恐惧、喜爱或赞美等**。此外,审美也具有个体差异,正如“甲之蜜糖,乙之砒霜”,有人可能觉得《清明上河图》是对市井生活的



真实写照,充满熙熙攘攘的热闹气息,但其他看客可能觉得这是一幅嘈杂无章法可循的绘画,或是一幅隐喻大宋王朝岌岌可危的政治纳谏图,由此产生的审美体验必然不同。

由上可知,对于审美的定义,学界至今暂无明确统一,但心理学领域学者们一致认为,情绪或者审美情绪是审美的核心要素。心理学研究中常出现的有关审美的概念有审美(aesthetics),审美欣赏(aesthetic appreciation),审美体验(aesthetic experience),审美反应(aesthetic responds),审美偏好(aesthetic preference),审美评价(aesthetic judgments)等,其侧重点略有差异,如,前4个概念是较为统合的更加抽象的概念,在Palmer等人(2013)关于视觉审美的心理学年鉴(*Annu. Rev. Psychol.*)综述文章中,它们似乎是可以相互置换的。后两个则更为具体,多为研究中细化的操作定义。本研究中统一用**审美评价**来作为古诗生成学习的结果之一,它以积极的情感成分为主,也包含了认知成分(Lüdtke et al., 2014)。

审美情绪

Brown等人(Brown et al., 2011)通过对神经美学研究进行元分析研究得出结论:**审美过程的核心是对被感知物体的效价的评价**。其中正性的包含喜欢与寻求(“liking”, “wanting”)等,负性的可能有厌恶、疼痛等。心理学范畴内, Silvia的一系列研究关注艺术审美的各种情感反应(emotional responses, Silvia, 2005; 2012),并发展出审美的评估理论(appraisal theory)。他把艺术审美中会出现的情绪划分成不同的类型:知识情绪(惊奇, 兴趣, 困惑等)、敌对相关的(愤怒, 厌恶, 蔑视等)、自我意识相关的情绪(骄傲, 羞耻, 内疚等)以及积极的情绪(快乐, 享受, 愉悦等)。

审美情绪是审美欣赏的关键因素(Menninghaus et al., 2020)。审美情绪是对艺术作品、自然界中以及不同文化中事物的主观感知到的美学上好坏的直观评价,并由此预测个体的审美喜爱度(aesthetic liking/disliking)。具体地,审美情绪不仅仅局限于对艺术作品的审美反应,它的对象更为广泛,充盈于日常生活场景,比如由周围的美丽的人,或街边漂亮风景引发的愉悦感受;也即,审美情感包含了真实生活场景和虚构场景,后者多见于对绘画、雕塑、文学作品等艺术作品的审美欣赏中。但无论是实际情景还是心理模拟,这些审美情绪都会落脚于较为统合的审美评价上。研究者(Menninghaus et al., 2017)发现,包含不同情感的诗歌,如悲伤或快乐,在文字的多重平行特征(押韵、头韵和韵律等)的促进下,其审美情感反应(快乐、悲伤、被感动、被吸引等)得到增强,审美评价提升。类似地,Markovic (2012)认为**情绪**是审美体验的最终产物。

Menninghaus等提出了一个关于**审美情绪**的详尽且统合的模型(Menninghaus et al., 2019)。此模型涵盖了前文介绍过的Scherer(2005)和Frijda(1989)的审美情绪之要义。

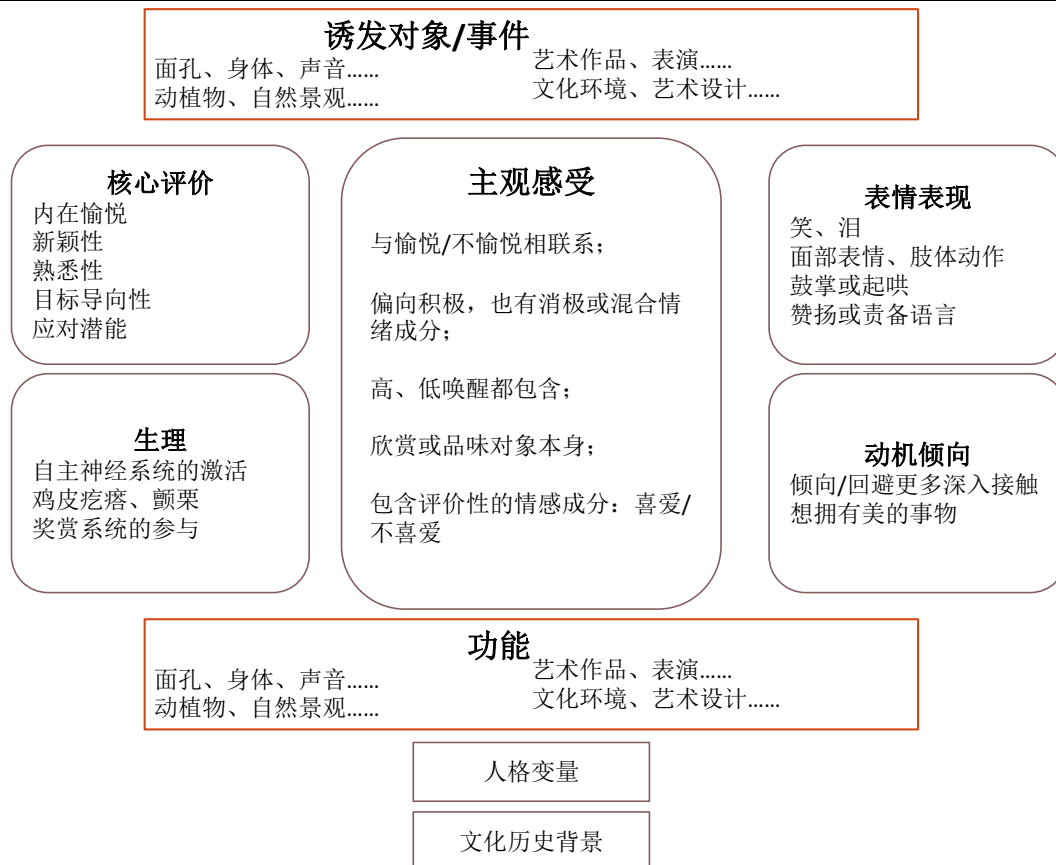


图 6 审美情感的多成分模型(Menninghaus et al., 2019)

首先, Menninghaus 等人将审美情绪与艺术本身所呈现的情绪(art-represented emotions)做了区分: 后者是艺术作品中, 通过人物的情感表达或其他情感线索, 如语言或符号暗示、背景音乐、画面色调等所呈现的、描绘的、暗示的, 这些情绪虽然不一定被读者或观众感受到或分享共情到, 但却都可以得到感知(认知途径)和解码。也即, 艺术本身所呈现的情绪与读者对它的感知(更侧重认知层面)是和共情与心理理论相联系的(Eerola et al., 2016)。

被感动(moved)是一种典型的审美情绪。我们之所以会产生审美情绪, 或者说之所以对艺术作品有喜爱(like)或不喜爱(dislike), 很大程度上可能是因为在审美情境下, 它让我们感动 (Prinz, 2011)。大量研究证明音乐、电影和诗歌能够使人感动, 同时在受众身上诱发出快乐愉悦、悲伤或平静等感受(Eerola et al., 2018; Menninghaus et al., 2017; Wassiliwizky et al., 2017)。如, Hanich 等人研究(Hanich et al., 2014)证实审美情境下的被感动是审美的重要组成部分; 还有, 被试(Menninghaus et al., 2017)对诗歌的感动评分均显著地预测了对它们的喜爱程度、美感评分, 也即, 被感动不仅和诗歌内容加工有关, 而且与审美欣赏密切相关。

审美情绪的主观感受性质

就主观感受的效价而言, 在审美传统里, 虽然积极和消极情绪一直存在于审美评价中, 但相对与消极的审美情绪, 积极审美情绪的出现频率要远高于前者(Brielmann & Pelli, 2017)。在相关的早先研究中, 研究者们常常把那些消极的审美情感, 如恐怖、恶心或愤怒等(Oliver & Sanders, 2004; Korsmeyer, 2011)作为积极审美评价的来源。与艺术接受的基本观念一致,



审美情绪也是偏向(bias)积极与享乐的。当然,这并不意味着审美情绪仅仅局限于纯粹的积极成分,审美情绪中还有敬畏等包含了积极与消极的情绪成分。喜爱度(liking)是一种较为典型的、积极的审美情绪,它是指体验那些与内在加工愉悦的积极审美情绪会引发我们对事物的喜爱,但喜爱度它不仅仅只是积极的,也包含消极成分(Graf & Landwehr, 2015)。

在唤醒水平上,审美情感涵盖了唤醒较高的愤怒、震惊和兴奋等,以及唤醒较低的放松、忧郁、悲伤感动等(Schindler et al., 2017)。通常,悬疑和恐怖电影常常诱发消极高唤醒的情绪,而描绘自然风光的画作会诱发人们平静、和谐以及放松这类积极的低唤醒的审美情绪,当然,这些常识都有实证研究的支持(Robinson et al., 2014; Joye & van den Berg, 2011)。

在审美情绪的动机倾向性上,在这个审美情绪模型中,审美情绪是具有动机倾向性的,而且能够启动随后的行动。由于审美情绪的目标性较弱,所以一些研究者们认为审美情绪不包含动机成分(Frijda, 1989; Scherer, 2005)。康德认为积极的审美情绪能够促使人们寻求再次接触或暴露在审美情境中去,也即积极审美情绪能够产生趋近动机,类似地,消极的审美体验则产生回避动机。

2.1.2 心理学研究中审美的测量方法

心理学范畴对于审美的研究基本采取量化评价:运用各种行为反应指标,如排序、评分等考察某些特定审美对象在目标人群中所引起的审美反应。应用相对广泛、比较经典的审美行为任务范式有两项迫选法(Two-Alternative Forced Choice)、生成调整任务(Production and Adjustment Tasks)、排序法(Rank Ordering)、等级评定(Rating)等。

等级评定法对于被试来说它的操作也很简便,只要求他们在量表上选出与自己对事物的审美相匹配的评分;此外,它也不拘泥于审美对象数量限制。它是一个应用广泛的审美研究范式,如, Bao 等人(Bao et al., 2016)运用 8 点评分量表(1 代表丑, 8 代表美),要求被试们对不同画作做出审美评价;它也运用于对诗歌的审美评价上(Obermeier et al., 2016; Wang et al., 2021),如, Lüdtke, Meyer-Sickendieck 和 Jacobs(2014)考察被试在诗歌审美过程中的情感过程,运用美(beauty)、喜爱(liking)和吸引力(wanting)来考察被试对不同主题诗歌的审美欣赏;Wang 等人(2021)运用“这首诗歌是美的”“这首诗歌对我有吸引力”等自评项目来考察被试对中国古典诗歌的审美。

考虑到本研究发生在教学情境中,学习的古诗数量相对较少,不关注不同诗歌之间的审美对比,因此我们采用等级评定法运用 3 个自评项目(美,喜爱,吸引力)对诗歌的整体审美及审美情感进行量化评价(Lüdtke et al., 2014),此外,我们运用 1 个主观问答题目(结合诗歌的语言、修辞手法或写作手法等说明这首诗美在何处?)让学习中进一步详述他们对诗歌的审美。



2.2 以情感为中心的诗歌审美

无论对于头脑富含智慧的哲学家还是资质平平的普罗大众,或多或少都可以从学习知识中获取乐趣。比如,欣赏一幅画或阅读一首诗之所以令人高兴,是因为个体在此过程中在了解对象的意义与情感(Aristotle, 1942)。

对于诗歌审美欣赏的理论,我们先介绍适用于广义的文学阅读中的读者反应理论(Rosenblatt, 1978, 1994),然后具体到诗歌审美欣赏,引入我国清代袁枚等人的诗歌欣赏假说,以及 Johnson-Laird 和 Oatley(2022) 的诗歌诱发情感的三阶段模型,并分析这些理论假说在实际课堂学习的应用和对本研究的启示。

2.2.1 读者反应理论

Rosenblatt (1978)的读者反应论(Reader Response Theory)认为文学阅读是一种独特的审美体验过程。她关于读者对文学文本反应的开创性研究将文学阅读的过程理论化,即这是一种读者与文本之间独特的互动交流。读者“既不被看作是一个独立的实体,对环境起作用,与之相对,环境也不是独立地对有机体起作用;两者都是同一个整体事件中的不同部分”。主动阅读,情感和智力上对文本的卷入,意义的构建和反应的引出是文学欣赏的主要方面。当读者将文学作品进行去神秘化的解读,并将其与自己的个人经历联系起来,在读者和文本之间产生相互作用的关系时,文学作品的审美与欣赏就发生了。这种互惠关系产生的**情感反应**可以巩固课堂教学(Mart, 2019)。

读者反应理论认为读者对文本的意义构建分为两个方面:审美(aesthetic)和传输(efferent)角度(Rosenblatt, 1978; Schieble, 2010; Wilson, 2021)。审美侧重于感官的感觉或者直觉,审美角度出发的读者倾向于去品味(savor)文学作品,他们的情感被唤起并参与到文学情境的展开发展中。传输侧重于阅读过程中的信息提取,读者注意力主要集中在对思想、信息、方向或结论的抽象和结构分析上,对文本中的信息提取和保留上。也即,**美学立场关注的是读者经历了什么情感**,而传输立场关注的是读者在阅读过程中汲取了什么信息。在审美阅读中,学习者关注的是他们在文本指引下所接触到的体验的质量;而在传输阅读中,学习者注意的是文本实际情况中的信息和方向。

课堂上,学生们若是真正地去欣赏一首诗并积极投入其中,那么他们对诗歌的意义构建以一种情境的、非线性的方式进行,构建是一个动态的过程,而非静态的,这很大程度上是建构主义理念在起作用(Vygotsky, 1978; Wilson, 2021),依靠外在脚手架(可能是学习材料的支撑引导,也可能是来自教师及同伴的发问等),激发了他们的犹豫或思索。

2.2.2 诗歌情感诱发的三阶段心理模拟模型

文学、雕塑、绘画等艺术是用一种特定的语言来表达情感(Oatley, 2003),也即,刘勰



说:“缀文者情动而辞发,观文者披文以入情。”**抒情性**是诗的第一特性。文学帮助我们理解命题内容和主观感受之间的关系——理解情感的原因,以及为什么一个特定的人在特定的情况下会产生特定的情感(Johnson-Laird & Oatley, 2022)。

诗歌艺术中表达或唤起情绪的主要方法是找到客观关联物(objective correlative, Eliot, 1921)这可以是一组对象、一个情境、一系列传达特定情绪的事件,这与中国诗歌中的意象是一致的:外部事物作用于个体感知经验,情感得以表达与唤起。当读者阅读叙事文本时,他们会在心中构建相关的场景与事件,叙事性文本可以诱发读者情感,就像他们正在亲身经历那些事件一样,读者在此过程中会体验到基本情绪和复杂情绪,与叙事中的角色共情(Oatley, 2004, 2011)。

诗歌通过三个层次的模拟(simulation)来诱发读者情感,分别是对内容、对声律、和对自身的模拟(Johnson-Laird & Oatley, 2022)。第一层次源自内容。诗歌的内容首先可以诱发基本情感,这里的基本情感可能类似于古诗中的情感基调,如欢快、忧愁、感伤、激昂、闲适、思念等。如陶渊明通过“采菊东篱下,悠然见南山”的景象主要唤起读者热爱自然的恬淡闲适心情。诗歌内容也会生成唤起**复合的情绪**:如古诗中的边塞诗,王维《使至塞上》:“单车欲问边,属国过居延。征蓬出汉塞,归雁入胡天。大漠孤烟直,长河落日圆。萧关逢候骑,都护在燕然。”这里诗人想要表达和唤起的读者的情感可能有建功立业的渴望、报效祖国的激情、出征战士们的乡愁等。诗歌诱发复合情绪的过程需要读者自我觉知、并对始终角色进行共情(Johnson-Laird & Oatley, 2022),并对直觉理解持开放态度、接受模糊性、同时对文学修辞有所了解(Oatley, 2002)。**复合情绪**的传达与诱发是中国古典诗歌的普遍性所在。第二层次是文本的韵律(prosody)特征。人们对韵律线索的模拟能够唤起情感,这种模拟对于诗歌和音乐来说是基本相同的(Johnson-Laird & Oatley, 2016)。朗诵诗歌可以利用人类的语言表达情感的能力如在语速、音高、语调和音质来唤起或改变这些基本情绪(Ramdinmawii et al., 2017)。适当的韵律可能会增强情绪,当内容触发了一种基本情绪,而韵律触发了一种不同的情绪时,结果应该是混合的情绪(Menninghaus et al., 2015; McGlone & Tofghbakhsh, 2000; Johnson-Laird & Oatley, 2016)。最后一个层次的模拟是基于读者对自身既存的诗歌相关的心理模型而产生,即诗歌相关的知识经验,在此基础上读者对诗歌产生审美评价。读者自我的诗歌相关心理模型具有主观性与个体差异性。个体诗歌心理模型会影响对作品风格的欣赏,技巧和美感,可以唤起一种审美情感。对美的体验是有条件的:只有当读者有了这首诗背景知识,它才有可能触动其内心。即,审美情感依赖于相关知识背景,如果读者对诗歌的风格、技巧一概不知,那几乎无法欣赏诗的美。对诗歌相关知识的缺乏不利于欣赏(Peskin, 1998)。

由此可见,诗歌审美欣赏不仅需要读者理解诗歌文本的表面意义、诗歌包含意象的外在属性,同时,需要读者运用自己的相关知识经验对诗人创造的诗歌意境进行心理模拟,以领悟诗歌的言外之意,体验诗中的情感与思想,进而对诗歌进行审美。与此类似,吴思敬(1997, 2009)提出古典诗歌欣赏的三个阶段:语言信息的接收、意象的显现和深层意蕴的探求。这启示我们,**古典诗歌的生成学习**可能是一个从文本表面意义到深层涵义、思想情感的过程,



其中包含对诗歌文本的语义加工、情感理解与体验，最终生成审美。在教学背景下，这一过程可能需要教师为之提供恰当的情感教学支架，整合运用其不同的具身线索，向学生外显地传达古诗文本包涵的情绪情感；在此基础上，引导学生运用恰当的、适合古诗的生成策略，进而促进学习者在自身已有相关知识经验之上的主动模拟与构建，促进生成。



3 诗歌的生成学习

3.1 生成学习的概念与功能模型

“生成”意味着发生、形成、改进与创造。生成学习(Generative Learning)最初由Wittrock(1992)正式提出,他认为学习过程就是学生先前认知结构与外界刺激信息相互作用,并主动建构意义的生成过程。Wittrock(1989)注重理解在学习中的作用,生成性学习的最终目的是达到意义理解。他强调学生是学习活动的主体,并非被动接受输入信息的容器,而是依据自身需要去选择外在信息,在原有的认知结构基础上去进行主动建构,从而产生新知识和意义,这个过程是主动且动态的。

Wittrock 的生成学习基于学习者产生与他们先前知识一致的感知和意义的前提(Fiorella & Mayer, 2015; Wittrock, 1974),并且认为理解学习是涉及从一个人的背景、态度、能力和经验为前提,产生和传递意义的过程。根据 Wittrock(1989)的模型,有意义的学习包括四个主要部分:生成、动机、注意力和记忆。生成是指学习者在学习材料的不同元素之间建立的联系,以及将要学习的学习材料与已有知识之间的联系。生成学习强调学习者作为积极的意义制造者的作用,Wittrock 的模型为学习科学提供了一种有影响力且与教育相关的有意义学习理论,并为教学提供了关于教学方法和学习策略,旨在促进学生的学习理解。

由上可以看出,建构主义学习理论是生成性学习的主要理论基础(Chi, 2009; Brod, 2021)。也即,教学过程要以学生为中心,在学生的原有认知图式经验基础上,重视学习情境和社会的相互作用;学生主动利用自己已有的认知结构中的经验去同化或顺应外界输入的刺激信息,并在与一定的社会历史情境的交互中,从而建构新的意义与理解。



生成学习的功能模型

生成学习的功能模型主要包含了四个过程：注意、动机、知识和预想、理解与生成(Wittrock, 1992)。生成性学习模型不同于认知学习理论的信息存储加工取向：生成性学习的重点是生成关系，而非存储信息。在这个模型中，理解产生于概念之间或先前学习与新信息之间的关系。而促进理解的教学则需要引导学习者在概念之间或在先前学习和新信息之间构建关系的过程。这个功能模型的本质认为学生可以积极和动态地使用生成学习来实现有选择地关注信息、通过新旧信息的相互作用来重组关系，增进理解。在结果产出上，与记忆结构模型不同，这个模型的目的是提供对生成性理解的本质解读，这将导向有用的教学应用，可以在课堂和相关教育中的生成式教学中产生相应的训练方式，如自我解释、绘图、总结、想象等并获得可观的学习收益(Fiorella & Mayer, 2016)。知识的结构特性并不是该模型的主要关注点，它关注生成学习过程，如注意力；动机过程，如归因和兴趣；知识创造过程，如概念和信念等(Wittrock, 1989)。

3.2 语文生成学习的相关模型

生成性学习理论认为，运用适合的教学和学习策略，能够激发学习者主动完成教学材料的选择、组织和整合，进而促进学生深度理解学科内容，促进学习效果(Fiorella & Mayer, 2016; 王雪 等, 2021)。生成性学习在语文课堂中一般通过对教学内容进行情境创设、设置疑问以及对话探究等实现(王艺华, 2020; 吴娟 等, 2021; 周玉琴, 2020)。

吴娟等学者(2021)用语文阅读 App 营造智慧学习环境，呈现文本和多媒体学习材料，考察语文生成性阅读策略对中学生文本阅读的影响，结果发现，语文生成性教学可以提高学生的文本解读能力，验证了他们提出的语文生成性阅读策略的模型。这启示我们，在智慧学习环境下的语文生成性学习可以在学习者原有知识经验的基础上，围绕主问题为学生提供教学支架以促进文本深层理解与意义构建，进而提升学习者的阅读能力、欣赏水平和高阶认知。

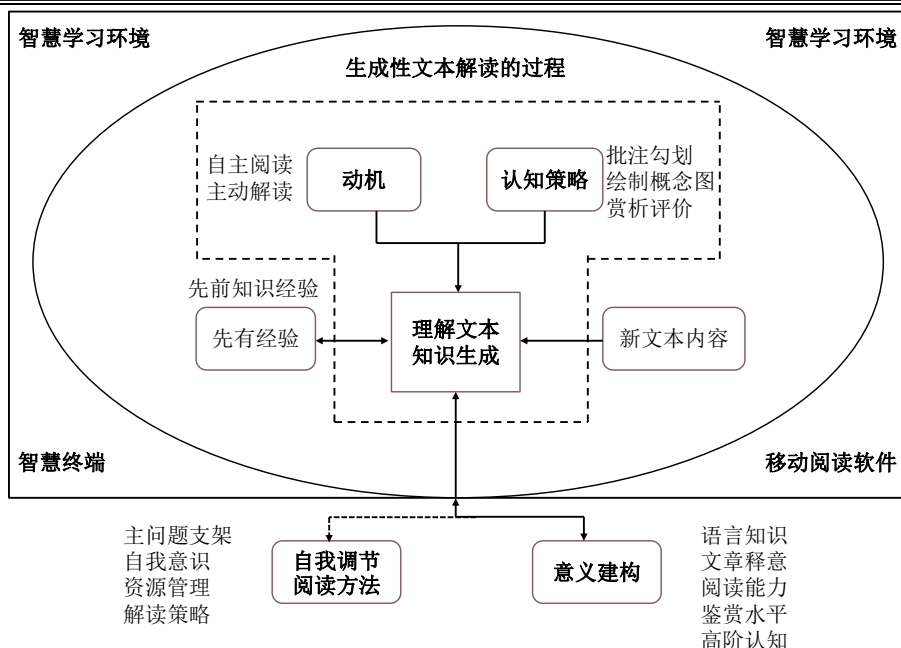


图7 语文生成性策略的模型(吴娟 等, 2021)

谢幼如等学者(2016)以电子书包为媒介,系统探讨了智慧学习环境下小学语文阅读的生成学习过程及其支持性教学路径。具体地,他们将小学语文阅读的生成学习分为弹性预设、交往反馈、应对建构、生成创造、反思评价等五个阶段,在较为核心的后期生成与创造阶段,他们强调了对于阅读文本中情感的体验与升华对于生成的不可或缺之作用,此外,在学习过程中,多模态教学资源,如图、文、声、像等的推送帮助学生对阅读文本形成整体感知,而个性化的阅读与测验等教学支持对于生成也起到了重要支持作用。这些教学路径对本研究形成了重要启示。

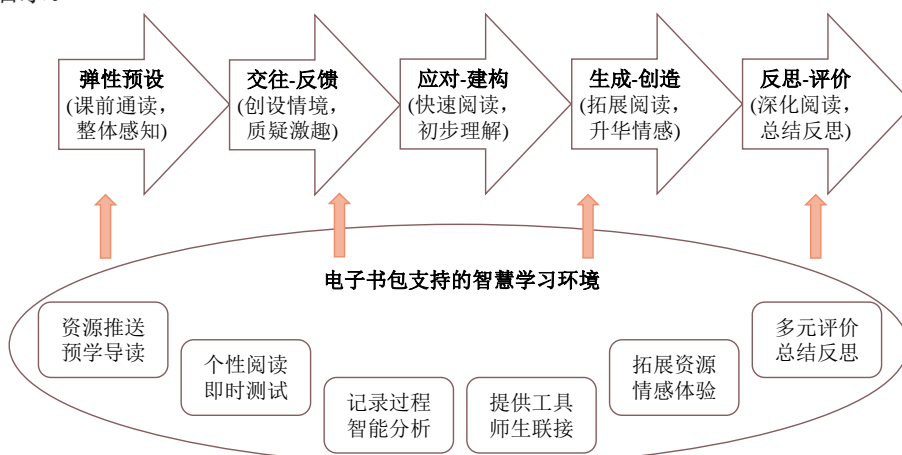


图8 智慧学习环境下的小学语文阅读课生成性教学路径(谢幼如 等., 2016)



3.3 现有诗歌学习方法

3.3.1 国外诗歌的代表性学习方法

国外诗歌与我国古典诗歌具有一些本质的相似性,如意象性、审美及创造性(Piirto, 2011),所以其学习方法或许对我们有一些启示意义。国外在诗歌教学方面注重学生个体参与文本分析,并引导其关注诗歌学习过程中的审美体验。

在文本分析方面,虽然对于诗歌文本的分析似乎是无趣、死板的,但诗歌分析总体上以文本为基础,这种分析其实可以和读者个体的理解反应结合起来(Harris, 2018)从而让学生充分发挥自己的创造力。如, Sigvardsson(2019)考察了瑞典的 15 名平均教龄为 13 年的教师们诗歌教学策略与方法。研究者对教师们进行半结构化访谈,发现了 4 个在诗歌教学中相对关键的主题,分别是,引导学生个人参与,讨论学生的想法,创造一个有安全感、亲和的教室氛围,为学生提供脚手架解释(包含审美和文本分析两个亚主题)。

此外, Sigvardsson(2019)的研究强调了审美体验在诗歌阅读中的中心地位,并指出在研究中应该注意如何美学内容:教师引导学生去体验与感受:“你感受到了什么”、“你有没有体验到快乐、感动或者忧伤等其他情感,尝试着去描述这些情绪情感”等。在引导过程中,教师们会聚焦于学生的情绪情感体验,引用那些对学生们有个人意义的诗歌片段、歌曲,或配乐诵诗以自身情绪状态去感染学生等。从教师角度出发,除了学生个体参与构建以外,教师们对诗歌所特具的审美特性格外重视。这与 Rosenblatt (1994)的观点不谋而合:她认为我们可以将诗歌阅读看作是个体独特的审美体验过程,是一种体验的唤起与再现(evocation),是与文本和作者产生共鸣的过程。这启示我们,诗歌学习与欣赏或许可以从文本入手,审美(体验)或许是生成结果的不可或缺之构成要件。



3.3.2 中国古典诗歌教学方法

人教版曾把中国古代诗歌分三个单元来欣赏：“因声求气，吟咏诗韵”、“知人论世，以意逆志”、“置身诗境，缘景明情”。下面我们从这三个方面对古诗教学方法进行简要梳理。并以此为纲要来制作本研究中的教学脚本、指导教师代理录制视频、选择古诗生成学习策略。

因声求气，吟咏诗韵：即通过掌握中国古典诗歌的节拍、用韵等诗律特点，领悟其中特有的韵律感和音乐美。古典诗歌文教学重视古诗格律常识，在格律的基础上，适当借鉴现有语文教学经验，如诵读或吟诵。通过诵读，体味古典诗歌的情感起伏，根据情感起伏，变换声调与节奏(冯蒸 和 牛倩,2018)。与之对应，在教学课堂上，大多情况下教师们会自己充满情感地诵读古诗为学生做示范，通过**自身的情感状态**去感染、引导学生体悟诗歌中包含的情绪情感。

知人论世，以意逆志：即了解作者的生活思想和写作的时代背景，才能客观地正确地理解和把握文学作品的思想内容。往往联系背景才能真正理解诗歌的深层涵义(何静如,2012)。诗歌中的背景涵盖了诗人所处的社会时代、生平遭遇、思想主张等多方面的内容。这是诗人创作的活动的根基所在。因而，诗歌欣赏教学的时候，当引出背景，在把握了诗歌整体背景的前提下，带着诗人当时的所感所悟来理解和把握。

置身诗境，缘景明情：即借助于读者自身的想象或者外部教学支持如视觉画面、虚拟现实技术等，将读者自己置身于诗人创设的诗境之中，借助自身的生活经验，达到与诗人的情感共鸣。诗歌文本一般较为精炼，诗人借助有限的文字创造出悠远的意境与情义。因此，读者需要打破文本表面文字的限制，教师需要支持并引导其打破课堂物理空间的局限，围绕意象、将其作为着眼点来构筑诗境，让读者沉浸在自己构筑的诗歌意境中(张伟华,2023)。有实践教育者认为诗歌审美贵在置身诗境，其主要手段是**想象**。**首先**，相较于外部画面支持，想象需要读者发挥自身主观能动性，积极地去在脑海中构筑文本描述的画面，具有生成性。事实上，想象在读写教育中的作用已得到证实，如读者通过想象去理解并沉浸在文本世界中，了解自己和他人 (Pelttari, 2016)；在更加生态化的社区或数字学习背景下，想象依旧可以协调各类社会性因素来促进读写能力(Lewis et al., 2021)，而且在多媒体环境下已被证实是有助于学生社会情感和语言能力发展的(Yafie et al., 2021)。**其次**，想象和诗歌的本质或许更为契合：诗歌被称作“想象的语言”，作为一种积极的、富于创造性的思维活动，想象是诗歌开展形象思维、创造艺术形象和品味诗人情感、思想的主要手段(李小飞,2020)。在实际的诗歌教学中，想象可能分为两个层次，其一是依据诗歌文本描述，在心中勾绘出诗人创设的物理场景，形成相应的视觉表象；其二是在此基础上，将自己置身于其中，感知体悟其中所蕴含的情感色彩与思想境界，这个层面的想象也是建立在因声求气和知人论世的基础上的。因为诗的节律和音韵暗含了一定的情绪，而作者身世与际遇更是其创作的情感基调。以**张九龄《湖口望庐山瀑布水》**为例，“万丈红泉落，迢迢半紫氛。奔流下杂树，洒落出重云。日照虹霓似，天清风雨闻。灵山多秀色，空水共氤氲。”这首诗描写的是庐山瀑布水的远景，描绘了



一幅雄奇绚丽的庐山瀑布远景图。对于这幅画面的想象是第一个层次的，读者可以联系自身生活经验，这对于游赏过瀑布的读者来说并不难想象类似画面。进一步地，读者通过每一联诗句结尾的押韵“氛”、“云”、“闻”、以及“氤”，感受到语调的悠扬与节奏的舒展，结合创作背景，作者骤失宰相的依靠，却获皇帝的恩遇，这是一段使他对朝廷深为感戴的曲折遭遇，也说明他的才德经受住了考验，想象诗人展现出风度豪放，踌躇满志的思想情感。



3.4 古典诗歌生成学习及其情绪因素

情绪体验是语文学科生成性学习过程、结果的重要组成部分。如,吴娟等人(2021)认为,智慧学习环境下语文生成性阅读中,作为主体的学生需要在教师的指导下主动地去感知、理解并欣赏文本,从而构建意义与情感体验,这一观点也得到了其对应的教育行动研究的支持。与此一致,谢幼如等(2016)从教学实际出发,发展出了“五步走”的生成性阅读路径,其中情感体悟是实现生成必不可少的基础,是反思的优化生成结果的基础。

具体到古典诗歌,情绪因素在其生成过程与结果中占重要地位。原因如下:

首先,汉语古典诗歌生成学习以情感性意象为中心。意象是古典诗歌的基本单元,情感性是意象的首要特性。“意象”一词最早出现于《周易·系辞上》,文中说“立象以尽意”,诗人的主体特征,尤其是意欲表达的情感思想就是“意”,外在客体就是“象”。在刘勰看来,古典诗歌“窥意象而运斤”,也即,客观事物与诗人的主观情志在其创作过程中碰撞交融而生成的意中之象。诗人抒情言志所依仗的外在具体事物,即诗歌意象,意象是诗歌审美的基本单元。古典诗歌艺术本质上是一种意象经营的艺术(陈伯海,2015)。意象具有较强的情感性特点。其一,意象本身具有的固定情感倾向。它们与民族的历史文化、传统习俗、心理特点等方面发生各种各样的联系,在历史的适应中被赋予了某些特定的言外之意和情感色彩。例如中国古诗中的“月亮”就是一个含有哀思、离别思乡的象征意象:如“长安一片月”,“床前明月光”,“月是故乡明”等,其二,意象蕴含着诗人特定情境下的情感。诗人的情感是变化的,具有不确定性。某时某刻某天或许都有不同的情感交杂,要表达这些复杂的情感,诗人并非直接抒发而是往往借助选择最能触动这些心情的物象来体现。这些意象是蕴含着诗人特定情感的。诗人的抒情往往不是情感的直接流露,也不是思想的直接灌输,而是言在此意在彼,写景则借景抒情,咏物则托物言志。这里的所写之“景”、所咏之“物”,即为客观之“象”;借景所抒之“情”,咏物所言之“志”,即为主观之“意”;“象”与“意”的完美结合,就是“意象”。它既是现实生活的写照,又是诗人审美创造的结晶和情感意念的载体,无不折射着诗人在特定历史背景下及独特人生经历下的内在情感。

其次,诗歌的创作手法凝练,常常寄情于物。这使意象体现出含蓄性的特点,这一特性大多通过各种修辞方式实现(袁行霈,1996;朱光潜,2009)。古典诗歌中的意象往往言在此意在彼,具有含蓄、暗示的特质。正因为此,借景抒情,融情于景,情景交融等抒情方式和隐喻、象征、拟人等修辞技巧的运用成了创作者们共同的艺术追求。例如,有的以物喻人,如屈原的诗歌常用香草美人比美好的事物或君子,蕴含赞美向往的情感;用恶禽臭物比喻小人,显现出憎恶;有的以物寄情思,如“月亮”是“思乡”的同义语,“柳”代表离别,留恋之情。

作为古诗创作的逆过程,古诗的欣赏与学习需要探寻常见的意象背后所蕴含的情感与思想涵义。诗的意象中,“意”是潜在的,它主导并决定意象的性质(孙绍振,2015),学生通过对意象的识别与情感理解,把握诗歌深层涵义及其情感思想,进而获得审美体验。古诗意象及其创作修辞方式在古诗欣赏与学习中的重要作用已被研究证实,如研究者(Pan et al., 2022)在古诗合作学习中,学习效果测验中就着重考察了古诗的意象、修辞及由此表达的古诗情感;



类似地，徐丽萍(2020)在古诗生成学习策略研究中也考察了自我解释对古诗修辞和创作手法的影响。

综上，本研究对**中国古典诗歌生成学习**的定义为：认知上，对古典诗歌的字面意义、深层涵义与思想的理解；情感上，识别并感受古诗的情绪情感，进行体验与共鸣，产生审美的过程。这一过程**主要包含**学习者对于诗歌的关键意象与情绪词的识别与加工、古诗文本的深层语义和思想理解，产生情感体验与共鸣，在此基础上产生审美。

古诗生成学习

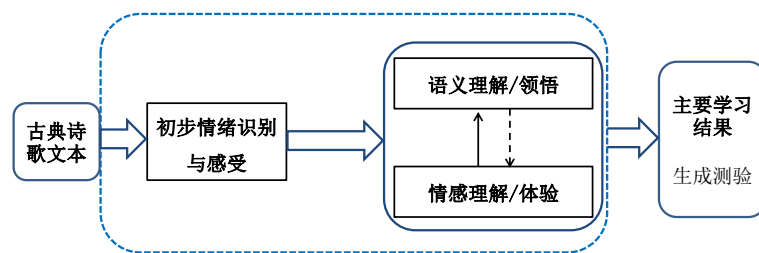


图9 汉语古诗生成学习的过程



第二部分 问题提出与总体研究设计

诗歌是抒情的文体，从诗人创作的角度出发，诗歌主要是为了抒发情感(Piirto, 2011; Johnson-Laird & Oatley, 2022)，特别是中国古典诗歌，其中蕴含着复杂微妙的情绪情感信息。此外，诗人将自己情感融入客观外物，通过隐喻等创作手法，创造出诗歌意象及文本(袁行霈, 1996)，因而诗歌创作在本质上是生成创造的过程。在诗歌学习与欣赏过程中，读者/学习者经历的生成学习的过程，这包括了认知和情感两方面：认知上，对古典诗歌深层涵义理解；情感上，学习者对于诗歌的情感理解，在此基础上产生情感体验与共鸣，进而产生审美。对诗歌的情感理解与体验可以促进其深层涵义的理解与审美(Johnson-Laird & Oatley, 2022)。

1 已有研究不足

现有的古典诗歌教学方法存在以下两个缺陷：

首先，对认知层面的意义构建关注居多，较少有关注情感与审美、认知与情感的相互作用层面。认知分析方法通常占主导地位，固定套路较多(Peskin, 1998; Rumbold & Simecek, 2016; 许花亭, 2012; 章雪琴, 2012)，如，诗歌欣赏四读法：“初读疏通大意，细读圈出意象，精读抓诗眼，解读带题入诗”、诗歌五步教学法：“诵、讲、析、悟、练”等，多数定位于知识目标，有些定位于知识与能力目标，对情感关注少。在认知与情感的关系上，传统上，人们认为情绪和认知过程位于大脑的不同区域，被看作是两个分离的系统：杏仁核负责情绪，前额叶皮层负责认知，例如决策、注意力、记忆、问题解决和计划(Gazzaniga et al., 2008)。但是随着心理学的发展和实验方法技术的进步，已经有大量研究证实认知与情绪之间相互依赖，而不是彼此分离。其中情绪情感通常作为一种动力系统，从动机层面对认知过程或认知活动造成影响。例如，负性情绪能快速捕获我们的注意，有利于对威胁性刺激进行探测；个体往往对伴随情绪事件的记忆也更为持久和深刻；积极情绪可以扩大注意范围等(Fredrickson, 2001)。在学习活动中，学习者会体验到各种各样的情绪，且有大量研究发现积极或消极情绪能够促进不同类型的学习或学习的不同方面(Forgas et al., 2009; Mandler, 2011)。

近年来许多研究者开始关注情绪情感在学习中的，尤其是数字化环境学习中的作用，发现多媒体情绪设计能够影响学习者的学习态度和动机，进而促进其学习效果。在 STEM 学科中，常常运用视觉和行为上的情绪设计，如对学习材料进行色彩、形状、拟人化等元素的改进；允许学习者对学习进程加以自我控制，或让其进行固定步调的学习，以诱发学习者积极或消极的情绪，通过情绪影响学习动机及认知负荷等因素，进而对学习效果发生不同的作用(Brom et al., 2018; Norman, 2005; Shangguan et al., 2020b; Wang et al., 2022)。

那么能否将这些学科中较为成熟的情绪设计范式应用于诗歌学习与欣赏呢？Kartasheva (2020)从情绪设计的角度分析了艺术人文学科中构建智能教学系统的经验，她认为艺术人文课程中的情绪设计也是教学设计(instructional/pedagogical design)的一种尝试，同样旨在促进学生知识与技能的迁移。



本课题组尝试运用情绪设计中的色彩元素对古典诗歌学习材料进行设计操作,发现色彩设计并不能够在学习者身上诱发更多积极情绪,但对于诗歌的审美和学习结果有一定的促进作用(Wang et al., 2021, 2022, 2023)。积极情感诱发失败可能是源于诗歌本身不同于 STEM 学科的学科属性,也即我们前面提到的,诗歌的情感属性——诗歌本身的情绪性可能掩盖了情绪设计诱发的情绪;此外,诗歌所包含的情绪并不是单纯的积极或消极,大多数情况下取决于诗歌本身的内容,而在欣赏者身上最终达成的审美评价中,喜爱、感动和向往趋近是它所产生的审美评价中的主要情感成分(Menninghaus, et al., 2019)。所以,如何将情绪设计(或者说情绪性支架, Eitel et al., 2013)更加契合地运用到诗歌学习中,是本研究的主要关注点之一。

在基于视觉元素的情绪设计层面,研究者们大量运用色彩、拟人以及教学代理形象等要素来对学习材料进行设计,以诱发学生的积极或消极这些相对单一的情绪。但是,相对于色彩、拟人元素,教学代理在情绪传达上可能更为灵活:比如色彩,积极暖色调设计的学习材料可能在学习过程中,自始至终均为诱发学习者的不同种类的积极情绪,冷色设计的目标是为了诱发消极情绪;同理,拟人设计的原理也是如此。而情绪教学代理则可以在学习过程中有动态起伏和变化,如 Wang 等人(2019)操作教学代理,使之情緒状态变得富有情绪表现力,结果发现,教师在教学过程所表现出的情绪不止有积极的高兴,还有中性、悲伤、惊讶等种类。所以,我们或许可以尝试对教学代理进行情绪设计,以更为准确、多样化地传达古诗所包含的复合多样的、微妙情感。

其次,现有诗歌学习欣赏方法套路中,学习者大多情况下是被动接受灌输,不能体现古典诗歌学习与欣赏的主动生成性本质,有伪欣赏之嫌。对于诗歌创作来讲,诗人结合客观外物的历史精神意义及其象征,和自己的思想情感创造出具有审美价值的诗歌意象,这是一个观念重组和远距离联想的创造性过程(Piirto, 2011)。读者在欣赏诗歌时需要去感悟与体会诗歌的深层涵义与情感内涵,还原诗歌中这些符号、意象和图标的具体涵义,从而与诗人产生的情感共鸣,产生最终的审美体验,这也是一个生成的过程(Osowiecka & Kolanczyk, 2018)。因此,对于学习者来说,诗歌生成性体现在两个方面:第一,过程上,诗歌审美过程具有生成与创造属性——审美和创造力在过程上是重叠的,它们都激活默认网络(Vessel et al., 2012; Yeh et al., 2021);第二,结果上,对诗歌深层涵义及思想情感的生成与理解,主要涉及诗歌所包含意象的理解,这种对远距离概念的重组与理解需要学习者借助教师提供的教学支架,引导学习者主动地运用恰当的生成策略,在先前知识经验基础上去主动进行意义构建与生成,这也是个体生成与创造的体现。

目前,有研究已开展了关于古诗乃至传统文化学习的行动研究,为教学实践提供了宝贵借鉴(李季, 2022; 姜琳琳, 2021; 喻鹏, 2018; 钟浩祺, 2018)。但由于行动研究这种方法本身潜在的局限性,如有限的内外部效度、可靠性与说服力的欠缺等(刘良华, 2005),这也促使我们尝试从其他学科角度来探讨古诗生成学习。

我们认为教学环境下的古诗生成可划分为以下几个主要心理过程,学习者首先接触到诗歌文本,理解文本表面意义,然后理解文本中情感信息、进行情感感受体验,理解深层语义,



进而达成审美体验；而在教学中提供与之相对应的情感性教学设计或许可以促进其生成。由于诗歌创作与欣赏的主要目标是基于情感范畴，所以本研究尝试引入诗歌相关情感的情绪化教学设计(Eitel, et al., 2013; Meyer & Turner, 2007)，以支持中低经验者的诗歌生成学习。

古典诗歌生成学习的**核心**体现在对于诗歌深层涵义理解和思想领悟，情感理解和体验进而产生审美的过程。在前人(Johnson-Laird & Oatley, 2022; Rosenblatt, 1978; Wu, 2016; 吴娟等., 2021; 谢幼如 等., 2016; 袁兴霁, 1996)基础上，我们提出的理论模型如下图所示。我们假设，对古典诗歌的生成学习分为认知和情感两个相对独立但又互相影响的路径：在认知上，是对语义信息的理解通达过程，主要是从字面义到深层义上升至思想领悟这一由浅到深的过程；在情感上，是对古典诗歌情感的感知、理解到体验共鸣的过程，结果为审美的产生；两个路径相互作用达到对古典诗歌的生成学习。

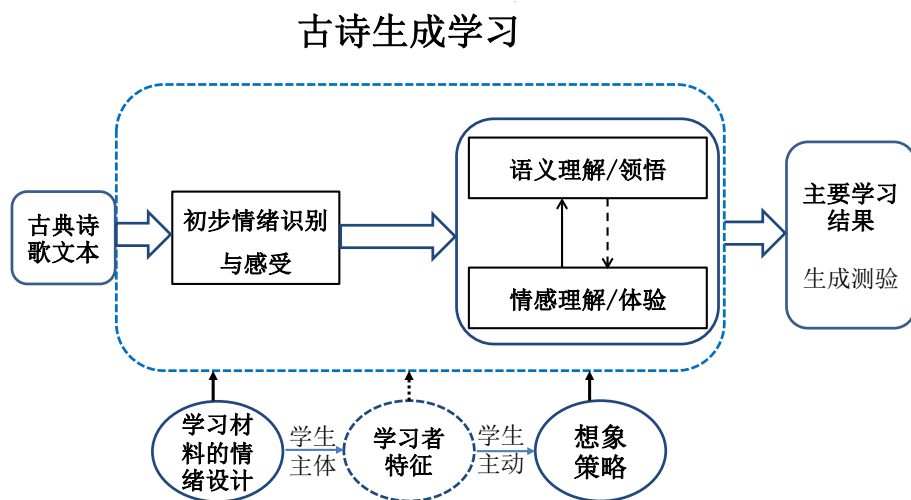


图 10 汉语古诗生成学习过程及其促进路径假设



2 研究问题及总体设计

2.1 研究问题

本研究的研究问题为：对古诗多媒体学习材料中的视觉文字、及教学代理的不同具身线索进行情绪设计，探讨这些设计对古诗生成学习的影响及其机制(研究一)；在此基础上，对这些设计发生作用的学习者特征相关的边界条件进行探索(研究二)；进而，发挥学生主体性，探讨不同形式的生成性想象策略对于学习者古诗生成学习的影响及其神经基础(研究三)。

本研究中的“以情促知”有两个层面，以学习者的主体性来界定，分别对应研究一和研究三。研究一的“情”是来自学生外部的、学习材料中包含的情绪性支架，也即情感代理所表现传达的诗歌情绪情感，借此来支持学生理解诗中情感，感染学生去体验感受诗中情绪，这一过程中学习者对情绪情感的体验相对被动；研究三中我们尝试运用适合诗歌的生成学习策略去支持学习者对诗歌的情绪情感进行内在生成、主动进行心理模拟与体验。古诗的生成学习主要包含了对诗歌的深层语义涵义与思想的理解；情感上，识别、理解古诗的情感，并进行体验共鸣和审美。

2.2 研究总体设计

本研究从情感层面上探究古典诗歌生成学习的促进策略及其心理机制。我们首先尝试对视频学习材料中的情绪化文字进行线索提示设计、对视频中教学代理不同的具身线索进行情绪化设计，探讨这些设计对古诗生成学习的影响，并运用眼动追踪技术(Eye-tracking)探讨其加工机制(研究一)；然后，对这些设计的学习者特征相关的边界条件进行探究(研究二)；进一步地，通过适合古诗特性的想象策略及其与不同心理距离、人称视角的细化指导语的操作去引导学生主动地对诗歌情感进行加工，并运用近红外光学脑成像技术(fNIRS)探讨其加工的神经基础(研究三)，以促进学习者古典诗歌生成学习。

具体地，研究一包含了4个实验，在实验1中我们首先考察了情感相关的文本线索设计对古诗生成学习的影响；在此基础上，实验2、3、4系统地对教学代理的具身线索，如声音表达、面部表情、以及身体姿态等进行情绪设计，结合眼动追踪技术以考察教学代理的具身情绪线索及其逐步累加组合对学习者的古诗生成学习的影响及其机制。研究二考察学习者的古诗相关知识经验、共情水平对学习材料设计的调节作用。实验5考察高、低古诗经验者在不同设计水平的学习材料下的学习表现；类似地，实验6考察高、低共情水平的学习者在这些学习材料中的表现。研究三进一步引发学习者运用想象的生成学习策略以提高其学习主动性，并结合不同心理距离、不同人称视角对指导语进行细化设计以促进学习者去置身诗境地体验感悟古诗之美。具体地，实验7考察远、近心理距离的想象策略对古诗生成学习的影响；实验8中，我们在策略指导语中引导学习者去以第一或第三人称的视角对古诗的情感进行理解体验，以此考察对古诗生成学习的影响。



此外，本研究中的古诗教学视频制作遵循“因声求气”、“知人论世”、“置身诗境”。具体地，代理教师通过诵读古诗文本、介绍诗人际遇与创作背景、借助声音表达、面部表情等具身线索来传达古诗文本所蕴涵情绪情感以此来感染学生；然后，通过不同形式的想象策略来支持引导学习者主动地模拟诗境、进行古诗生成学习。

以情促知：中国古典诗歌生成学习的促进手段与机制

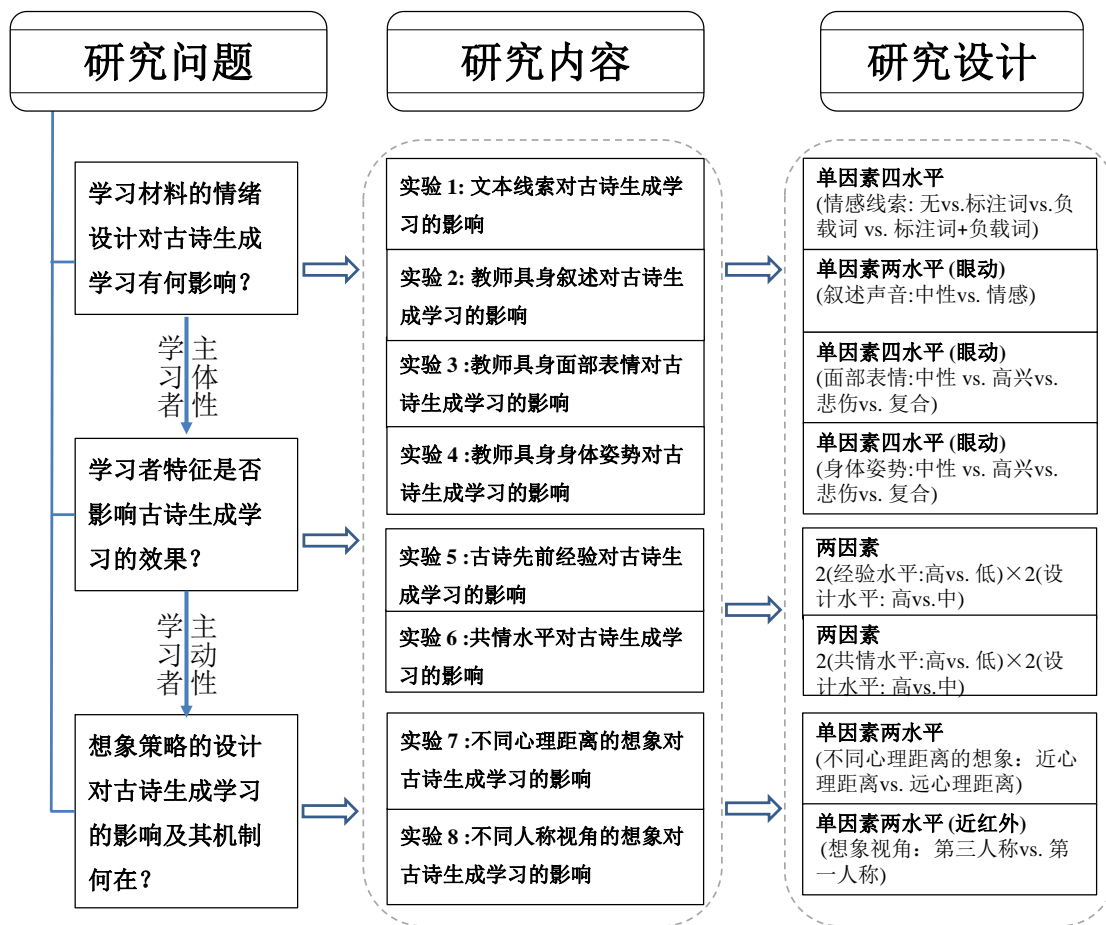


图 11 研究问题、内容与设计



3 研究的理论和实际应用价值

(1)初步建构古典诗歌生成学习的理论模型，为实际教学提供理论启发。古典诗歌学习与审美欣赏在语文教学一直占据着不可替代的重要地位，研究者们也认识到了它的重要性，并在实践教学经验基础上总结出一些初步的学习方法。本研究拟在现有方法基础上，以生成性学习与情绪设计相关研究为出发点，结合中国古典诗歌情感性与想象性等本体特征，初步构建中国古典诗歌生成学习的理论模型，为实际教学提供理论指导。

(2)数字化学习环境下，系统探究促进古典诗歌生成学习的情感支持路径，为实际教学提供实践指导。本研究从实际教学背景出发，依据生成学习理论、诗歌审美相关模型、多媒体学习的认知情感理论、情绪设计假说，①系统探讨针对古诗多媒体学习材料中教学代理进行具身线索的情绪设计如何促进学习者古典诗歌的生成学习，并通过眼动追踪技术来探索学习者在学习过程中的注意与情感过程；②探讨这些设计发生作用的古诗相关的学习者特征边界条件；③在此基础上，发挥学习者主动性，引导其运用恰当的生成学习策略，结合细化的任务指导语，引导学习者通过不同心理距离、人称视角去理解、体验诗中情感，进一步促进其对古诗主动的生成学习，并结合近红外技术探讨与此相关的大脑活动神经基础。

(3)为传统文化素养教育提供智慧化传播途径，提升文化自信。古典诗歌作为传统文化的典型代表，对它进行系统化的实证与理论研究有助于以点带面地促进传统文化其他方面，如词、赋、民乐、国画等的审美欣赏，而且为传统文化如何与现代科技相融合，促进其更加高效广泛地传播提供借鉴思路。



第三部分 实证研究

研究一 学习材料的情绪设计对古诗生成学习的影响

引言

在数字学习环境中,教育者可以对静态的文字信息和动态性社会信息进行操作设计以促进学习(CASTLE 理论模型, Schneider et al., 2021)。一般地,相对于动态的社会化线索设计,静态文字设计对于社会图示的激活作用相对较小(Höffler & Leutner, 2007)。但由于文本在诗歌欣赏中的基础性作用(孙绍振, 2009),因此本研究依然从文本出发,首先对诗歌文本中的情绪性信息进行线索化设计,作为后续学习材料设计的铺垫。

进一步地,视频学习环境中越来越多的研究者在图文学习材料的基础上加入教学代理形象(Pedagogical Agents),并对之具身线索进行情绪化设计,以期促进学习。相较于文本学习材料的静态视觉情绪设计,对教学代理进行情绪设计的优势可能在于,除了能够传达基本的积极或消极情感外,还能够引发学习者的社会性情感过程(Pi et al., 2021, 2023; Mayer et al., 2003; Horovitz & Mayer, 2021),而且教学代理在实验操作上更具灵活性,可以随着学习进程或学习材料的情感属性变化而做出相应调整,而视觉化设计一般在学习进程中保持固定(Wang et al., 2023)。因此,本研究拟引入教学代理并对之进行具身线索的情绪化设计,以期进一步促进古诗生成学习。

综上,研究一在前有大量 STEM 学科(Beege et al., 2020; Lawson et al., 2021; Horovitz & Mayer, 2021; Liew et al., 2023; Schneider et al., 2022)、以及一些语言类教学线索设计(Jonsson & Blåsjö, 2020; Pi et al., 2023b)、古诗情绪设计(Wang et al., 2021, 2022, 2023)等相关研究基础上,首先对诗歌文本包含的情绪性信息,如情绪标注词、情绪负载词进行线索化的静态提示设计(实验 1),然后逐步递进地对真人教学代理的声音表达、面部表情及其身体姿态进行情绪化设计(实验 2, 3, 4),以期促进学习者古诗生成学习。同时,采集被试眼动信息如注视时间、瞳孔大小等作为过程性指标以帮助我们了解生成学习的注意与情感作用机制。

实验 1: 文本中情感线索设计对古诗生成学习的影响

情绪性词汇一般分为情绪标注/标签词和情绪负载词(Emotion-label words, Emotion-laden words. Pavlenko, 2008),前者直接描述一种情感状态(如高兴、恐惧)或过程(如烦恼),可以脱离具体情境地激活情绪反应(Zhang et al., 2017),而后者则是包含了情感的词语(如死亡、婚礼),可以唤起人们的情感,但并不明确地阐明情感状态。在诗歌等文学创作与欣赏中,情绪负载词的应用较为广泛(Kao & Jurafsky, 2015),因为诗歌创作中,诗人情感表达主要是借助于客观关联物(Eliot, 1921),也是中国诗歌中的意象,也即寓情于景,由外部事物、场景融入个体经验与情感而形成(Oatley, 2011; 陈伯海, 2015; 袁行霈, 1996)。



情感文本设计通过以情感方式呈现相关信息,在多媒体教学信息中增加教学文本部分的情感属性(Stark et al., 2018),也即,通过对文本情感属性的操作以期影响读者情绪。这种情感文本设计可以通过多种途径实现。通常地,研究者们运用情绪(标注)词,如高兴的、快乐的、愤怒的等直接表达情绪的形容词,或者与之关联的感叹词,如棒极了,真糟糕等可以改变文本的情绪属性。类似地,传统多媒体环境下运用“个性化原则”(Personalization Principle, Mayer et al., 2004),如个性化的、特指的社会称谓,“我们”可以拉近社会距离,增加感知亲密密度,进而促进学习。值得注意的是,近来 Stark 等(2018)将包含积极(花朵、花瓣)和消极(脓肿、肉疣)情感属性的词汇以备注的形式嵌入到科学文本中,这些情绪词汇似乎更接近情绪负载词的范畴,他们同时具有想象性、隐喻性,改变了文本情感属性。针对学习材料“ATP 生物酶分子”,选择来源于标准化词汇库,效价明确的具体名词,从而可能促进学习者的情绪化过程,而且这些词汇在视觉上和 ATP 生物酶分子有一定相似性。结果发现,在情绪上,积极文本设计没有促进学习者的积极情绪,消极文本设计增加了学习者的消极情绪;在学习结果上,积极或消极文本设计都促进了学习结果。Stark 等(2018)用多媒体情感文本设计设计促进自然学科学习,其机制主要集中于认知层面:呈现的相关文本可以引导学习者的注意力,改善精细组织的认知加工过程,从而产生更好的学习成果(Stark et al., 2018)。在情感层面上,具有情感属性的文本被学习者识别、理解并感受体验,从而改变学习者的情绪、动机状态,进而可能对认知加工产生影响。当然,嵌入词汇也可能会给学习者造成额外认知负荷,这也是后续研究需要注意的问题。

诗歌文本中包含情绪信息,如,表达情绪的词汇线索、或对一些情绪性场景的描述,这些都可以通过情绪性词语来实现,如欢快、低落、婚礼、遇难等不同词性的词汇表达,这一过程相对可控、可外化操作。情绪词汇可以促进情绪化过程,即文本唤起读者的情绪并使其产生情绪状态的变化。这一过程也受读者个体特征影响,如共情特质、情绪易感性等,相对主观(Schwarz-Friesel, 2015)。对于古典诗歌,由于其情感抒发的创作目的与本质属性,诗歌文本自身是包含了情绪情感的。但这种情绪情感的表达往往是相对含蓄隐晦的,多借助于表达。识别并理解这些意象所包含的情绪情感,进而理解诗歌的思想情感对于人生阅历有限的中学生来说可能是困难的,所以有必要通过外在的教学支架来辅助他们。对诗歌进行文本层面的情绪设计,将意象蕴含的情绪情感给予外显化线索提示操作,或许会帮助他们进行情感识别与理解。同时,由于诗歌蕴含情感的混合性(Johnson-Laird & Oatley, 2016),即大多数情况下,同一首诗歌既包含了积极情绪,又有消极情绪,因此要想促进学习者的情绪化过程,我们或许不能局限于现有自然学科研究中的积极或消极文本设计,依据诗歌文本中包含的混合情绪对之进行相应设计才能促进学习者对诗歌的情绪识别、理解与体验。

语言教学中,教育者们会在学习材料中加入下划线、高亮、或箭头等线索以促进学习效果(Jonsson & Blåsjö, 2020; Pi et al., 2023b)。由于古诗文本中包含丰富的情绪性词汇,因此我们不添加额外的情绪性词汇,而依据现有对情绪词汇的普遍性分类,将之划分为情绪标注词和情绪负载词两类,而后采用下划线的方式,对这些情绪词汇进行线索化提示设计,以期帮



助学习者有效识别并理解古诗所包含的情感性信息。

1 实验目的与假设

本实验考察古诗教学材料中,针对古诗文本中不同类型的情绪词汇的线索提示对古诗生成学习的影响。假设如下:

H1a: 在一般情绪层面上,相较于无情绪线索条件,包含情绪线索的学习材料(即,情绪标注词线索、情绪负载词线索、以及情绪标注词+负载词线索这三种条件)可以显著地影响学习者的情感体验。

H1b: 在学习过程上,相较于无情绪线索条件,包含情绪线索的学习材料可以显著提高学习者的学习动机。

H1c: 在学习结果上,相较于无情绪线索条件,包含情绪线索的学习材料可以显著提高学习者的古诗生成学习成绩。

2 实验方法

2.1 被试

采用 G*Power3.1.7 软件预估样本量,参考已有类似文献的效应量与我们的实验设计($\eta^2 > 0.10$; 谢和平, 2020), 计算得到 112 名被试即可达到 0.95 的统计检验力。

139 名在校高中生(女生 76 名, $M_{age}=16.91$, $SD_{age}=1.51$)。依据先有教学设计干预类研究,我们在正式实验一周前,用古诗先前知识经验问卷筛选出 15/30 分以下的中低知识经验者参与实验(王祯, 2021)。

2.2 实验设计

采用单因素四水平(情绪线索类型:无线索 vs. 情绪标注词线索 vs. 情绪负载词线索 vs. 情绪标注词+负载词线索)被试间设计。

因变量指标如下:一般性情绪体验(Pi et al., 2022a; Schneider et al., 2022)、学习动机(Isen & Reeve, 2005)、古诗保持测验、古诗生成测验(Lüdtke et al., 2014; Wang et al., 2021)。此外,包含两个控制变量,分别为学习者特质共情水平(戎幸等, 2010; Long, Lu Chunming et al., 2021),古诗先前知识经验(Wang et al., 2021, 2023)。

2.3 实验材料

2.3.1 学习材料的选择、制作、与评定

在两位中学语文教师的辅助下(教龄分别为 9 年和 17 年),同时参照 Pan 等人(2022)的研



究，选取两首主题一致、难度相当的完整的古典诗歌，即皇甫冉《春思》、沈佺期《古意》。全文分别如下：

古意

[唐] 沈佺期

卢家少妇郁金香，海燕双栖玳瑁梁。
九月寒砧催木叶，十年征戍忆辽阳。
白狼河北音书断，丹凤城南秋夜长。
谁谓含愁独不见，更教明月照流黄。

春思

[唐] 皇甫冉

莺啼燕语报新年，马邑龙堆路几千。
家住层城临汉苑，心随明月到胡天。
机中锦字论长恨，楼上花枝笑独眠。
为问元戎窦车骑，何时返旆勒燕然。

两位作者均为唐代造诣较高的诗人，但又不是人尽皆知的李白、杜甫等著名诗人，这既保证了古诗质量，又控制了学习材料的熟悉性。在施测学校的相应年级中随机选取 31 名中学生(女生 18 名, $M_{age}=16.27$, $SD_{age}=1.29$)对两首诗的难度、熟悉度、情感基调等三个方面进行评价，两首诗的难度适中(1 为非常容易, 7 为非常困难。 $M_1=4.67$, $SD_1=0.97$; $M_2=4.74$, $SD_2=0.81$), 熟悉度较低(1 为非常陌生, 7 为非常熟悉。 $M_1=2.38$, $SD_1=0.96$; $M_2=2.26$, $SD_2=1.06$), 情感上偏向消极(1 为非常消极, 7 为非常积极。 $M_1=2.64$, $SD_1=0.87$; $M_2=2.71$, $SD_2=0.82$); 且两首诗的三个指标之间均无显著差异, $t(30)=-0.29, p=0.77$; $t(30)=0.53, p=0.59$; $t(30)=-0.25, p=0.80$ 。

在这两位语文教师与笔者的共同协商下，分别选出两首诗中的情绪负载词和情绪标注词。《古意》中的情绪标注词为“寒”、“愁”，情绪负载词为“音书”、“明月”。《春思》中的情绪标注词为“恨”、“笑”，情绪负载词为“明月”、“独眠”。需要特别说明的是，我们在选词过程中发现，这两首诗中所包含的情绪标注词数量都非常有限，即作者对情绪情感的直接表达较少，而情绪负载词则不止上面选出的两个，如《古意》中还有“双栖”、“征戍”、“秋夜”等，《春思》中的“胡天”、“元戎”等同样可以传达特定情感。这也从侧面说明了诗歌情感的传达是较为含蓄的，主要通过客观关联物(Eliot, 1921)，这与本课题组先前关于古诗意象的研究是一致的，即意象词具有情绪负载词的情绪属性(贾丹丹, 2022)。但为了平衡不同实验条件下的线索词汇数量，我们在每首诗中均只选择两个不同类别的情绪词(字)。

它们在不同实验条件下的呈现方式如下图所示。



古意

沈佺期

卢家少妇郁金香，海燕双栖玳瑁梁。
九月寒砧催木叶，十年征戍忆辽阳。
白狼河北音书断，丹凤城南秋夜长。
谁谓含愁独不见，更教明月照流黄。

古意

沈佺期

卢家少妇郁金香，海燕双栖玳瑁梁。
九月寒砧催木叶，十年征戍忆辽阳。
白狼河北音书断，丹凤城南秋夜长。
谁谓含愁独不见，更教明月照流黄。

古意

沈佺期

卢家少妇郁金香，海燕双栖玳瑁梁。
九月寒砧催木叶，十年征戍忆辽阳。
白狼河北音书断，丹凤城南秋夜长。
谁谓含愁独不见，更教明月照流黄。

古意

沈佺期

卢家少妇郁金香，海燕双栖玳瑁梁。
九月寒砧催木叶，十年征戍忆辽阳。
白狼河北音书断，丹凤城南秋夜长。
谁谓含愁独不见，更教明月照流黄。

图 12 实验 1 中不同条件下一首古诗的学习材料示例

(从左上顺时针依次为：无线索、情绪标注词线索、情绪负载词线索、情绪标注词+负载词线索)

学习材料为实验者组织录制并剪辑的固定步调教学视频。每首诗由 7 页 PPT 组成，每页 PPT 上的相同位置均呈现古诗的完整文本，此外，不同的页面上还有作者身世、时代背景、写作手法等的总结性文字呈现(Chan et al., 2020)。依据内容长短，每页 PPT 的呈现时间从 0.5 分钟到 1 分钟不等。每段视频持续 6 分钟 30 秒左右。

2.3.2 测量工具

(1)人口统计学问卷 包含被试的性别、年龄等基本人口学信息。

(2)古诗先前经验问卷 满分 30 分，包含了 4 个 5 点 Likert 评分的自评项目，以及 1 个满分 10 分的主观问答，相关项目详见附录。本实验中该问卷的 *Cronbach's α* 系数为 0.63。

(3)共情水平 即人际反应指数量表(Interpersonal Reactivity Index, IRI, 戎幸 等, 2010)。原量表由 Davis (1983) 研发，包含 28 个项目、四个维度，即幻想(Fantasy, FS)、个体忧伤(Personal Distress, PD)、共情关注(Empathic Concern, EC)、以及观点采择(Perspective Taking, PT)。具体地，幻想维度代表个体对虚构人物的感同身受的反应；个体忧伤测量个体在看到他人遭遇不幸时所产生的不适，是自我取向的情感反应；与之相对，共情关注测量个体对不幸的人的同情与关注，指示着对他人取向的情感反应；观点采择维度测量个体采纳他人观点的倾向性。本实验采用 7 点计分，1 表示完全不符合，7 表示完全符合。本实验中四个维度的 *Cronbach's α* 系数分别为 0.69, 0.62, 0.71, 0.68。

(4)一般性情绪体验(效价与唤醒) 参考已有教学设计类相关研究(Pi et al., 2022a; Schneider et al., 2022)，运用两个自评项目对教学背景下情绪的效价和唤醒程度进行测量，它们分别是“你当前体验到的高兴程度”、“你当前体验到的激动程度”。采用 7 点计分，1 表



示非常不高兴/非常平静, 7 表示非常高兴/非常激动。本实验中 *Cronbach's α* 系数为 0.69。

(5)学习动机 包含 8 个自评项目, 为 7 点计分(Isen & Reeve, 2005; Wang et al., 2021; 谢和平, 2020), 本实验中 *Cronbach's α* 为 0.87。

(6)古诗保持测验(研究一中为保持测验, 研究二中为保持和生成测验, 研究三三为生成测验) 结合 Pan 等人(2022), Wang 等人(2021)的研究, 采用 3 个主观问答项目考察学习者对诗的语义理解、情感与审美体验, 分别为“这首诗有哪些重要意象, 其深层涵义是什么?”、“最重要的诗句是什么, 表达了作者什么样的主观思想感情?”、以及“结合修辞手法, 谈谈这首诗美在何处。” 每个题目满分 5 分, 总分 15 分。本实验中 *Cronbach's α* 为 0.65。

(7)古诗生成测验(用于研究一) 本测验为自编测验, 具体项目内容见附录。依据本研究对古诗生成测验的定义, 以及前有相关研究(Lüdtke et al., 2014; Pan et al., 2022; Wang et al., 2021, 2023), 该测验 4 个维度, 共包含 10 个项目, 其中 7 个主观问答每个满分均为 10 分, 3 个自评项目为 Likert 7 点评分。其中, 维度 a.情感识别, 包含 1 个主观问答项目; 维度 b.情感理解与感受体验, 包含 3 个主观问答项目; 维度 c.语义理解, 包含 2 个主观问答项目; 维度 d. 古诗审美, 包含 1 个主观问答项目和 3 个自评项目(Lüdtke et al., 2014; Wang et al., 2021, 2023)。数据分析中, 以每个维度的总分为指标做进一步分析。本实验中生成测验 b, c, d 维度的 *Cronbach's α* 系数为 0.75, 0.61, 0.69。

此外, 关于本研究不同实验中所使用的古诗保持、生成测验在此做进一步阐述: 由于研究一我们关注不同的情绪化设计线索及其累加对古诗生成不同阶段的影响, 所以我们将生成测验细化为递进的不同维度, 生成测验中包含的古诗和学习材料中的古诗是不同的, 尽它们的主题一样。研究二我们主要关注学习者个体特征相关的边界条件, 因此不再对生成测验做进一步细化处理。不同于前两个研究, 研究三中的两个实验为被试内设计, 学习者在实验过程中学习了两首古诗, 而且我们对学习材料进行了减缩处理, 即剪辑掉一些对诗的理解与生成相对重要的信息, 如, 诗人身世、创作背景、主题思想的引申与升华等内容, 需要学习者根据已有诗句内容的讲解, 自己去领悟体验以及理解生成。

表 2 本研究中的古诗相关测验使用说明

研究	实验	古 诗 相 关 测验	学 习 内 容	测验形式与内容
研究一	实验 1-4	保持测验、 生成测验	1 首诗(时长 6 分半)	1 个保持测验, 包含 3 个主观问答项目, 见上述测量工具(6); 1 个生成测验, 包含 4 个不同维度, 见上述测量工具(7)。
研究二	实验 5-6	保持测验、 生成测验	1 首诗(时长 6 分半)	1 个保持测验和 1 个生成测验, 均包含 3 个主观问答项目, 见上述测量工具(6)。
研究三	实验 7-8	生成测验	2 首诗(每首时长 5 分)	2 个生成测验, 各包含 3 个主观问答项目, 见上述测量工具(6)。



2.3.3 实验仪器

被试统一采用联想台式电脑，运用电脑系统自带视频软件 Windows Media Player 进行学习视频材料的播放。测验变量的收集统一在问卷星平台上进行。

2.4 实验流程

实验通过计算机程序进行。每个被试在教室中进行 5-10 人的小组测试，测试过程中，每个被试分配一台计算机，要求其独立完成自己的实验任务，实验持续 50 分钟左右。首先，前测中应答人口学资料和共情问卷。平静 3-5 分钟后，进入正式学习阶段，随机将被试分配至 1 个实验条件，随机观看对应的一首诗的教学视频。后测时，被试先报告他们的情绪体验、动机等，随后对古诗保持与生成测试进行作答。

在此说明，保持测验的题目是针对学习阶段呈现的诗歌内容，生成测验则是另一首主体一致的诗，比如，学习阶段的诗为《古意》，则保持测验测查《古意》相关内容，而生成测验则考察《春思》的相关内容，反之亦然。保持测验中只呈现测验项目，生成测验呈现对应古诗的文本与测验项目，不含学习阶段的设计线索，后续实验相同。

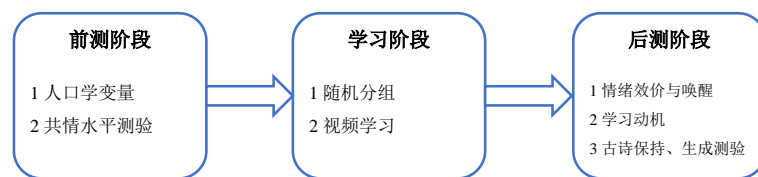


图 13 实验 1 流程图

2.5 数据分析

使用 SPSS 25 对数据进行整合处理。首先，对两个控制变量进行单因素方差分析；在此基础上对各个因变量进行方差分析。

3 研究结果

3.1 描述统计结果

下表呈现了不同条件下被试在各个变量上的得分均值与标准差。



表 3 不同情绪线索条件下各变量的均值与标准差(实验 1)

变量/实验条件	无线索 (n=34)	情绪标注词 线索(n=36)	情绪负载词 线索(n=32)	情绪标注词+ 负载词线索(n=37)
先前经验(max=30)	12.56 (1.78)	12.38 (1.74)	12.28 (1.63)	12.41 (1.91)
共情水平(max=7)	4.55 (0.78)	4.47 (0.76)	4.27 (0.59)	4.44 (0.74)
情绪效价(max=7)	4.15 (1.71)	4.43 (1.51)	3.81 (1.84)	3.59 (1.88)
情绪唤醒(max=7)	4.57 (1.46)	4.79 (1.47)	4.66 (1.66)	5.10 (1.26)
学习动机(max=7)	4.50 (0.56)	4.49 (0.55)	4.67 (0.52)	4.58 (0.44)

表 4 不同情绪线索条件下各变量的均值与标准差(实验 1)

变量/实验条件	无线索 (n=34)	情绪标注词 线索(n=36)	情绪负载词 线索(n=32)	情绪标注词+ 负载词线索(n=37)
保持测验(max=15)	6.85 (1.50)	6.75 (1.66)	6.50 (1.41)	6.68 (1.29)
生成_a 情感识别(max=10)	6.03 (1.05)	6.64 (1.81)	7.38 (1.41)	7.57 (1.21)
生成_b 情感理解体验(max=30)	13.09 (2.48)	13.62 (2.39)	13.53 (2.46)	13.74 (2.43)
生成_c 语义理解(max=20)	11.29 (2.46)	11.41 (2.21)	11.21 (2.27)	11.37 (2.06)
生成_d 审美(max=31)	15.11 (2.92)	15.49 (3.01)	15.37 (3.16)	15.29 (3.07)

对不同条件下被试的先前经验和共情水平分别进行单因素方差分析,均没有发现显著差异, $F_s < 1$, 所以在后续分析中不再将其作为协变量纳入分析。

3.2 情绪线索类型对情绪效价和唤醒的影响

在情绪效价上,四组之间的差异显现出显著趋势, $F(3, 135) = 1.64, p = 0.18, \eta^2 = 0.04$, 进一步事后比较发现,情绪标注词+负载词线索条件下被试的情绪效价比情绪标注词线索条件下更加消极, $p = 0.04, d = 0.49$ 。其他差异均不显著。

在情绪唤醒上,四组之间的差异不显著, $F(3, 135) = 0.87, p = 0.46$ 。

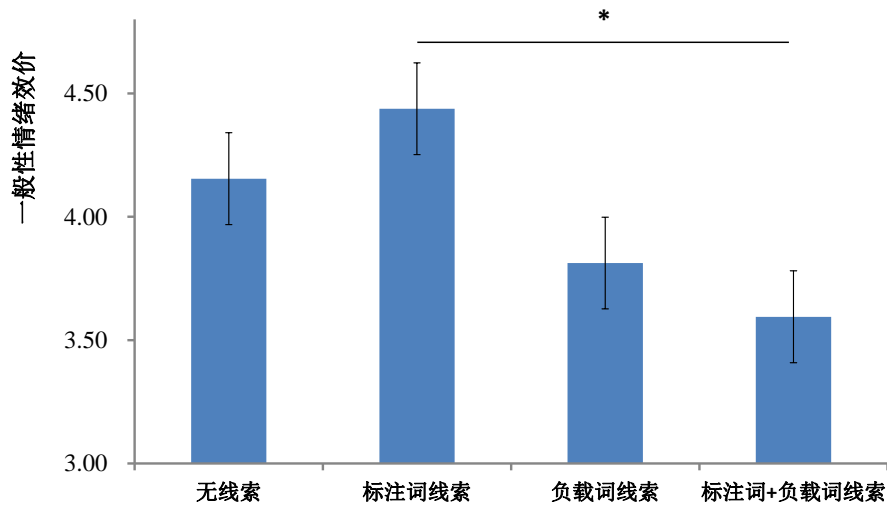


图 14 不同情绪线索类型对一般性情绪效价的影响(实验 1)

3.3 情绪线索类型对学习动机的影响

在学习动机上, 四组之间的差异不显著, $F < 1, p > 0.05$ 。

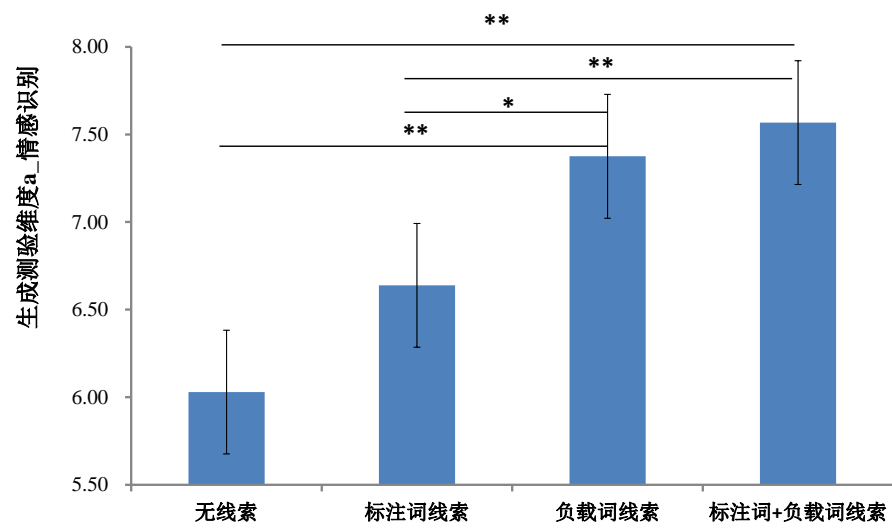
3.4 情绪线索类型对古诗保持测验的影响

在保持成绩上, 四组之间的差异不显著, $F < 1, p > 0.05$ 。

3.5 情绪线索类型对古诗生成测验的影响

在生成测验 a 维度情感识别上, 四组之间的差异显著, $F(3, 135) = 8.81, p < 0.001, \eta^2 = 0.17$, 进一步事后多重比较发现, 无线索条件下的情感识别成绩显著小于情绪负载词线索条件下 ($p < 0.001, d = -1.09$)和情绪标注词+负载词线索条件下的对应指标($p < 0.001, d = -1.36$), 情绪标注词条件下的情感识别水平显著小于情绪负载词条件($p < 0.05, d = -0.45$)和和情绪标注词+负载词线索条件下的对应指标($p < 0.01, d = -0.61$), 负载词和标注词+负载词线索条件下的情绪识别差异不显著。

在生成测验的其他维度上, 四组之间的差异均不显著, $F_S < 1$ 。





4 讨论与结论

本实验受视觉线索类教学设计研究(谢和平 等., 2016)和 Stark et al.(2018)情绪文本设计的启发,结合古诗固有的情感属性(袁行霈, 1996),为静默的学习视频材料中古诗文本本身所包含的情绪词汇匹配下划线的视觉线索,以期促进中低经验学习者的古诗生成学习。结果发现,对古诗文本中情绪性词汇,尤其是情绪负载词的线索提示可以帮助学习者更加有效地识别、并初步体验古诗中的情感;但未能进一步地促进他们的动机水平,以及对古诗的理解(语义与情感理解)与审美。结果部分支持了 H1a, H1c, 不支持 H1b。

首先,古诗文本中对情绪词,尤其是情绪负载词的视觉线索提示促进了被试的一般性情绪体验。在数字学习环境中,研究者们常运用不同类型的提示线索,如视觉线索、文字线索等来促进学习(Jonsson & Blåsjö, 2020; Pi et al., 2023b; Wang et al., 2020)。在自然学科中,这些不同类型线索的叠加相比于单一线索是具有显著优势的(Wang et al., 2022)。他们的理论出发点为多媒体学习的认知理论 (Mayer & Moreno, 2002),认为这些线索的呈现能够帮助学习者更加有效地选择、组织、并整合学习材料中的关键性信息,从而建立起相应的心理模型。进一步地,在情绪和动机视角下,多媒体认知理论得到拓展,发展为多媒体学习的认知情感理论(Beege et al., 2018; Moreno & Mayer, 2007),相应地,研究者在教学设计中嵌入情绪化的线索,通过情绪或动机的中介作用去促进学习(Stark et al., 2018)。本实验中我们采用相对单一的视觉化线索,即较为醒目的红色下划线对不同类型的情绪词汇进行线索提示,结果发现,对一般性情绪词汇(情绪标注词)的提示并没有显著提升学习者的一般性情绪体验,以及对古诗情感的识别,而对情绪负载词(或意象词)的线索提示,则使学习者的情绪体验显著变低,即更加消极,这和古诗的整体情感基调也更加一致。同时,对古诗情感的识别也更加准确。这可能是因为情绪的一致性促进效应(Mood-affect congruency, Beege et al., 2018)。因为在自然学科中,学习内容本身一般不包含情绪色彩,所以情绪元素,尤其是积极情绪的加入一般通过增强学习者的学习动机、情绪体验等这些心理过程,进而促进认知结果的。而诗歌本身包含情感属性,且不能对之做积极或消极的两极划分,也正是基于这种考虑,我们没有采取 Stark 等人的做法,额外地在文本中添加积极或消极词汇,而是基于古诗现有文本,在经验教师的指导下筛选出不同类型的情绪词汇,对之做线索提示,所以本实验中的视觉线索不仅有认知上的注意引导功能,也具备情绪导向属性,而且它们,尤其是情绪负载词所包含的情绪属性也基本指示了诗的情绪基调,即整体上是消极的,这可能对后续文本加工形成了一定的情感启动效应。虽然,在《春思》中,情绪标注词中有“笑”字,但教学材料中同样有简要的文字对这种以乐景写哀情的反衬写作手法进行了阐述,而可能使学生对主人公的思念与哀伤这种较为消极的情感进行明确的识别。所以整体上,被试在一般性情绪效价上更显消极。H1a 得到部分支持。

其次,包含情绪负载词线索的条件下,被试对古诗情感的识别更加全面与准确。这可能是因为相较于一般性情绪词汇,情绪负载词(或意象词)对古诗情感的传达更加准确。如,两



首诗都有“明月”，这一意象含蓄又精准地描绘了主人公思而不得见、只得寄情于普照万方的明月的微妙情感，可能起到其他一般性情绪词汇所难以传达的效果。但略显遗憾的是，这些线索对古诗生成学习的促进是浅层次的，即并没有促进古诗的生成理解与审美。这也促使我们去进一步探索如何在教学设计中进一步外化古诗中包涵的情感，以帮助中低水平学习者进行深入的理解生成。

最后，三种情绪线索的呈现相较于无线索条件均没有提升学习者的学习动机水平。这可能和我们学习材料原本的呈现方式有关：学习材料虽然是连贯的方式呈现，但所有的材料都只包含了文本这个视觉通道元素，没有其他感觉通道，比如听觉刺激的加入，使材料略显单调乏味，这可能是导致被试学习动机较低的主要原因。因此，在后续的学习材料设计中，我们可以考虑不同感觉通道刺激的融入以期提升学习动机与生成成绩。

实验 1 考察古诗教学材料中，针对文本中不同类型的情绪词汇的线索提示对古诗生成学习的影响。得出如下结论：(1)对古诗文本中情绪标注词和负载词的视觉线索提示可以促进学习者的诗歌情感基调相关的一般性情绪体验；(2)对古诗文本中情绪词汇，尤其是负载词的视觉线索提示可以帮助学习者更加有效地识别古诗情感。



实验 2：教学代理的叙述声音情绪设计对古诗生成学习的影响

实验 1 初步证实了古诗学习材料中静默的视觉性情绪线索可以促进中低水平学习者对古诗的情感识别,但其促进效果较为有限(一般性情绪效价 $\eta^2=0.04$, 生成测验的情绪识别维度 $\eta^2=0.17$),因此在接下来的一系列实验中(实验 2, 3, 4),我们尝试逐步引入相对动态的社会情绪性线索(Höffler & Leutner, 2007),以期进一步促进古诗生成学习。

视频教学中教学代理的理论基础及相关研究

在线教学视频中加入教学代理,能够促进学习者的学习感知和成绩表现(Sikström et al., 2022; Wang & Antonenko, 2017; Wang et al., 2022),教学代理所包含的类人化、非言语的社会线索,如面部表情(Baylor & Kim, 2009)、声音表达(Beege et al., 2020; Chiou et al., 2020; Edwards et al., 2019)、以及手势(Pi et al., 2020)等能够促进学习效果。Lester 等人(1997)提出,由于人类对心理社会刺激的先天反应,教学代理的存在会给学习者带来正向的激励作用。

教学代理促进学习的理论依据主要是计算机即社会成员范式(Computers Are Social Actors paradigm, CASA, Nass & Moon, 2000)和社会代理理论(Social Agency Theory, SAT, Atkinson et al., 2005; Mayer et al., 2003)。CASA 认为人们以拟人化的方式来感知计算机,具体地,当计算机环境中嵌入社会性线索时,人类与之交互方式与人际间的交流互动是类似的。许多教育背景下的研究都依赖于 CASA 范式,并假设学生对机器的反应就像他们在现实生活中对人类的反应一样(Edwards & Edwards, 2018)。从社会能动理论的角度来看,教学代理提供的各种语言和非语言社会线索可以激发学生的社会图式,学习者进而假设他们与计算机的关系是一种社交关系,类似于与老师或同伴交流,增加他们参与社交互动的意愿与动机,这可以进一步促进学生的认知努力,提高他们的学习效果(Atkinson et al., 2005)。

情感教学代理及其理论与实证基础

在教学代理基础上,研究者们对其具身线索,如面部表情、声音表达、肢体动作以及言语等进行情绪化设计,形成情感代理,以期影响学习者的情感体验与学习效果(Guo & Goh, 2015; Wang et al., 2022)。情绪代理可分为表达型和支持型(王燕青 等., 2022; Wang et al., 2023),后者相对于前者增加了情感反馈功能,本研究主要关注前者。

依据多媒体学习认知情感理论(CATLM; Moreno & Mayer, 2007)和情绪感染理论(Emotional Contagion Theory, ECT, Hatfield et al., 1994),教学代理促进学习的机制可能是通过情感系统促进认知过程与结果。在情感层面上,情绪教学代理主要激活学习者的社会化情绪过程,在学习情境下,主要表现为通过诱发学生社会性情绪(如学业情绪、代理感知、学习满意度等),增强学习动机等一系列情感性心理因素的增强(Sikstrom et al., 2022)。从而促进学习认知加工,最终提升学习效果。其中,在 CATLM 框架下,学习动机是教学代理学习环境中的一个重要情感性因素(Schroeder & Adesope, 2014),学习动机包含许多情感和智力结构,如效能、控制感、兴趣、价值观和目标 (Pintrich, 2003)。ECT 认为,个体情绪状态会受到他人情绪表达的影响,与此一致,Horovitz 和 Mayer(2021)在实验基础上提出了情感代理促进学习的路径。

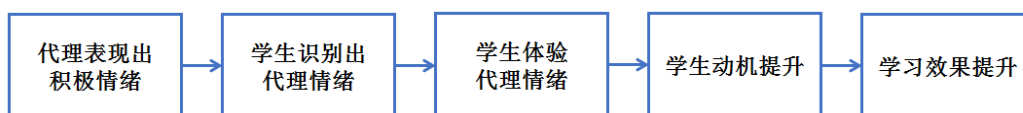


图 16 情感代理促进学习的一般性路径(Horovitz & Mayer, 2021)

支持情感代理促进学习的实证研究有许多：如在面部表情线索上，Wang 等人(2019)让被试学习 3 种教学内容相同，教师相同的视频，内容是关于“微课的制作方式”，课程持续时间为 14 分钟(69 名被试，3 个条件)。这些视频中，教师的表情(expressiveness)是不同的：一个视频中是传统的表情，一个是富有表现力的，还有一个作为基线条件：视频中没有教师形象而只有声音。结果发现，表情富有表现力的视频相较于其他两个视频，能够显著提升学生的唤醒水平和学习满意度；此外，对中期回忆成绩产生了积极影响。Horovitz 和 Mayer (2021)考察了教学视频中真实教师和虚拟代理的不同情绪状态对概率统计学习的影响。研究者采用 2(代理类型：真实教师 vs. 虚拟代理)*2(情绪状态：高兴 vs. 厌烦)被试间实验设计。其中，他们的情绪状态都是通过面部表情、语气、手势、身体姿势等表达出来的。结果发现，被试可以识别教学代理的情绪，但他们对真实教师的情绪的感知与识别效果更好；积极教师或教学代理能够诱发被试积极的情绪体验，同样地，厌烦条件诱发被试厌烦的情绪体验。还有，张奇勇等人(2016)运用生物反馈技术，考察教学视频中，教师的情绪性信息对情绪觉察能力不同的学生的情绪性生理指标的影响。实验材料均为多媒体教学视频，其中，采用中性情绪多媒体视频(基线)的教学内容为《统筹方法》，积极情绪多媒体教学视频是《看云识天气》，消极情绪多媒体教学视频是《食物从何处来》。教学内容均为中性语义文本，视频的情绪属性主要通过教师的具身情绪状态体现：其中，积极视频通过教师积极的面部表情情绪，如，微笑来实现，而消极视频中，教师则是皱眉和消极倦怠。多媒体环境下情绪代理对学习情绪和学习结果的促进也为一系列元分析研究所证实(Davis et al., 2022; Mayer, 2017; Wang et al., 2022; Schroeder & Adesope, 2014)。

但这些研究或多或少都存在缺陷，首先，对具身线索操作的不严谨可能导致变量混淆。如 Wang 等人(2019)研究中，教师面部表情以外的其他具身线索似乎是不同的，这可能导致了结果的混淆。因为 Beege 等(2019)研究表明，当教师站姿为正面时，专业着装的教师相对于休闲着装更能促进保持成绩。而在 Wang 的研究中，教师在视频中的着装似乎并不专业，而且前两个条件下的着装并不统一。教师的衣着专业性和站姿角度也会对学习产生影响(Beege et al., 2019)，视频中教师为正面站姿的条件下，学习效果优于侧面站姿；当教师站姿为正面时，专业着装的教师相对于休闲着装更能促进保持成绩。这提示我们在视频教学中，教师尽可能地采用正面站姿且专业着装。类似地，在 Horovitz 和 Mayer (2021)、张奇勇等人(2016)的研究中，他们都没有区分或细化不同类型的具身情绪线索，或者说他们用代理教师情绪状态来模糊化了不同具身线索：因为微笑可以通过眼睛和面部表情来传达的，而激情则可通过面部表情以及声音来渲染；而在消极条件下，皱眉可能是面部表情的一部分，倦怠则



更有可能是由肢体语言和声音来传达。

对于不同具身线索的区分是必要的，因为首先，在社会交流中，非言语线索传达的情绪线索要远远高于言语本身的内容，而面部表情和声音表达在情绪传达中所起的作用也是有较大差别的(面部表情为 55%，声音表达为 38%。Mehrabian, 1971)。其次，区分并了解不同线索在传达情绪中的不同比重有利于更高效地进行教学代理的具身情绪设计。

此外，我们还须注意一点：本研究中古诗学习材料的情感属性。如下文表*所示，大多数此类研究中，教学代理的情绪基本都与学习内容本身没有关联：学习材料本身基本不包含情绪性信息，教学代理的情绪大多是基本情绪类型，如积极、高兴、厌倦等。**仅有一项教学内容**为医学疼痛管理的研究涉及学习内容本身的情绪属性(Romero-Hall et al., 2014)：研究者在培养新手护士时，分别采用表情丰富的代理、无表情代理、以及无代理的教学处理条件，结果发现表情丰富的代理能够成功诱发更多的悲伤情绪去和患者产生共情，这个条件下的护士对学习材料的视觉注意水平也更高。而对于古诗学习材料，其抒情与审美本质决定了它本身的情感属性：古诗文本中包含了混合情绪，这可能超越了基本情绪类别范畴，除了喜乐悲愁外，可能还有怀旧、思念、报国、壮志未酬等思想情感，这些情感可能需要具备表演能力的专业人士或丰富教学经验的学科教师来进行较为准确的表现与传达。教学代理的表情应同步面向具体的学习内容，以优化学习结果(Baylor & Kim, 2009)。

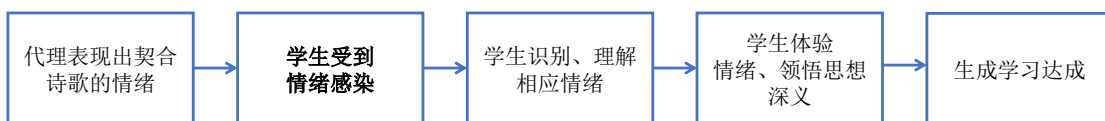


图 17 动态化情感代理促进古诗生成学习的路径假设

我们对上文图 10 情感教学代理促进学习一般性路径的基础上，结合古诗的情绪属性，我们对情感教学代理促进古诗生成学习的特异性路径做出以下假设，如图 11，教学代理在教学过程中表现出与诗歌契合的情绪，然后学生识别并理解这些情绪，进而受其感染，去体验、感受这些情绪、领悟思想与深层含义，最终达成古诗生成学习。



表 5 教学代理的情绪设计相关研究汇总

研究	被试	学习内容	情绪线索	内容与情绪相关性	设计	结果 (积极-消极情绪-成绩)
Horovitz & Mayer, 2021	大学生	自然学科	面部表情、肢体表达	未明确提及	2(虚拟 vs.真人) ×2(高兴 vs.厌烦)	√-√-×
Lawson et al., 2021	大学生	自然学科	面部表情、肢体表达	未明确提及	2(虚拟 vs.真人) ×4(高兴 vs.厌烦 vs.满意 vs.沮丧)	√-√-/
Beege et al., 2020	中学生	自然学科	声音热情	未明确提及	2(热情 vs.中性) ×2(高负荷 vs.低负荷)	√-×-√
Schneider et al., 2022	大学生	自然学科	面部表情, 手势	无关	2(有手势 vs.无手势) ×2(有表情 vs.无表情)	×-×-√
Romero-Hall et al., 2014	大学生	医学	肢体动作、声音、面部表情	相关	单因素 3 水平(情感代理 vs. 中性代理 vs. 不呈现代理)	/-√-/
张奇勇 等, 2016	大学生	自然学科	面部表情、声音	未明确提及	单因素 3 水平(中性 vs.积极 vs.消极)	√-√-/
Wang et al., 2019	大学生	微课制作	面部表情	未明确提及	单因素 3 水平(情感代理 vs. 中性代理 vs. 不呈现代理)	/-/-√
Pi et al., 2020	大学生	自然学科	面部表情, 注视朝向	未明确提及	2(直视 vs.回避) ×2(中性 vs.积极)	/-/-√



Pi, et al.,2021	大学生	自然学科	面部表情, 注视朝向	未明确提及	2(直视 vs.指引) ×2(中性 vs.惊奇)	/-/-×
Pi et al.,2023	大学生	人文语言	面部表情, 身体姿态	未明确提及	2(高兴 vs.厌倦) ×2(高兴 vs.厌倦) in Exp1	√/-/√
Liew et al., 2016	大学生	计算机编程	面部表情	未明确提及	单因素 2 水平(中性 vs.积极)	√/-/√×
Liew et al., 2017	大学生	计算机编程	面部表情、声音、手势、 评价	未明确提及	单因素 2 水平(中性 vs.积极)	√/-/√
Liew et al., 2020	大学生	计算机编程	声音热情	未明确提及	单因素 2 水平	/-/-/√
Ba et al., 2021	大学生	问题解决	面部表情、声音、评价	未明确提及	单因素 3 水平(情感代理 vs. 中性代理 vs. 不呈现代理)	√/-/√×
封晓伟, 2020	大学生	自然学科	面部表情、声音热情	未明确提及	单因素 2 水平(积极 vs.中性)	√/-/-×



“未见其人，先闻其声”，声音表达作为视频教学代理所包含的重要听觉线索历来为研究者们所重视并加以利用(Ba et al., 2021; Beege et al., 2020; Chan et al., 2020; Liew et al., 2020; 封晓伟, 2020)。因此，实验 2 在实验 1 的基础上，在学习材料中加入教师的听觉叙述声音(但不呈现教师视觉形象)，并对之进行情绪化的操作，从而考察其对古诗生成学习的影响。

1 实验目的与假设

本实验考察教学视频中，针对教学代理的**叙述声音**的情绪设计对古诗生成学习的影响。假设如下：

H2a: 在一般情绪层面上，相较于中性声音叙述条件，情绪性的叙述声音条件可以显著地影响学习者的情感体验；在情绪感染上，情感叙述条件下被试的情绪感染水平显著优于中性叙述条件。

H2b: 在学习过程上，相较于中性声音叙述条件，情绪性的叙述声音条件可以显著提高学习者的叙述声音评价、和学习动机。

H2c: 在学习结果上，相较于中性声音叙述条件，情绪性的叙述声音条件可以显著提高学习者的古诗生成学习成绩。

H2d: 在眼动指标上，相较于中性声音叙述条件，情绪性的叙述声音条件可以显著优化学习者的视觉注意分配(首次注视时间)、影响其情绪体验(瞳孔大小)。

2 实验方法

2.1 被试

采用 G*Power3.1.7 预估样本量，参考已有类似文献的效应量与我们的实验设计($d > 0.50$, 谢和平, 2020)，计算得到 61 名被试即可达到 0.95 的统计检验力。

67 名大学本科生(女生 51 名, $M_{age}=20.15$, $SD_{age}=1.39$)。同实验 1，我们在正式实验前，用古诗先前知识经验问卷筛选出 15/30 分以下的中低知识经验者参与实验(王祯, 2021)。

2.2 实验设计

单因素两水平(叙述声音情感性：中性的 vs. 情感丰富的)被试间设计。

因变量指标如下：一般性情绪体验、学习动机、古诗理解与生成测验、以及两个控制变量，同实验 1。此外，我们引入了叙述声音评价问卷(Chan et al., 2020; Zahn & Hopper, 1985)，情绪感染指标(张奇勇 等., 2016)、以及眼动指标(首次注视时间、瞳孔大小等, Bradley et al., 2008; 谢和平, 2020; 杨晓梦 等, 2020)，以进一步考察叙述声音的情感性对古诗生成学习的影响。



2.3 实验材料

2.3.1 学习材料的制作与评定

古诗文本仍沿用实验 1 中的两首古诗。两个实验条件下视觉呈现的实验材料相同,均采用实验 1 中的情绪标注词+负载词条件下的教学材料,即每首诗中均对两个情绪标注词和两个情绪负载词进行下划线提示。

在实验 1 的基础上,请中学经验教师(教龄 9 年)为教学视频配上中性、或情感表达丰富的旁白叙述。在叙述中,她首先做简要的课程导入,接着朗诵古诗文本,接着描述诗人生活的历史背景(Section 1),然后解释诗的表达字面意义、修辞手法等内容(Section 2),最后对诗的思想情感、社会意义等做简要总结(Section 3)。《春思》的教学脚本包含 1280 个汉字,《古意》包含了 1534 个汉字。在导入阶段,叙述者的声音是情绪饱满的、热情的,后续对诗的诵读、释义等阶段的情感要求与诗的情绪内容相一致。

为了保证对叙述声音情绪的操作成功,我们在施测学校中随机选取 26 名学生(女生 21 名, $M_{age}=20.91$, $SD_{age}=1.29$),对每首诗的两段叙述在情绪性和文本匹配性上进行 7 点评分(1 情绪不充沛,7 情绪非常充沛;1 情绪与文本非常不匹配,7 情绪与文本非常匹配)。结果如下表所示:

表 6 不同情感叙述声音的情感性与匹配性评价均分和标准差(实验 2)

		《古意》	《春思》
情绪性评分	中性叙述	2.46(0.99)	2.19(0.90)
	情感叙述	4.81(1.17)	4.96(1.18)
匹配性评分	中性叙述	2.69(0.84)	2.50(0.76)
	情感叙述	4.65(1.23)	4.85(1.05)

配对样本 t 检验发现,两首诗的对应指标之间均无显著差异, $t(25)=0.88, p=0.39$; $t(25)=-0.42, p=0.68$; $t(25)=1.00, p=0.33$; $t(25)=-0.90, p=0.38$ 。

《古意》中,情绪叙述的情感性评分显著大于中性叙述, $t(25)=-7.06, p<.001$,情绪叙述的匹配性评分显著大于中性叙述, $t(25)=-7.01, p<.001$ 。类似地,在《春思》中情绪叙述的情感性评分显著大于中性叙述, $t(25)=-9.92, p<.001$,情绪叙述的匹配性评分显著大于中性叙述, $t(25)=-10.28, p<.001$ 。

2.3.2 测量工具

(1)-(3)、(5)-(7)同实验 1。其中,古诗先前经验问卷的 $Cronbach's \alpha$ 系数为 0.67;共情水平问卷四个维度的 $Cronbach's \alpha$ 系数分别为 0.68, 0.70, 0.61, 0.62;学习动机问卷本实验中 $Cronbach's \alpha$ 为 0.79;理解测验的 $Cronbach's \alpha$ 系数为 0.63,生成测验 b, c, d 维度的 $Cronbach's \alpha$ 系数为 0.69, 0.62, 0.68。



此外,增加情绪感染指标、叙述声音评价、以及眼动指标,如下:

在指标(4)即一般性情绪效价与唤醒基础上,增加情绪感染指标。依据本文诗歌文本内容,改编自《教师课堂情绪感染力评价问卷》(张奇勇等.,2016),包含10个项目,采用7点计分(1.非常不符合,7.非常符合),具体项目内容见附录。一般情绪效价与唤醒 α 系数为0.72,情绪感染问卷的 α 系数为0.67。

叙述声音评价问卷(Chan et al., 2020; Zahn & Hopper, 1985)包含3个维度共15个项目,本实验中运用7点计分。在本校一名英语语言文学博士的帮助下,采用翻译-回译法整理出对应的中文版问卷,各个维度及其项目为:动态性维度(dynamism,含被动-主动,害羞-健谈,无攻击性-攻击性,不确定-自信,懒惰-精力旺盛等5个项目)、吸引力维度(attractiveness,含不善的-友善的,冷酷的-温暖的,不友好的-友好,不愉快-愉快的,不喜欢-喜欢的等5个项目)、和优势/越维度(superiority,含文盲-识字的,不聪明的-聪明的,未受教育的-受教育的,不流利的-流利的,没有经验的-有经验的等5个项目)。本实验中3个维度的Cronbach's α 系数分别为0.78, 0.75, 0.81。

眼动数据,包含首次注视时长(First fixation duration 闫国利等., 2013. 或称首次注视持续时间、首次注视时长)、瞳孔大小(Pupil size)两个指标。依据前有研究(Wang et al., 2018, 2019; 闫国利等., 2013; 宋之杰等., 2017),首次注视时长是被试在相应AOI内第一次注视的时间数量,它反映的是区域内的加工程度(Gillespie-Smith et al., 2016; Wang et al., 2022),本实验中,我们认为它可能反映了教学代理的听觉情绪线索对学习注意力吸引。瞳孔大小可作为情绪变化的指标,消极情绪比积极情绪更易引起瞳孔扩张(Bradley et al., 2008; Oliva & Anikin, 2018; 杨晓梦等, 2020)。

2.3.3 实验仪器

被试眼动数据的收集采用Eyelink1000 Desktop眼动仪(SR Research Ltd. Canada),采样率为1000 Hz,屏幕刷新率为60 Hz,分辨率为1280×1024像素,呈现实验刺激的显示屏尺寸为21英寸,用下巴-前额托架支撑被试头部,并使其眼睛与屏幕间距离约为60cm,采用单眼瞳孔-角膜模式,9点校准,记录其右眼的运动轨迹。其他测验变量的收集统一在问卷星平台上进行。

2.4 实验流程

实验通过计算机程序进行。被试们在同一个遮光实验室中进行单独施测。所有被试的视力或矫正视力正常,无神经系统和心理疾病病史。考虑到眼动数据收集需要进行校准等额外的实验准备,实验时间过长导致被试疲劳,不同条件下的被试只学习两首诗中的一首。正式实验开始前,他们采用抽签方式随机从中选取一首作为学习材料。

实验开始,被试首先进行前测,即应答人口学资料和共情问卷。平静2分钟左右后,简要告知其实验任务,完成眼动矫正并进入正式学习阶段,随机将被试分配至1个实验条件,观看对应的1个学习视频并记录学习过程中的眼动轨迹。后测时,被试先报告他们的一般性



情绪体验、情绪感染、对叙述声音的评价、以及动机等，随后对古诗生成测试进行作答。实验持续 50 分钟左右。

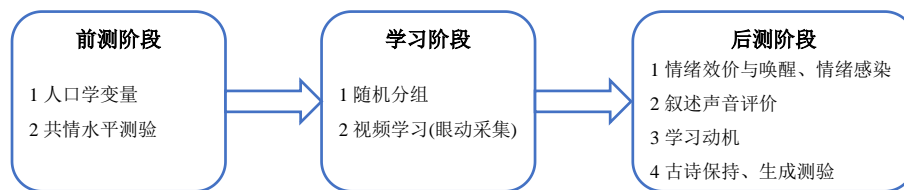


图 18 实验 2 流程图

2.5 数据分析

使用 SPSS 25 对数据进行整合处理。首先，对两个控制变量进行独立样本 t 检验；在此基础上对不同实验条件下的各个因变量进行均值比较。

3 研究结果

3.1 描述统计结果

下表呈现了不同条件下被试在各个变量上的得分均值与标准差。

表 7 不同情绪的叙述声音条件下各主观自评变量的均值与标准差(实验 2)

变量/实验条件	中性叙述声音(n=32)	情绪性叙述声音(n=35)
先前经验(max=30)	11.94 (1.90)	12.06 (1.73)
共情水平(max=7)	4.58 (0.87)	4.45 (0.71)
情绪效价(max=7)	4.07 (1.92)	4.19 (1.48)
情绪唤醒(max=7)	4.75 (1.08)	4.54 (1.15)
情绪感染(max=7)	3.99 (0.75)	4.14 (0.95)
叙述声音评价(max=7)	3.72 (0.60)	5.33 (1.06)
学习动机(max=7)	4.24 (0.38)	5.17 (0.42)

表 8 不同情绪的叙述声音条件下理解与生成测验的均值与标准差(实验 2)

变量/实验条件	中性叙述声音(n=32)	情绪性叙述声音(n=35)
保持测验(max=15)	6.84 (1.71)	7.80 (1.69)
生成_a 情感识别(max=10)	6.03 (1.16)	7.46 (1.07)
生成_b 情感理解与体验(max=30)	13.13 (3.73)	15.26 (2.56)
生成_c 语义理解(max=20)	11.69 (2.59)	12.01 (2.37)
生成_d 审美(max=31)	16.03 (2.80)	16.32 (2.68)



独立样本 t 检验表明, 两组在先前经验和共情水平上的差异均不显著, $t(65) = -0.27, p = 0.78$; $t(65) = 0.66, p = 0.51$ 。

3.2 叙述声音情感性对一般性情绪体验的影响

在情绪效价上, 两组之间的差异不显著, $t(65) = -0.29, p = 0.77$ 。

在情绪唤醒上, 两组之间的差异不显著, $t(65) = 0.80, p = 0.43$ 。

3.3 叙述声音情感性对情绪感染的影响

在情绪感染上, 两组之间的差异不显著, $t(65) = -0.72, p = 0.47$ 。

3.4 叙述声音情感性对叙述声音评价的影响

在学习动机上, 两组之间的差异显著, $t(65) = -7.54, p < .001, d = 1.85$ 。富有情感的叙述条件下, 被试对叙述声音的评价显著优于中性叙述条件。

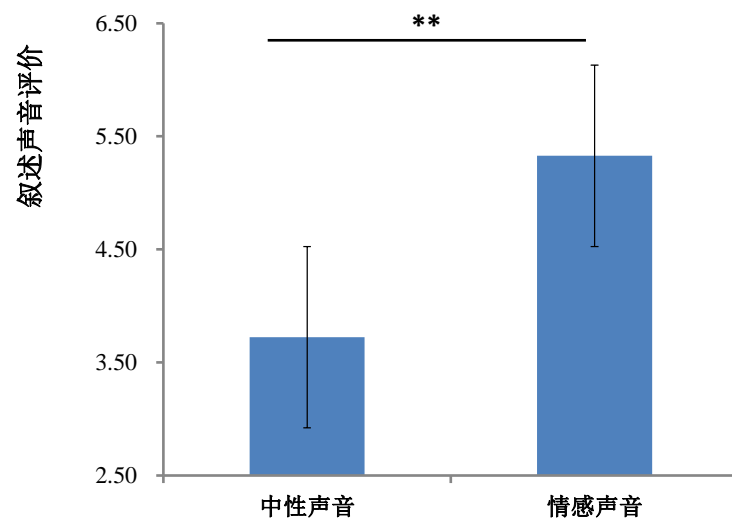


图 19 两组被试在叙述声音评价上的差异(实验 2)

3.5 叙述声音情感性对学习动机的影响

在学习动机上, 两组之间的差异显著, $t(65) = -9.66, p < .001, d = 2.32$ 。富有情感的叙述条件下, 被试的学习动机显著大于中性叙述条件。

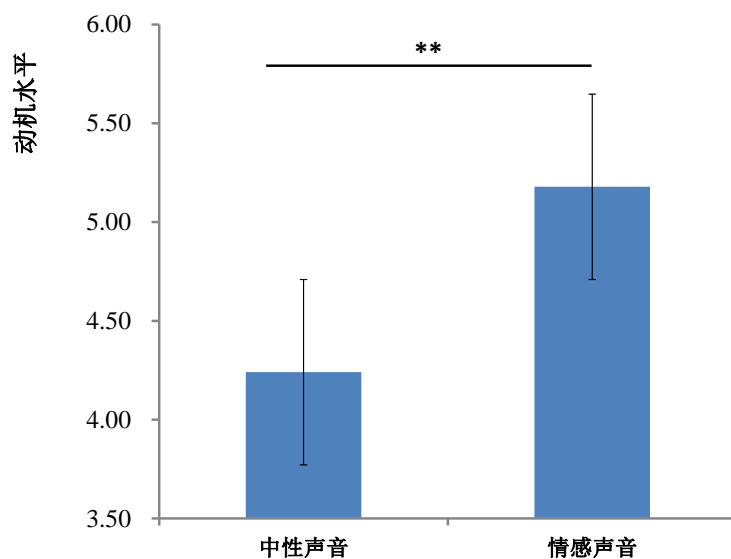


图 20 叙述声音情感性对学习动机的影响(实验 2)

3.6 叙述声音情感性对古诗保持测验的影响

在保持测验上, 两组之间的差异显著, $t(65) = -2.30, p < .05, d = 0.56$, 情感性叙述条件下的保持成绩显著高于中性叙述。

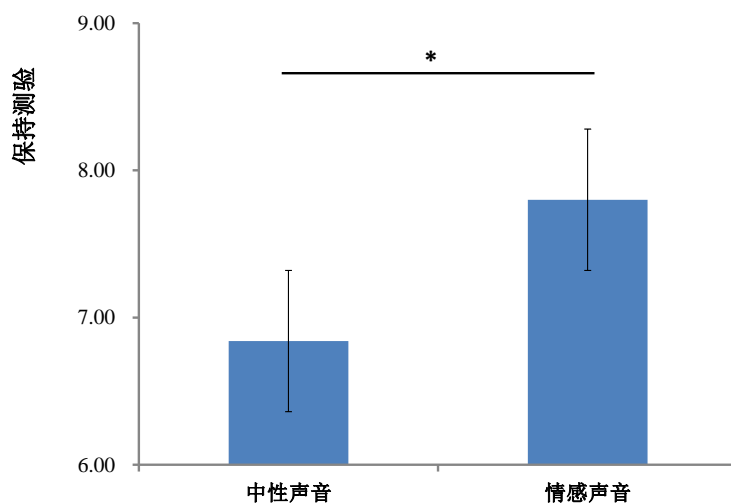


图 21 叙述声音情感性对保持测验的影响(实验 2)

3.7 叙述声音情感性对古诗生成测验的影响

在生成测验 a 维度情感识别上, 两组之间的差异显著, $t(65) = -5.48, p < .001, d = 1.28$,



富有情感的叙述条件下，被试对古诗情感信息的识别显著大于中性叙述条件。

在维度 b 即情感理解与感受体验上，两组之间的差异显著， $t(65) = -2.75, p < 0.01, d = 0.67$ ），富有情感的叙述条件下，被试对古诗情感信息的识别显著大于中性叙述条件。

不同叙述声音在维度 c 语义理解和维度 d 古诗审美上的差异均不显著， $t < 1$ 。

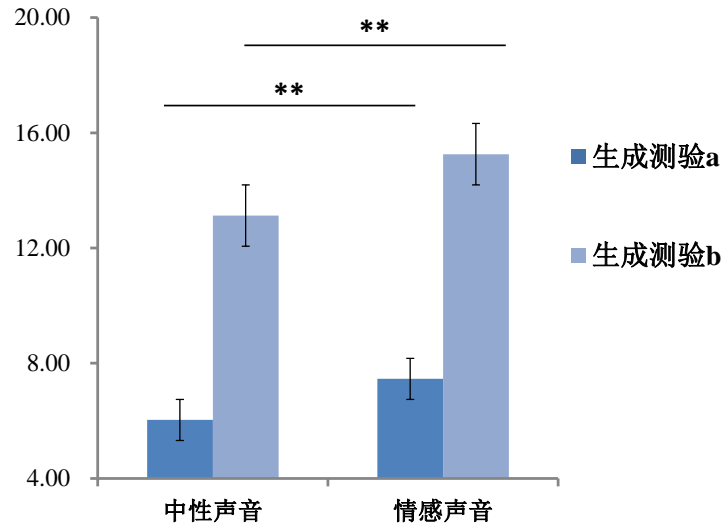


图 22 叙述声音情感性对古诗生成学习的影响(实验 2)

3.8 叙述声音情感性对眼动指标的影响

本实验中视觉呈现的学习材料与实验 1 相同，仅包含视觉文字，所以只有一个兴趣区，即文本区域。

表 9 不同叙述声音下被试眼动指标的平均数和标准差(实验 2)

变量	中性叙述声音(n=32)	情绪性叙述声音(n=35)
首次注视时长(ms)*	174.06(57.69)	206.51(63.36)
瞳孔变化(μm)*	-72.67(74.40)	58.89(49.87)

3.8.1 首次注视时长

对首次注视时长进行独立样本 t 检验，结果发现， $t(65) = -2.18, p < 0.05, d = 0.53$ ，情绪性叙述条件下被试的首次注视时长大于中性条件。

3.8.2 瞳孔变化

为尽量排除瞳孔大小的个体差异、眨眼等因素对结果产生干扰，我们首先对瞳孔数据进行基线矫正。依据已有研究(Galazka et al., 2018; Mathôt et al., 2018; 龙翼婷 等., 2023; 杨晓梦 等., 2020)，我们选取学习视频刺激呈现后 500ms 内的瞳孔大小平均值作为基线，运



用减法换算，即瞳孔大小校正值=瞳孔大小-基线值。

随后，首先对瞳孔大小校正值进行独立样本 t 检验（叙述声音情感：中性 vs. 情感丰富），结果发现，情感叙述声音条件下被试的瞳孔变化显著大于中性叙述条件下的瞳孔变化， $t(65) = -8.57, p < 0.001, d = 2.10$ 。

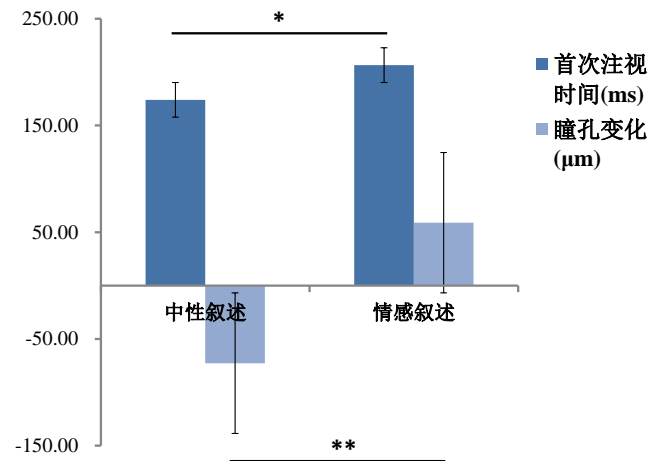


图 23 不同条件下被试眼动指标的变化(实验 2)

3.9 眼动指标与行为数据的相关

为考察眼动指标反映的注意、情感过程与行为指标之间的关系，我们进一步探索差异显著的眼动指标和行为指标之间的相关关系。结果发现，指征情感变化的瞳孔变化和学习过程性指标如叙述声音评价、学习动机等呈显著正相关， $r = 0.52, p < .01, r = 0.56, p < .01$ ，与生成测验 a 维度，即情绪情感识别也呈显著正相关关系， $r = 0.42, p < .01$ 。

表 10 不同情感叙述条件下眼动数据与主观自评数据的皮尔逊相关(实验 2)

变量	情绪感染	叙述声音评价	学习动机	首次注视时长	瞳孔变化
情绪感染	1.00				
叙述声音评价	0.17	1.00			
学习动机	0.02	.531**	1.00		
首次注视时长	-0.06	.428**	0.09	1.00	
瞳孔变化	0.12	.516**	.559**	.243*	1.00

注：**. 在 0.01 水平上(双尾)，相关性显著；*. 在 0.05 水平上(双尾)，相关性显著。



表 11 不同情感叙述条件下眼动数据与生成测验 a 和 b 维度的皮尔逊相关(实验 2)

变量	生成测验 a	生成测验 b	首次注视时长	瞳孔变化
生成测验 a	1			
生成测验 b	0.141	1		
首次注视时长	0.242*	0.23	1	
瞳孔变化	0.417**	0.172	0.243*	1

注: **. 在 0.01 水平上(双尾), 相关性显著; *. 在 0.05 水平上(双尾), 相关性显著。

4 讨论与结论

实验 2 在前一实验基础上在学习材料中引入听觉叙述声音, 考察其情绪化设计对古诗生成学习的过程和结果的影响。结果发现:

首先, 在一般性情绪体验上, 实验 1 中显著的负载词情感效应消失了, 也即在视觉情感线索与听觉情感线索同时呈现时, 听觉线索似乎掩盖了视觉线索的情绪效应。而情感性叙述也没有积极的情绪感染效应。所以 H2a 没有得到证实。这一方面说明视觉物理线索的效应可能是不稳定的, 比如在一些视觉情绪设计研究中, 色彩或形状等设计元素并不能稳定一致地诱发或改变学习者的情绪体验(Li et al., 2020; Wong & Adesope, 2021)。另一方面, 也可能是声音线索的引入, 增加了学习者感知到的类社会互动, 可能使其积极情绪有所提升, 一定程度上掩盖了诗的消极情绪。同时, 情绪性声音的感染效应有限, 这也促使我们考虑引进或叠加其他社会性情绪线索来增强效应。此外, 这里的一般性情绪体验我们仅采用积极或消极的主观自评方式进行测量, 所以亦无法确切推断学习者是否, 以及在何种程度上感知到诗中的情感, 如此也体现出引入古诗生成测验, 引导学习者进一步详述其感受体验, 并将之细化为不同维度的必要性。

其次, 在过程性感知指标上, 我们发现了情感性叙述声音对学习动机和叙述声音评价的积极效应, 即相较于中性叙述声音, 与古诗学习材料情感一致的声音表达可以提升学习者的动机与声音评价。H2b 得到完全支持。在动机上, 情感促进假说(emotion as facilitator, Beege et al., 2020; Schneider et al., 2016)认为学习材料中的情感性表达可以促进学习者的情绪与动机, 进而提升学业成绩。叙述声音情感性在动机上的积极效应与前有视觉类情绪设计的研究结果不一致(Knörzer et al., 2016; Stark et al., 2018; Wang et al., 2021), 这些研究大多没有发现情绪设计对动机的积极效应, 本实验中发现的积极效应可能源于声音情绪设计的(类)社会性(Mayer, 2014; Pi et al., 2021; Lawson et al., 2021a), 即相较于物理视觉情绪线索、以及中性的社会性线索, 教师富有情感的叙述讲解声音, 尽管这种声音混合了积极和消极的成分, 它也更激发学习者的社会性反应, 使其认为教师是在对自己这个个体进行讲解, 从而对学习材料产生趋近倾向, 即想要进一步去了解古诗内容。而这种动机的产生可能正是源于学习者对叙述声音的感知评价, 即在情绪性叙述条件下, 学习者对叙述声音的评价相对于中性叙述



条件更优,即学习者认为情绪性叙述条件下的声音听起来更富有动态性、吸引力、和优越性,这使他们认为叙述人是友善且富有经验的专业教师,因此学习动机提升。这也证明了对叙述声音的情感操作是成功的。

再次,情绪性声音促进了生成学习的情绪理解与感受阶段。被试在它的前一阶段,即情感识别阶段的得分在对情绪文本做线索提示后,已接近天花板效应,而富有情感的叙述声音元素的加入将古诗生成学习往前推进了一步,这可能是由于情感叙述者将诗中的情绪情感通过听觉通道更加直观易感地传达出来,学习者受其情绪感染(张奇勇 等., 2016; 王燕青 等., 2022),对诗中情感有进一步的理解与感受体验。但需要注意的是,通过叙述声音进行情绪感染这种途径可能效果有限(Beege et al., 2020; Liew et al., 2020),在本实验中,情绪性叙述也未能促进诗的深层语义理解,这也促使我们考虑进一步引进其他设计元素来设计学习材料。

此外,为了从不同视角对学习过程进行量化,本实验引入了眼动测量指标,结果发现,两个实验条件下,首次注视时长和瞳孔大小的差异显著。首次注视时间在多媒体学习环境下代表视觉组织加工深度(Alemdag & Cagiltay, 2018; Li et al., 2019),注视时间越长,表示加工程度越深。情绪性叙述条件下被试的首次注视时间显著大于中性叙述下的对应指标,这说明被试感受到了叙述中所包含的诗歌情绪,这种感知可能作为一种情感启动线索,易化了被试对诗中情感信息的捕捉,从而将有限的认知资源集中投入到诗中情感信息的加工上。在瞳孔大小上,相较于中性刺激,包含情感色彩的声音刺激可以引起瞳孔扩张(Bradley et al., 2008; 杨晓梦 等., 2020),所以相较于中性叙述,情感性叙述条件下被试的瞳孔更大;而且,依据诗的情感基调,我们的叙述中包含了低沉、哀怨、悲伤、思念等负性情绪,情绪效价可以独立于认知过程而对瞳孔大小产生影响(Granholm & Steinhauer, 2004),消极情绪比积极情绪更能引发持久的瞳孔扩张(Derksen et al., 2018),所以情感叙述条件下的瞳孔更大。此外,眼动指标与行为数据的相关,尤其是与声音评价和生成测验维度 a 的显著相关也一定程度上提示了情感性叙述对古诗中情感加工的初步促进。

本实验考察视觉文字的古诗学习材料中的情绪性叙述声音对古诗生成学习的影响,主要结论为:相较于中性叙述,情绪性叙述(1)可以提高被试的学习动机;(2)提高被试对叙述声音感知;(3)促进古诗生成的初级阶段,即对诗情感层面的识别、感受体验;(4)促进被试的注意与情感过程。本实验在实验 1 的基础上运用情感性叙述将学习者的古诗生成过程往前推进了一步。



实验 3：教学代理的面部表情设计对古诗生成学习的影响

实验 2 中,教学代理富有情绪表现力的叙述声音能够显著地促进古诗生成学习的情绪理解与感受(Cohen, 1988),但这种设计在促进深层语义理解上显得乏力,而且在审美层面上没有发现其积极效应,所以,实验 3 我们尝试通过累加代理具身情感线索的方式来进一步提升学习效果。情绪设计框架下,累加情绪设计元素可以促进学习。如 Wang 等人(Wang et al., 2022)在多媒体环境下进行单因素 4 水平实验研究(无情绪设计 vs. 色彩设计 vs. 拟人设计 vs. 色彩与拟人结合设计),结果发现,在色彩与拟人结合设计条件下,学习者的积极情绪和学习成绩最好,显著优于其他条件下的对应指标。

多媒体学习材料中加入教学代理形象能否促进学习,不同类型的教学代理对多媒体学习环境下学习者的情绪和学习效果的影响是否有差别?等效假设原则(equivalent principal)认为,虚拟代理和真人代理均可以传达情感,并被学习者所感知到(Mayer, 2014),因为人可以和计算机建立关系,可以像对待人那样对待计算机。如有研究(Lawson & Mayer, 2022)发现,虚拟代理和真人代理在学习者身上表现出了等价的情绪效应。但是 Lawson 等人(2021b)运用虚拟或真人教学代理考察其对情绪与学习的影响,结果发现真人代理条件下,学习者对某些情绪类型,如高兴和沮丧的识别效果更好。事实上,计算机生成的虚拟动画教师(如人声和面部表情)被视为不自然,可能会引起学习者的不安(神秘谷效应,见 Schneider et al., 2022)。

在古诗教学材料中为什么考虑运用真人代理?首先,真人教师的使用可以有效避免神秘谷效应;其次是出于古诗所包含情感复合多样性的考虑。它的情绪类别或许超出了 6 种基本的情绪类型,如思念、怀古、哀愁等,机器生成的虚拟代理或许在表达这些复合、幽微的情绪上存在困难或没有区分度。

具体到教学代理的情绪设计范畴,研究者们也经常累加面部表情以外的具身线索以促进情绪与学习(Ba et al., 2021; Schneider et al., 2022),这种操作也被近来的元分析证实是可以诱发学习者更多的情绪(Wang et al., 2023)。其中声音情感线索是面部表情以外受关注较多的一个具身线索(Ceha & Law, 2022),如 Beege 等人(2020)在情绪设计的理论框架下考察了多媒体学习中,教学代理声音的情感色彩对学习的影响,结果表明,当心理负荷处于恰当水平时,热情声音对学习是有益的。关于声音表达,语音原则概述了当学习材料由人声而不是机器声叙述时,人们学习得更深入(Mayer, 2014)。所以,古诗生成学习中,在情感教学代理面部表情基础上累加情绪化的人声表达会促进学习者的学习过程和结果吗,我们在实验 3 进行探讨。

本实验中,我们操纵教学代理的面部表情的效价,使其分别表现出中性(neutral)、高兴(happy)、悲伤(sad)、以及富有表现力的复合情绪(expressively mixed)。

聚焦于效价的原因如下:首先, Pi 等人(Pi et al., 2021)考察了惊奇(surprise)的面部表情对视频学习的影响。惊奇表情的特别之处在于它本身的高唤醒且不含有积极或消极的效价,能够将学习者的注意引导到教学材料上去。但结果显示,它对情绪或学习过程、结果并没有积



极的促进作用。此外, Lawson 等人(2021b)依据情绪的效价和唤醒两个维度,考察了代理的高兴、满意、厌倦、以及沮丧这四种情绪类型对学习的影响,结果发现学习者对于情绪效价维度的区分能力更好,即更擅长区分一种情绪类型是积极还是消极的。所以我们选择操作情感教学代理的面部表情的效价。

选择高兴情绪的原因:依据多媒体学习的积极原则(Lawson et al., 2021a; Mayer, 2020),学习材料中包含的积极设计能够增加学习者的积极情绪与学习动机,从而促进学习结果,这也得到了一些情感教学代理研究的广泛支持(Lawson et al., 2021b; Pi et al., 2022; Wang et al., 2023),所以我们选择了积极情绪作为实验条件之一。

选择悲伤情绪主要是从文本情感属性出发:教学材料中包含的两首古诗均为思妇闺情主题,情感效价上以消极为主,包含了思念、孤独、哀怨等情感,其基本情感成分为悲伤(吴文慧, 2016)。依据情感情绪一致性原则(Mood-affect congruency, Beege et al., 2018),当学习材料的情绪效价和学习者情绪相一致时,学习者的成绩表现显著提升。所以,我们尝试通过教学代理的面部表情外显地传达与古诗文本情感相一致的情绪,并由此感染学习者产生类似的情感反应,促使学习者去和诗中人物共情,进而促进对诗的理解生成。

富有表现力的复合情绪可以促进学习。研究(Wang et al., 2019)表明,在学习微课录制相关课程时,富有表现力的复合情绪(高兴、悲伤为主)相较于常规的面部表情更能提升学习者的学习感知和回忆成绩。而具体到本研究中,古诗教学视频中包含了简短的导入部分,这部分内容虽短,但却是在课程的开始部分,如果教师采用消极悲伤的情绪来表达似乎欠妥,所以导入部分,教学代理的情感状态我们使用相对积极的高兴状态;此外,古诗学习材料中,也有对一些美好景致与事物的描绘,如《古意》中华丽的“郁金堂”、“玳瑁梁”,《春思》中的“莺啼燕语报新年”等,传达的都是相对积极的事物与场景,这些描述均出现在两首诗的起始部分,所以在这些部分,为了准确地传达文本情感,教学代理的情感状态我们也使用相对积极的高兴状态,与文本保持一致。而伴随着古诗叙事的展开,古诗内容逐渐展现出悲伤为主的思念、哀怨等消极情感,情感教学代理的状态也逐渐转为消极。

1 实验目的与假设

本实验考察教学视频中,针对教学代理的面部表情设计对古诗生成学习的影响。假设如下:

H3a: 在一般情绪层面上,相较于中性面部表情,三种情绪性面部表情(高兴、悲伤、复合情绪)可以显著地影响学习者的情感体验。在情绪感染上,三种情绪性面部表情条件下被试的情绪感染水平显著优于中性面部表情条件。

H3b: 在学习过程上,相较于中性面部表情,情绪性的面部表情可以显著提高学习者的教学代理感知、和学习动机。

H3c: 在学习结果上,相较于中性面部表情,情绪性的面部表情条件可以显著提高学习者的古诗生成学习成绩。



H3d: 在眼动指标上, 相较于中性面部表情, 其他三种面部表情条件可以显著提高学习者的视觉注意分配(首次注视时长和总注视时长)、影响其情绪体验(瞳孔大小变化)。

总体上, 我们认为面部表情的加入可以促进古诗生成的学习过程和结果, 但三种不同表情中哪一种效果更优, 我们做开放式探索, 在此暂不做明确假设(Schneider et al., 2022)。因为先前研究中几乎鲜有涉及依据学习内容本身的情绪属性对材料进行设计的操作, 对情绪的操作划分也不够细化 (Romero-Hall et al., 2014; 张晓峰, 2022)。

2 实验方法

2.1 被试

采用 G*Power3.1.7 软件预估样本量, 参考已有类似文献的效应量与我们的实验设计 (partial $\eta^2 > 0.10$; 谢和平, 2020), 计算得到 112 名被试即可达到 0.95 的统计检验力。

137 名在校大学生(女生 121 名, $M_{age}=20.67$, $SD_{age}=2.01$)。用古诗先前知识经验问卷提前筛选出 15/30 分以下的报名者参与实验。

2.2 实验设计

单因素四水平被试间设计(教学代理面部表情: 中性 vs. 高兴 vs. 悲伤 vs. 复合情绪)。

因变量中(1)-(7)同实验 2; 由于本实验统一采用实验 2 中的情绪性叙述, 所以不再对叙述声音进行评价, 对应地改为教学代理感知(谢科, 2020; Schneider et al., 2022); 两个控制变量同实验 2。

眼动指标上, 我们在实验 2 两个指标(首次注视时长、瞳孔直径)的基础上, 增加一个指标, 即兴趣区的停留比例(Dwell Time %), 以考察被试对不同面部表情兴趣区的加工时间分配(Wang et al., 2022)。

对于情绪教学代理对学习者情绪感染效果的检测, 首先, 我们进行常规检验, 如通过一般性情绪效价与唤醒、教学代理感知量表进行测量; 其次, 基于诗歌情绪复合性、精细化的特征, 依据本研究中古诗思念的主题将张奇勇等人(2016)《教师课堂情绪感染问卷》进行改编; 此外, 我们在生成测验中, 通过主观问答的方式来考察学习者对诗歌特异化情绪的感知体验, 如“学习这首诗时, 你有哪些情绪感受? 请按照体验的强度依次列出。”还有, 在眼动指标上, 情绪感染效果好的条件下, 被试可能对教师代理区的注意力会更多, 对文本区域中情感词汇的注意和加工会更加深入。

2.3 实验材料

实验材料同实验 2 的两首古诗。考虑到眼动实验持续时间过久引起被试疲劳, 对于每个被试, 我们随机选取一首作为正式学习阶段的视频学习材料。

2.3.1 教学视频的录制与操作评定

依据实验设计和材料,实验3中共包含两首诗的8个教学视频,这些视频的教学脚本、呈现的文字、听觉叙述信息与实验2完全相同。视频中教师形象完全相同,她为一名具有6年语文教学经验的教师,着装等社交实体是一致的,她保持身体正面,眼睛直视摄像机,没有任何额外的身体动作(Beege et al., 2019)。

视频的唯一区别在于教师的面部表情。我们分两部录制教学视频:进行视频录制时,分别录制高兴、悲伤、以及复合情绪的面部表情视频,录制完成后,将它们的聲音统一置换为实验2中的情感性叙述音频。每段视频持续6分钟30秒左右。

招募20名不参加正式实验的大学本科(女生17名, $M_{age}=19.89$, $SD_{age}=1.91$),对代理的面部表情进行7点量表评定(1-消极,7-积极)。结果发现,中性面部表情的视频评分居中($M=3.78$, $SD=1.02$);高兴面部表情的评分较高($M=5.79$, $SD=0.91$);悲伤面部表情的评分较低($M=2.63$, $SD=1.32$);对复合情绪面部表情的评分($M=4.31$, $SD=0.98$),在情绪效价上处于中间位置,略微偏向积极。



图24 实验3学习材料的视觉化示例

(从左上顺时针依次为中性、积极、悲伤、以及复合面部表情)

2.3.2 测量工具

(1)-(7)同实验2。其中,古诗先前经验问卷的Cronbach's α 系数为0.63;共情问卷四个维度的Cronbach's α 系数分别为0.71,0.63,0.67,0.60;一般性情绪的 α 系数为0.72,情绪感染问卷的 α 系数为0.81;学习动机问卷本实验中Cronbach's α 为0.86;实验中理解测验的Cronbach's α 系数为0.72,生成测验b,c,d维度的Cronbach's α 系数为0.63,0.65,0.67。



此外,由于加入了教师形象,增加教学代理感知这一指标。本实验中采用的诗学习促进维度,含10个项目(谢科,2020; Schneider et al., 2022)。Schneider等人关于教学代理面部表情的研究中采用的是学习促进和类人化两个维度,但由于我们的教学代理是真人教师而非虚拟,所以删去了类人化维度。实验中该问卷的Cronbach's α 系数为0.76。

2.3.3 实验仪器

实验仪器同实验2。

2.4 实验流程

实验在计算机上进行。每个被试在实验室环境中进行单独测试,实验持续约50分钟。首先,应答人口学信息问卷,共情水平。之后,随机将被试分配至4个实验条件中的1个,观看对应的学习视频。学习阶段记录被试的眼动数据。学习结束后,被试再次报告他们的一般性情绪体验、情绪感染、对视频中教师的感知、动机等。之后,学习者对这首诗的保持与生成测试进行应答。

实验流程如下图所示:

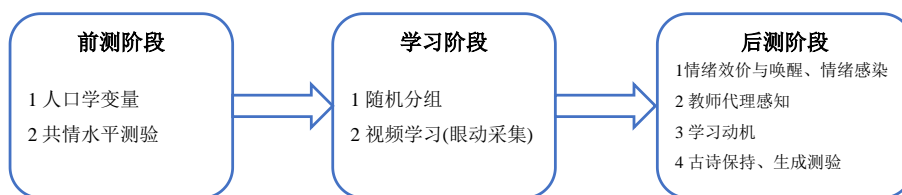


图 25 实验 3 流程图

2.5 数据分析

使用 SPSS 25 对数据进行整合处理。首先,对情绪前测和两个控制变量进行单因素方差分析;在此基础上对各个因变量进行单因素(协)方差分析与多重事后比较(LSD)。

3 研究结果

3.1 描述统计结果

下表呈现了不同条件下被试在各个变量上的得分均值与标准差。



表 12 不同面部表情条件下主观自评变量的均值与标准差(实验 3)

变量	中性 (n=35)	积极 (n=33)	悲伤 (n=34)	复合 (n=35)
先前经验(max=30)	11.49 (2.23)	11.36 (2.25)	10.88 (2.06)	11.77 (1.52)
共情水平(max=7)	4.54 (0.85)	4.48 (0.71)	4.46 (0.71)	4.25 (0.65)
情绪效价(max=7)	4.15 (1.54)	3.93 (1.90)	4.18 (1.32)	4.21 (1.00)
情绪唤醒(max=7)	4.47 (0.87)	4.66 (1.65)	4.26 (1.06)	4.49 (0.93)
情绪感染(max=7)	3.55 (0.74)	4.73 (1.31)	4.05 (0.96)	5.64 (0.98)
教学代理感知(max=7)	4.25 (1.19)	4.75 (1.05)	4.68 (1.22)	5.00 (1.37)
学习动机(max=7)	4.28 (0.63)	4.82 (0.58)	4.56 (0.51)	5.13 (0.87)

表 13 不同面部表情条件下保持与生成测验的均值与标准差(实验 3)

变量	中性 (n=35)	积极 (n=33)	悲伤 (n=34)	复合 (n=35)
保持测验(max=15)	8.63 (1.80)	9.91 (1.47)	8.71 (1.40)	10.14 (1.35)
生成_a 情感识别(max=10)	7.91 (1.44)	8.09 (1.21)	7.97 (1.69)	8.02 (1.44)
生成_b 情感理解与体验(max=30)	17.17 (2.46)	19.12 (3.68)	17.76 (3.93)	18.11 (3.99)
生成_c 语义理解(max=20)	14.54 (2.76)	15.09 (3.01)	16.26 (2.24)	15.85 (1.24)
生成_d 审美(max=31)	16.22 (4.75)	18.27 (3.75)	17.82 (3.25)	18.08 (2.73)

对被试们的先前经验和共情水平进行单因素方差分析, 均未发现显著差异, $F(3, 133) = 1.15, p = 0.33$; $F(3, 133) = 1.05, p = 0.37$ 。

3.2 不同面部表情对情绪效价和唤醒的影响

不同面部表情条件下的情绪效价与唤醒均不显著, $F(3, 133) = 0.24, p = 0.87$; $F(3, 133) = 0.65, p = 0.59$ 。

3.3 不同面部表情对情绪感染的影响

不同面部表情条件下, 被试的情绪感染差异显著, $F(3, 133) = 27.95, p < 0.001, \eta^2 = 0.39$, 进一步事后比较发现, 两两条件之间的情绪感染水平差异显著, 它们的情绪感染水平高低顺序依次为复合情绪、积极情绪、悲伤情绪、和中性情绪面部表情。具体地, 复合情绪条件下的情绪感染显著大于中性、积极、和悲伤面部表情条件下的对应指标, $p < 0.001, d = 2.41$;



$p < 0.001, d = 0.79$; $p < 0.001, d = 1.64$, 积极情绪条件下的情绪感染显著大于中性、悲伤情绪面部表情条件下的对应指标, $p < 0.01, d = 1.12$; $p < 0.001, d = 0.59$, 悲伤情绪条件下的情绪感染显著大于中性情绪面部表情条件下的对应指标, $p < 0.01, d = 0.58$ 。

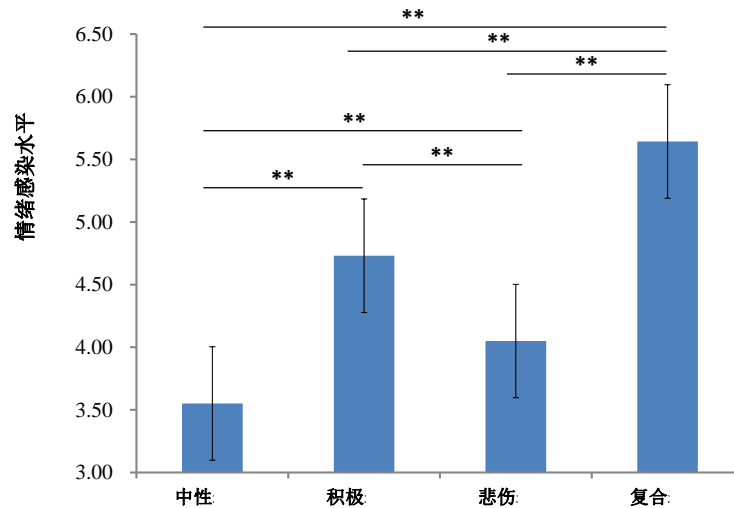


图 26 不同的面部表情条件下的情绪感染水平(实验 3)

3.4 不同面部表情对代理感知的影响

不同面部表情条件下, 被试的代理感知差异边缘显著, $F(3, 133) = 2.32, p = 0.078, \eta^2 = 0.05$, 进一步事后比较发现, 中性表情条件下的代理感知显著小于复合表情条件下的代理感知, $p < 0.05, d = 0.58$, 没有发现其他显著的组间差异。

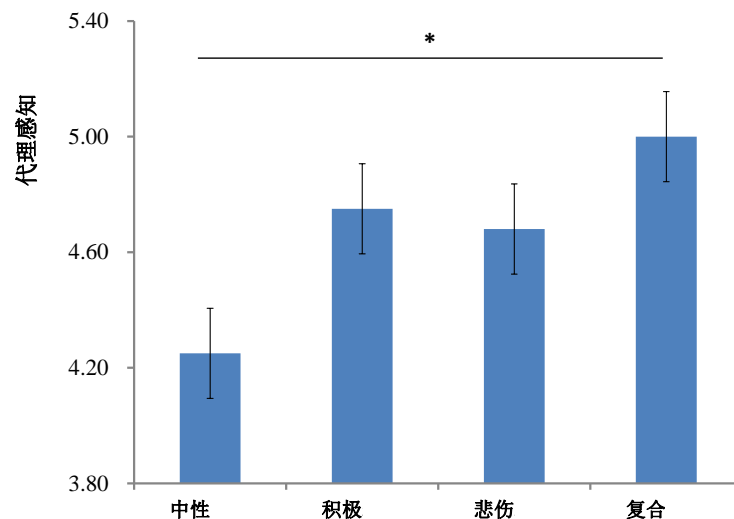


图 27 不同的面部表情条件下的代理感知水平 (实验 3)



3.5 不同面部表情对动机的影响

不同面部表情条件下的学习动机水平差异显著, $F(3, 133) = 10.63, p < 0.001, \eta^2 = 0.19$, 进一步事后比较发现, 中性组的动机显著低于积极组和复合情绪组的动机水平, $p < 0.01, d = -0.89, p < 0.001, d = -1.12$, 悲伤组的动机水平显著低于复合情绪组的对应水平, $p < 0.001, d = -0.80$, 其他组间的差异不显著。

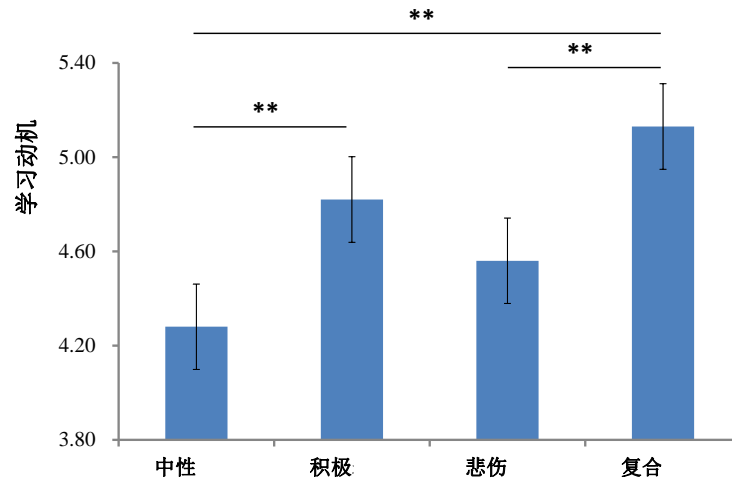


图 28 不同的面部表情条件下的动机水平 (实验 3)

3.6 不同面部表情对古诗保持测验的影响

不同面部表情在保持测验上的差异显著, $F(3, 133) = 9.36, p < 0.001, \eta^2 = 0.17$, 进一步事后检验发现, 中性面孔条件下的保持成绩显著小于积极、复合表情下的对应指标, $p < 0.01, d = -0.78, p < 0.001, d = -0.95$, 悲伤面孔条件下的保持成绩显著小于积极、复合表情下的对应指标, $p < 0.01, d = -0.84, p < 0.001, d = -1.04$, 没有发现其他显著差异。

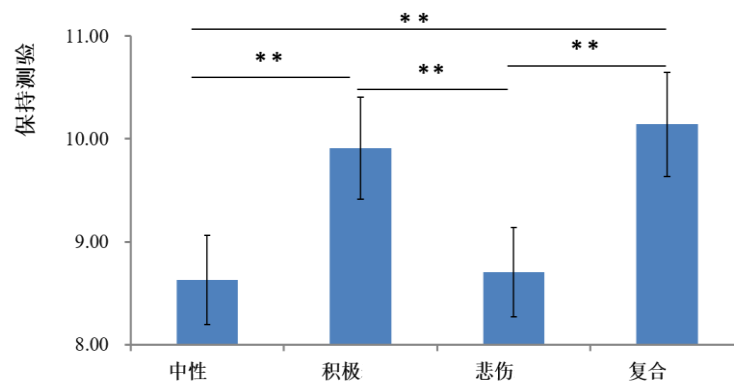




图 29 不同的面部表情条件下的古诗保持测验成绩(实验 3)

3.7 不同面部表情对古诗生成测验的影响

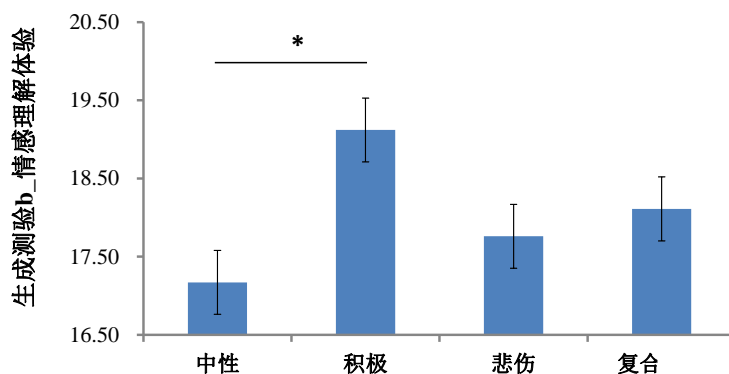
不同面部表情在生成测验维度 a 情绪识别上没有显著差异, $F < 1, p > 0.05$ 。

在维度 b 情绪理解与感受上, 不同面部表情条件下显现出差异趋势, $F(3, 133) = 1.77, p = 0.156, \eta^2 = 0.04$, 进一步事后检验发现, 积极面部表情条件下的情绪理解感受显著大于中性表情, $p < 0.05, d = 0.63$, 其他条件之间差异不显著, $p > 0.05$ 。

不同面部表情在生成测验 c 语义上, 不同条件下的差异显著, $F(3, 133) = 3.53, p < 0.05, \eta^2 = 0.07$, 进一步事后检验发现, 中性条件下的语义理解显著小于悲伤和复合表情下的对应指标, $p < 0.01, d = -0.68; p < 0.05, d = -0.61$, 积极表情下的语义理解显著小于悲伤表情, $p < 0.05, d = -0.44$, 没有其他组间差异, $p > 0.05$ 。

不同面部表情在生成测验 d 审美上, 不同条件下的审美差异呈现出显著趋势, $F(3, 133) = 2.21, p = 0.090, \eta^2 = 0.05$, 进一步事后检验发现, 中性条件下的审美显著小于积极和复合条件下的对应指标, $p < 0.05, d = -0.48; p < 0.05, d = -0.48$, 没有发现审美上的其他组间差异, $p > 0.05$ 。

此外, 由于生成测验维度 d 的审美测验中包含了 1 个主观问答项目和 3 个自我评分(见附录七), 我们认为主观问答项目这种测验形式相较于主观自我评分或许更能体现学习的生成性, 所以对这个测验项目(max = 10)做进一步分析。结果发现, 在主观问答项目上, 不同面部表情条件下显现出差异趋势, $F(3, 133) = 17.89, p < 0.001, \eta^2 = 0.28$, 进一步事后检验发现, 中性条件下的主观问答审美项目得分显著小于积极、悲伤、以及复合条件下的对应得分, $p < 0.001, d = -1.25, p < 0.01, d = -0.80, p < 0.001, d = -1.70$, 悲伤条件下的主观问答审美项目得分显著小于积极和复合情绪下的对应得分, $p < 0.001, d = -0.62, p < 0.001, d = -0.99$, 积极和复合条件下的主观问答审美项目得分没有差异, $p > 0.05$ 。



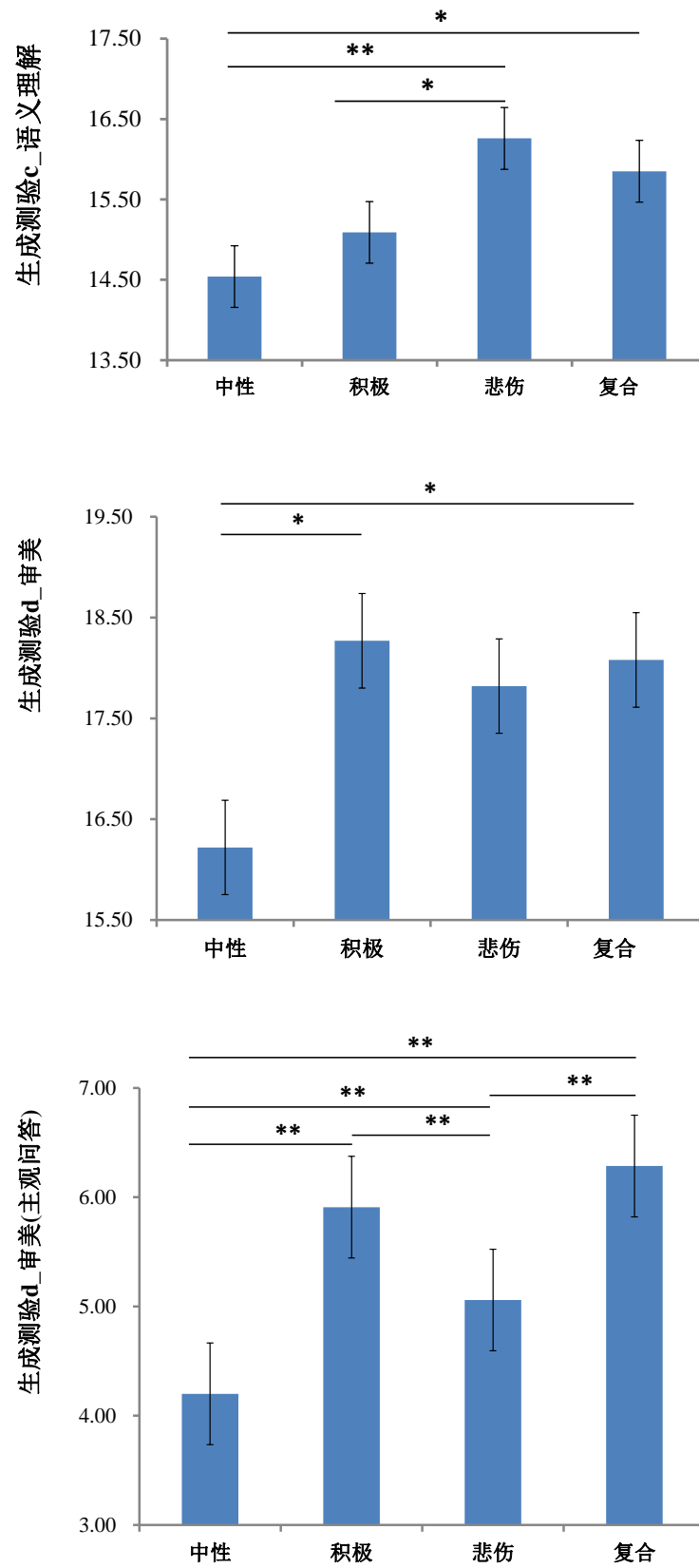


图 30 不同面部表情条件下的生成测验维度 b、c、d 维度的成绩(实验 3)



3.8 眼动数据

每个条件下均划分 2 个兴趣区：文本区以及情绪教学代理区。分别对两个兴趣区的眼动指标做单因素方差分析。



表 14 不同面部表情条件下各兴趣区眼动指标的均值与标准差 (实验 3)

变量	中性(n=35)		积极(n=33)		悲伤(n=34)		复合(n=35)	
兴趣区	面孔	文本	面孔	文本	面孔	文本	面孔	文本
首次注视时长(ms)	278.48 (205.61)	223.48 (106.64)	309.30 (259.68)	193.24 (108.96)	315.61 (200.84)	230.55 (117.49)	323.57 (201.12)	251.31 (117.09)
停留时长(%)	0.15 (0.12)	0.80 (0.14)	0.26 (0.16)	0.71 (0.16)	0.17 (0.12)	0.77 (0.13)	0.20 (0.12)	0.75 (0.14)
瞳孔大小变化(μm)	136.63 (161.40)	133.93 (185.76)	194.23 (215.09)	225.00 (186.97)	226.26 (195.26)	249.01 (201.18)	179.56 (171.98)	205.67 (181.13)



3.8.1 首次注视时长

两个兴趣区内均未发现显著差异。但被试对教师面孔的首次注视时长显著大于对文本区的首次注视时长, $p < 0.001, d = 0.47$ 。没有发现其他显著差异。

3.8.2 停留时长百分比

总体上, 被试在文本学习材料区域的停留时间显著大于在教师面孔区域的停留时间, $p < 0.001, d = 4.07$ 。

在教师面孔区域, 组间差异显著, $F(3, 133) = 4.95, p < 0.01, \eta^2 = 0.10$, 事后检验发现, 积极面孔条件下, 被试在教师面孔上的停留时间比例显著大于中性面孔、消极面孔、以及复合情绪面孔, $p < 0.001, d = 0.78, p < 0.01, d = 0.64, p < 0.05, d = 0.43$ 。其他组间差异不显著。

在文本区域, 组间差异边缘显著, $F(3, 133) = 2.58, p = 0.06, \eta^2 = 0.06$, 事后检验发现, 中性条件下, 被试在文本区域的停留时间比例显著大于积极条件, $p < 0.01, d = 0.60$ 。没有发现其他显著的组间差异。

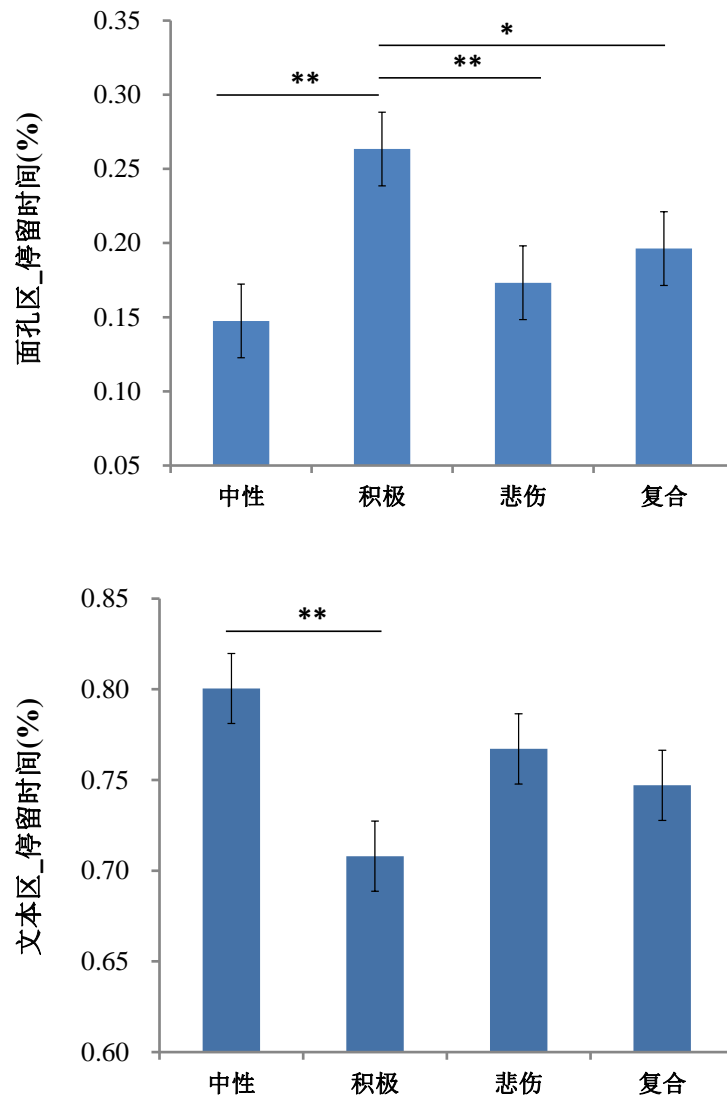


图 31 不同实验条件及兴趣区下停留时长百分比(实验 3)

3.8.3 瞳孔大小变化

基线矫正同实验 2。

在教师面孔区域，组间差异不显著， $F(3, 133) = 1.39, p = 0.249, \eta^2 = 0.03$ ，但事后检验发现，中性条件和悲伤条件的瞳孔变化差异显著， $p < 0.05, d = 0.50$ ，没有发现其他显著的组间差异。

在文本区域，组间差异边缘显著， $F(3, 133) = 2.40, p = 0.07, \eta^2 = 0.05$ ，事后检验发现，中性条件下的瞳孔变化显著小于积极和悲伤条件下的瞳孔变化， $p < 0.05, d = -0.52, p < 0.05, d = -0.63$ 。

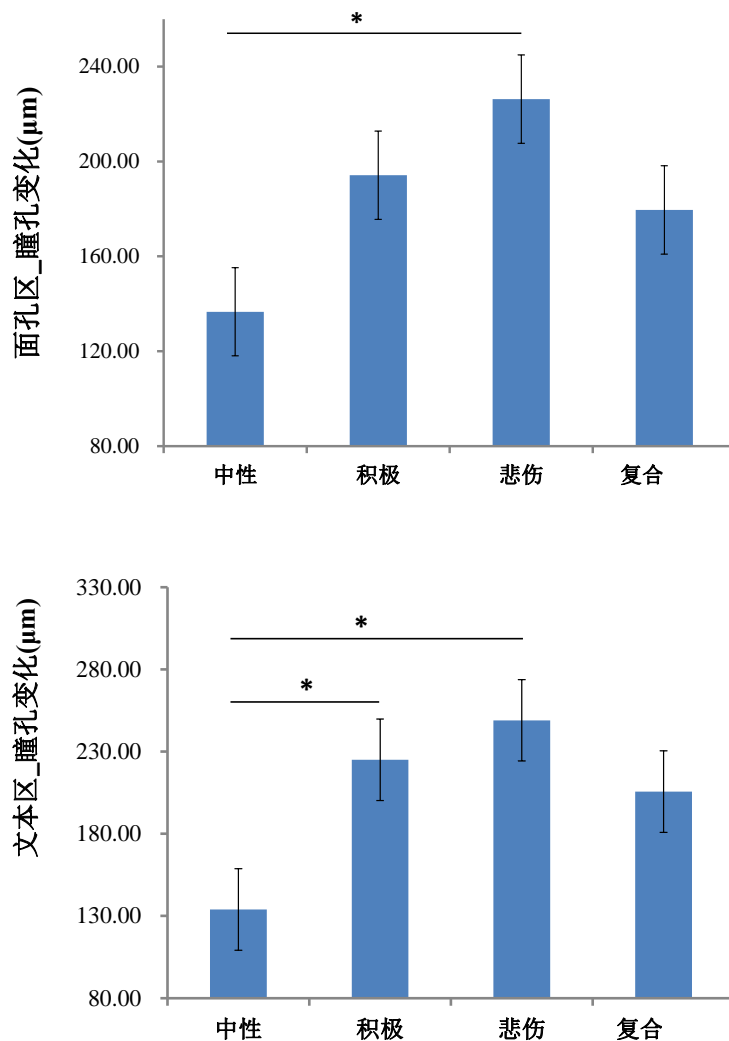


图 32 不同实验条件及兴趣区下瞳孔变化(实验 3)



3.9 眼动数据与行为数据的相关

为考察眼动指标反映的情感过程与行为指标之间的关系，我们进一步探索积极面孔与复合面孔这两个条件下生成测验不同维度与瞳孔变化之间的相关，因为综合生成测验不同维度的成绩来看，学习者在积极和复合这两个条件下的表现较好。结果发现，在**积极**面孔条件下，文本区和面孔区的瞳孔变化与生成测验 b 维度(情绪理解体验)呈显著正相关， $r = 0.45, p < .01, r = 0.37, p < .05$ ；在**复合**情绪面部条件下，文本区的瞳孔变化与生成测验维度 a(情感识别)和维度 c(语义理解)呈显著正相关， $r = 0.35, p < .05, r = 0.39, p < .05$ 。

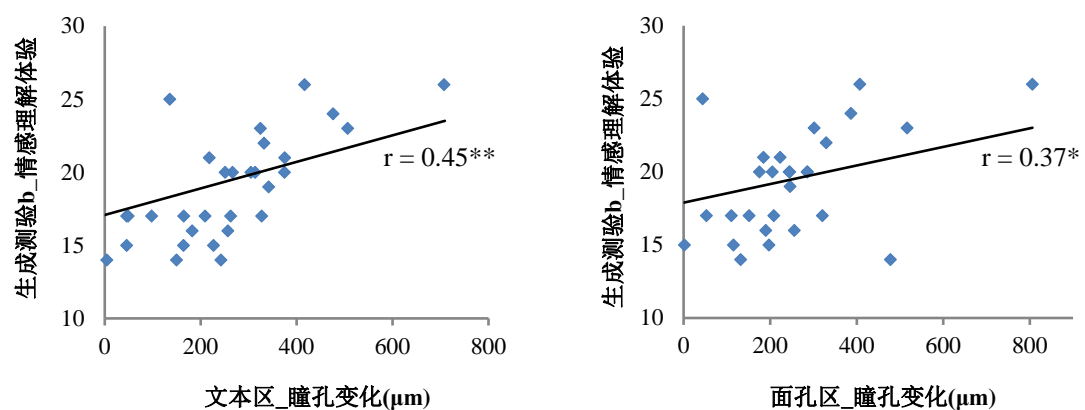


图 33 积极情绪面孔条件下生成测验与瞳孔变化之间的相关

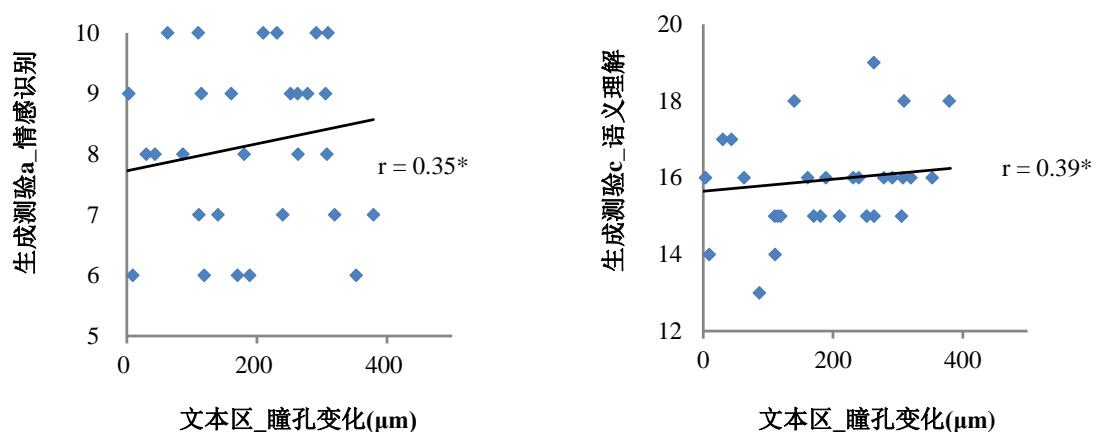


图 34 复合情绪面孔条件下生成测验与瞳孔变化之间的相关



表 15 积极面孔条件下行为数据与眼动数据的相关(实验 3)

变量	情绪感染	教学代理感知	学习动机	生成测验_a	生成测验_b	生成测验_c	生成测验_d	瞳孔变化_面孔	瞳孔变化_文本
情绪感染	1								
教学代理感知	0.211	1							
学习动机	0.112	-0.156	1						
生成测验_a	0.059	0.090	-0.086	1					
生成测验_b	-0.168	0.306	-0.018	-0.017	1				
生成测验_c	0.006	.354*	-0.330	0.032	0.342	1			
生成测验_d	0.122	-0.126	0.171	0.208	0.034	-0.124	1		
瞳孔变化_面孔	-0.148	0.173	-0.137	-0.339	.365*	0.189	-0.122	1	
瞳孔变化_文本	-0.274	0.114	-0.068	-.352*	.454**	0.070	-0.065	.905**	1

注: **. 在 0.01 水平上(双尾), 相关性显著; *. 在 0.05 水平上(双尾), 相关性显著。



表 16 复合情绪面孔条件下行为数据与眼动数据的相关(实验 3)

变量	情绪感染	教学代理感知	学习动机	生成测验_a	生成测验_b	生成测验_c	生成测验_d	瞳孔变化_面孔	瞳孔变化_文本
情绪感染	1								
教学代理感知	-.435**	1							
学习动机	-0.322	0.266	1						
生成测验_a	-0.009	-0.039	-.413*	1					
生成测验_b	.384*	-0.029	-0.254	0.260	1				
生成测验_c	-0.308	0.251	0.068	0.150	-0.092	1			
生成测验_d	0.103	-0.029	-0.072	0.208	0.074	-0.230	1		
瞳孔变化_面孔	-0.123	-0.113	-0.178	0.249	-0.175	0.203	0.113	1	
瞳孔变化_文本	0.072	0.032	-0.144	.351*	0.106	.393*	0.155	.566**	1

注: **. 在 0.01 水平上(双尾), 相关性显著; *. 在 0.05 水平上(双尾), 相关性显著。



4 讨论与结论

实验3在前一实验的基础上,在学习材料中加入了真人教师代理形象,并对其面部表情进行不同的实验操作,以期进一步推进古诗生成学习。在面部表情的操作上,我们以中性表情为基线控制组,然后,依据多媒体学习的积极原则(Lawson et al., 2021a),设置了积极面部表情,依据情绪一致性原则设置了消极悲伤表情(Beege et al., 2018; 张晓峰, 2022; 梅智涵 和 卢家楣, 2014),此外,依据先前关于教学代理的研究,设置了复合的、富有表现力的面部表情条件(Wang et al., 2019)。结果发现,针对教师面部表情的设计促进了学习者的情绪感染、代理感知、与学习动机,在生成学习结果上,情感体验、语义理解、与审美也得到了显著提升,不同兴趣区的眼动指标,如停留时长百分比、瞳孔大小变化也表现出显著差异,实验假设得到部分验证。

首先,在学习过程性指标上, H3a 得到部分验证,即四个实验条件之间的一般性情绪效价与唤醒没有显著变化,但在情绪感染上,不同面部表情条件下被试的情绪感染水平显现出两两差异,水平高低依次为,复合、积极、悲伤、中性表情。一般性情绪指标的变化趋势与原因实验2一致。在情绪感染上,复合面部表情条件下的感染水平最高,可能是因为复合条件下,教师在教学初始阶段是以积极饱满的情绪状态导入的,这可以与学习者形成一种积极的类社会互动联结,学生感受到她对自己发出的真诚邀请,并在随后的学习过程中进一步认真投入相应认知资源与心智努力,关注其神态表情,受其感染(Wang et al., 2019; 张奇勇 等., 2016)。类似地,积极表情下学习者的受感染水平也较高。悲伤条件下的被试相较于中性条件也受到了一定程度的感染。以往此类研究关注较多的单维度消极情绪是厌烦(Horovitz & Mayer, 2021; Pi et al., 2023),无聊多指无挑战性和无意义感(Van Tilburg & Igou, 2012),是一种较为常见的学业情绪,而悲伤则主要涉及情绪低落,伴随被动退缩、动机减弱等社会性退缩(Forgas, 2017),这种基调的情绪在中国古典诗歌中是一种较为普遍的存在(Wei et al., 2020),相对于厌倦,与本研究的文本也更加契合。

然后,在学习过程上, H3b 得到证实,即情绪性面部表情条件下的代理感知和学习动机显著高于中性条件。在代理感知上,结果趋势与情绪感染指标一致,但仅发现了中性条件和复合条件之间的显著差异,这可能是我们仅关注了代理感知的学习促进维度,而没有测量其他的可信度、类人度、参与度等维度。在学习动机上,结果趋势与情绪感染指标也一致,并且两者显现出显著正相关($r = 0.23, p < 0.01$),这说明在古诗这种学习材料本身包含情感性信息的学习环境中,情感教学代理促进学习的路径与以往的研究结果有类似之处,即通过情感来提升动机(图 10, Horovitz & Mayer, 2021),但其差异在于,本实验中的情感是代理表现出的诗歌文本相关的情绪情感,而非广义上的效价或积极程度。

在学习结果上, H3c 得到部分验证,即情绪性面孔条件下被试的生成测验成绩在不同维度上优于中性面孔。在生成维度 a, 即情感识别上,被试的水平达到了天花板效应,这说明视觉文字的情感线索结合情感性叙述声音已足以支持被试识别出诗中的情感信息。在维度 b、



c、d 上,相较于前一实验有了显著提升,具体地,在维度 b 情感理解与体验上,本实验的整体水平较实验 2 有了较大提升,这说明视觉社会性线索面孔的加入在整体上促进了情感体验。具体地,积极面孔条件下的情绪理解与体验显著高于中性条件,这一方面可能是由于积极面孔营造了融洽宽松的课堂氛围,使学生在舒适的心理状态下进行学习,另一方面,教师积极的面孔可能与诗中的哀伤思念等消极情感形成反差,这种反差冲突可能会引发学生反思、对比学习内容,从而更好地理解诗中情绪。在维度 c 语义理解上,本实验的整体水平相对于实验 2 亦有了实质性提升。但结果模式和维度 b 却有不同:消极与复合条件下的语义理解水平最高,其次使积极条件,中性条件最低。消极面孔以及复合面孔中的消极成分可能启动并易化了读者对诗中相关语义信息的加工。在维度 d 审美上,与维度 b 一致,积极面孔的审美水平最高,这一定程度上也反应了审美的积极偏向情绪属性(Menninghaus, et al., 2019)。需要注意的是,当我们进一步聚焦于主观问答这一更具生成性的审美项目后,虽然相较于中性和悲伤条件,积极条件和复合条件下的审美得分仍处于较高水平,但复合情绪下的审美得分超过了积极条件,这可能是复合条件下的学习材料更具备生态效度,兼具积极的课堂氛围与教学内容的情感动态性。

在眼动指标上,整体上面孔的首次注视时长显著大于文本,这说明面孔作为一种社会线索,相较于文本更容易吸引学习者的早期注意。但在文本区和面孔区,不同面孔表情条件下的首次注视时长并没有显著不同。在停留时长上,积极面孔显著多于其他三个条件,说明即使学习材料包含了消极元素,被试对相对积极的社会性刺激仍然偏好并具有优先加工级别(Pool et al., 2016),当然本实验中的消极元素并非是威胁性信息。这一结果模式与生成测验中的 b 维度情绪感受也是一致的。在文本区,积极面孔条件下的停留时间显著小于中性条件,这可能是情绪性面孔吸引了一部分认知加工资源,与文本加工形成了一定程度的竞争,但整体上学习者在文本上的停留时长也在 70%以上,远多于面孔。在瞳孔变化上,以往的多媒体学习相关研究均聚焦于瞳孔大小指证的认知负荷变化(Alemdag & Cagiltay, 2018),本研究主要关注瞳孔大小变化的情绪性涵义,因为在我们以往的古诗情绪设计研究中,并没有观察到认知负荷的显著变化(Wang et al., 2023)。先前研究表明,想象的或实际呈现的情绪性刺激相较于中性刺激均可引起瞳孔增大(Bradley et al., 2008; Henderson et al., 2018),一般地,消极情绪似乎更易引起瞳孔变化(Derksen et al., 2018; 杨晓梦 等, 2020),这与本实验中教师面孔区域的结果是一致的,这或许是由于消极的情感能唤起更多的共情反应,由此引发交感神经与瞳孔括张肌激活(Derksen et al., 2018)。在文本区不同条件下的瞳孔变化差异则可能是受面孔情绪感染而产生的,因为不同实验条件下的文本区域在视觉布置上是完全一致的。文本区在悲伤条件下瞳孔变化的原因可能源自于面孔带来的情绪感染效应,瞳孔的变化增益了对悲伤情绪的共情反应(Harrison et al., 2007; Lencastre et al., 2022)。所以在眼动指标上, H3d 得到部分验证。

综上,实验 3 考察了古诗学习材料中教学代理不同的面部表情对生成学习过程与结果的影响,主要结论为:(1)相较于中性面孔,情绪性面孔均促进了学习者的情绪感染水平;(2)学



习过程上,复合情绪面部表情条件下的代理感知和学习动机显著高于中性条件;(3)学习结果上,不同情绪性面孔一定程度上促进了生成学习,即情绪面孔至少在一个维度上优于中性面孔;(4)学习者在积极面孔上的停留时长百分比显著高于其他条件下的面孔区域,在悲伤表情条件下教师面孔区域和文本区域的瞳孔变化显著大于中性条件。



实验 4：教学代理的身体姿势的情绪设计对古诗生成学习的影响

前有实验系统考察了对教学代理的面部表情和声音线索的情绪化设计对古诗生成学习的影响,结果发现两个线索的结合一定程度上能够促进古诗生成学习。但在实际教学场景中,教师除了运用面部表情和声音来传达情绪外,还会伴随一些肢体动作、身体姿势(Body Gesture)以有效地传达情感。因此,为了提升生态效度,本实验在前有实验基础上进一步考察教学代理身体姿势的情绪设计对古诗生成学习的影响。

身体姿势是非言语交流的重要组成部分,它包含了面部、手臂以及其他身体部位的动作,借助于这些动作,个体可以传达交流情绪情感(Noroozi et al., 2018; Wallbott, 1998)。一些基本的姿势及其包含的情绪具有文化普遍性(Ekman et al., 1993),如面部舒展嘴角上扬表示高兴等。在基本情绪类型中,面部表情和身体姿势相结合能够使高兴情绪的识别正确率达 95%、悲伤的正确率达 94% (Keshari & Palaniswamy, 2019)。新近研究亦表明,不同的身体姿态和情绪状态显著相关(Awad et al., 2021; 宋璐, 2022)。

手臂(arm)是身体姿势的重要组成部分,对手臂各项运动特征的提取可以帮助人们有效地识别中性、快乐以及悲伤的情绪(Glowinski et al., 2011; Pollick et al., 2001)。研究者们指出, (Kleinsmith & Bianchi-Berthouze, 2007; Mehrabian, 1968)指出了手臂的开放程度(从完全闭合位置到完全张开位置)表征了可接近性以及对其观点的喜爱与接受程度。舒展、张开的双臂通常与温暖和同理心有关,因此具有积极的情感内涵(Meijer, 1989)。因此,本实验在前有实验基础上,通过操作教学代理的手臂姿势来表达诗歌情感,以期增进古诗生成学习。

1 实验目的与假设

本实验考察对教学代理身体姿势的设计对古诗生成学习的影响,并探讨其潜在作用机制。假设如下:

H4a: 在一般情绪层面上,相较于无身体姿势条件,其他三种身体姿势(高兴、悲伤、复合情绪)可以显著地影响学习者的情感体验。在情绪感染上,三种情绪性身体姿势条件下被试的情绪感染水平显著优于无身体姿势条件。

H4b: 在学习过程上,相较于无身体姿势条件,其他三种身体姿势条件可以显著提高学习者的教学代理感知、和学习动机。

H4c: 在学习结果上,相较于无身体姿势条件,其他三种身体姿势条件可以显著提高学习者的古诗生成学习成绩。

H4d: 在眼动指标上,相较于无身体姿势条件,其他三种身体姿势条件可以显著提高学习者的视觉注意分配(首次注视时长和总注视时长)、影响其情绪体验(瞳孔大小)。



2 实验方法

2.1 被试

采用 G*Power3.1.7 软件预估样本量,参考已有类似文献的效应量与我们的实验设计 (partial $\eta^2 > 0.10$; 谢和平, 2020), 计算得到 112 名被试即可达到 0.95 的统计检验力。132 名在校大学生(男生 12 名, $M_{age} = 20.18$, $SD_{age} = 1.98$)。用古诗先前知识经验问卷提前筛选出 15/30 分以下的报名者参与实验。

2.2 实验设计

采用单因素四水平(身体姿势的情绪设计类别: 无姿势 vs. 积极 vs. 悲伤 vs. 复合情绪)被试间设计。在不包含身体姿势的对照组中, 教学代理仅通过面部和声音表情传达情感。

综合考量实验 3 中不同面部表情对学习过程与结果的促进作用, 结合实际情况, 所有条件下, 教师的面部表情和声音表达均采用实验 3 的复合情绪设计, 不同条件下学习视频的唯一区别在于情感教学代理的身体手臂姿势。

因变量与控制变量指标同实验 3。

2.3 实验材料

2.3.1 实验材料的录制

《古意》、《春思》的教学视频, 每个条件下均包含古诗文本, 以及代理教师。共 8 个教学视频, 教学文本、视觉文字呈现、教师形象与前有实验一致。视频中, 教师的面部表情和声音表达均采用与古诗情感一致的复合情绪, 视频之间唯一不同在于代理教师的身体姿势的情感表达, 我们通过操作手臂姿势来传达情感。参考 Pi 等人的研究(2022, 2023)与手臂姿势的情感涵义(Glowinski et al., 2011; Meijer, 1989), 本实验在高兴条件下, 教学代理采用伸展的双臂姿势, 频率为每分钟 5-6 次, 一次持续 3 秒左右; 在悲伤条件下, 采用收缩的双臂姿势, 频率为每分钟 5-6 次, 一次持续 3 秒左右; 在复合条件下, 依据教学内容, 教学视频的前半部分采取舒展开放的双臂姿势, 后半部分则用收缩双臂姿势, 两种姿势的比例约为 2:3, 频率和持续时间同前面两个条件。所有视频中, 教师的着装是相同的, 她保持身体正面, 眼睛直视摄像机。每段视频持续 6 分钟 30 秒左右。双臂姿势具体如下图示:



图 35 视频中教学代理的身体姿势示例
(从左到右依次为无姿势、积极姿势、悲伤姿势，复合姿势为积极和悲伤的交替组合)

2.3.2 测量工具

同实验 3。其中，古诗先前经验问卷的 α 系数为 0.67；共情水平问卷四个维度的 α 系数分别为 0.67, 0.64, 0.67, 0.72；一般性情绪的 α 系数为 0.75，情绪感染问卷的 α 系数为 0.73；学习动机问卷 α 为 0.80；实验中生成测验 b, c, d 维度的 α 系数为 0.67, 0.68, 0.72；教师代理感知在本实验中的 α 系数为 0.79。

2.3.3 实验仪器

实验仪器同实验 3。

2.4 实验流程

流程同实验 3，实验通过计算机程序进行。每个被试在实验室环境中随机学习两首诗中的一首，并进行对应测试，实验持续约 50 分钟。首先，应答人口学资料，共情水平问卷，进行情绪前测。之后，参与者在指定的实验条件下观看了四个视频中的一个，同时，眼动跟踪仪记录了他们观看视频时的眼动数据。视频学习完成后，参与者报告他们的一般性情绪体验、情绪感染、对视频中教师的感知、动机等。之后，参与者对这首古诗的保持与生成测试进行作答。

2.5 数据分析

使用 SPSS 25 对数据进行整合处理。首先，对情绪前测和两个控制变量进行单因素方差分析；在此基础上对各个因变量进行单因素方差分析与多重事后比较(LSD)。

3 研究结果

3.1 描述统计结果

下面两表为不同实验条件下被试在各自评变量和学习测验上的得分及其标准差。



表 17 不同身体姿势条件在各自评变量上的得分均值和标准差(实验 4)

变量	无身体姿势 (n=35)	积极姿势 (n=32)	悲伤姿势 (n=34)	复合姿势 (n=31)
先前经验(max=30)	12.20 (1.69)	12.22 (1.72)	11.71 (1.80)	11.58 (1.48)
共情水平(max=7)	4.49 (0.91)	4.48 (0.99)	4.30 (0.74)	4.53 (0.90)
情绪效价(max=7)	4.51 (1.46)	4.42 (1.72)	3.76 (1.45)	3.98 (1.44)
情绪唤醒(max=7)	4.36 (0.95)	4.73 (1.68)	4.71 (1.57)	4.82 (1.05)
情绪感染(max=7)	4.56 (1.17)	5.28 (1.05)	4.54 (1.21)	4.55 (1.18)
教学代理感知(max=7)	4.31 (1.11)	4.79 (1.26)	4.68(1.19)	4.61(1.54)
学习动机(max=7)	4.42 (0.61)	4.72 (0.51)	4.53 (0.46)	4.52 (0.55)

表 18 保持与生成测验的得分均值和标准差(实验 4)

变量	无身体姿势 (n=35)	积极姿势 (n=32)	悲伤姿势 (n=34)	复合姿势 (n=31)
保持测验(max=15)	9.57 (1.33)	9.78 (1.68)	9.32 (1.34)	9.81 (1.14)
生成_a 情感识别(max=10)	8.25 (1.24)	8.43 (1.13)	8.17 (1.14)	8.09 (1.07)
生成_b 情感理解与体验(max=30)	21.00 (4.10)	21.43 (6.06)	21.44 (4.87)	20.90 (4.88)
生成_c 语义理解(max=20)	16.25 (2.52)	16.68 (2.37)	15.73 (2.63)	16.03 (1.90)
生成_d 审美(max=31)	20.17 (4.73)	20.06 (4.66)	20.47 (3.82)	20.03 (3.66)

对被试们的先前经验和共情水平进行单因素方差分析, 未发现显著差异, $F(3, 128) = 1.26, p = 0.29$; $F(3, 128) = 0.44, p = 0.72$ 。

3.2 情绪代理的身体姿态对情绪效价和唤醒的影响

在情绪效价上, 实验操作的主效应不显著, $F(3, 128) = 1.84, p = 0.14$ 。

在唤醒上, 不同身体姿势之间的差异均不显著, $F(3, 128) = 0.75, p = 0.53$ 。

3.3 情绪代理的身体姿态对情绪感染的影响

不同身体姿势诱发的情绪感染效应差异显著, $F(3, 128) = 3.17, p < 0.05, \eta^2 = 0.07$, 进一步事后检验发现, 积极姿态条件下的情绪感染水平显著高于无姿势、悲伤姿势、与复合姿势三个条件下的对应指标, $p < 0.05, d = 0.65, p < 0.05, d = 0.65, p < 0.05, d = 0.65$ 。

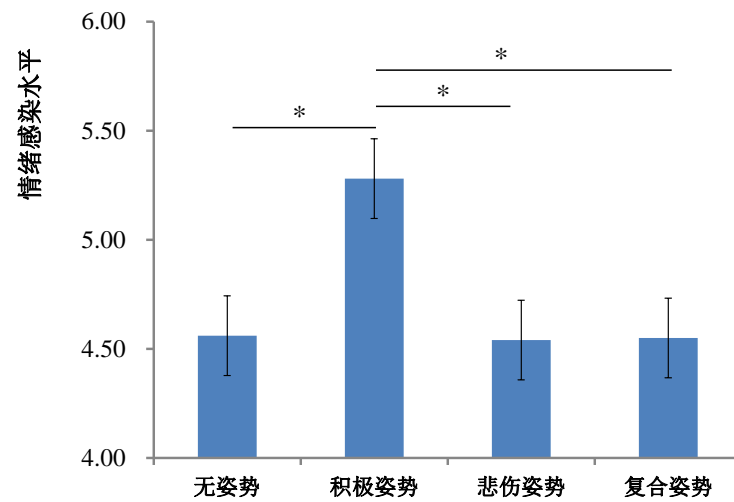


图 36 不同身体姿势条件下的情绪感染水平(实验 4)

3.4 情绪代理的身体姿态对代理感知的影响

不同身体姿势引发的代理感知差异不显著, $F < 1, p > 0.05$ 。

3.5 情绪代理的身体姿态对学习动机的影响

不同身体姿势引发的学习动机差异边缘显著, $F(3, 128) = 1.73, p = 0.164, \eta^2 = 0.04$, 进一步事后检验发现, 积极姿势条件下被试的动机水平显著高于无姿势条件下的对应指标, $p < 0.05, d = 0.53$, 其他组间的动机差异不显著。

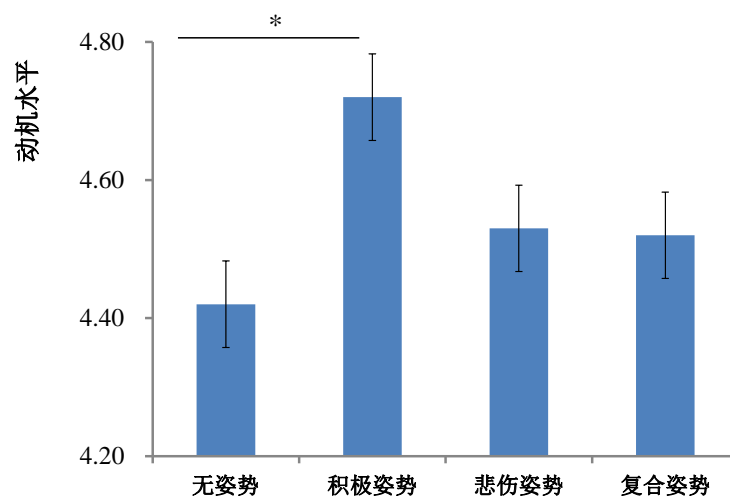


图 37 不同身体姿势条件下的动机水平(实验 4)



3.6 情绪代理的身体姿态对古诗生成测验的影响

不同身体姿势条件下的古诗保持测验成绩差异不显著, $F < 1, p > 0.05$ 。

3.7 情绪代理的身体姿态对古诗生成测验的影响

在生成测验维度 a、b、c、d 上, 不同身体姿势所产生的效应不显著, $F_s < 1$



3.8 眼动数据

表 19 不同实验条件下各兴趣区的眼动指标均值与标准差(实验 4)

变量	无身体姿势(n=35)			积极姿势 n=32			悲伤姿势 n=34			复合姿势 n=31		
兴趣区	教师面部	教师身体	文本	教师面部	教师身体	文本	教师面部	教师身体	文本	教师面部	教师身体	文本
首次注视	239.51	145.01	201.65	242.03	193.21	258.53	250.59	199.97	197.64	286.42	198.45	230.35
时长(ms)	(110.77)	(45.07)	(70.09)	(128.05)	(75.19)	(141.03)	(141.00)	(101.53)	(67.65)	(136.57)	(79.28)	(97.55)
停留时长	0.27	0.03	0.63	0.26	0.06	0.63	0.22	0.03	0.67	0.22	0.08	0.66
(%)	(0.15)	(0.02)	(0.14)	(0.14)	(0.04)	(0.13)	(0.11)	(0.03)	(0.13)	(0.10)	(0.03)	(0.11)
瞳孔变化	223.25	236.74	227.01	233.09	256.53	279.16	236.44	316.97	338.23	215.51	289.90	283.93
(μm)	(106.22)	(127.77)	(200.51)	(163.86)	(190.28)	(161.03)	(146.72)	(223.63)	(271.51)	(152.62)	(201.32)	(189.05)



每个条件下均划分 3 个兴趣区：文本区、以及情绪教学代理的面部区域、身体区域。对每个区域的眼动指标做单因素（面部表情：中性 vs. 高兴 vs. 悲伤 vs. 复合）方差分析。

3.8.1 首次注视时长

在教师面孔区，没有发现四种实验条件下的显著差异， $F(3, 128) = 0.90, p = 0.446$ 。

在教师身体区，实验条件的主效应显著， $F(3, 128) = 3.92, p < 0.01, \eta^2 = 0.08$ ，事后检验发现，无手势条件下的首次注视时长显著小于积极手势、悲伤手势、以及复合手势条件下的对应指标， $p < 0.05, d = -0.79, p < 0.01, d = -0.70, p < 0.01, d = -0.84$ ，没有发现其他显著差异。

在文本区，身体姿势的主效应显著， $F(3, 128) = 2.78, p < 0.05, \eta^2 = 0.06$ ，事后检验发现，积极手势条件下，被试对文本的首次注视时长显著大于无手势条件、悲伤手势条件下的对应指标， $p < 0.05, d = 0.52, p < 0.05, d = 0.56$ ，其他组间差异不显著。

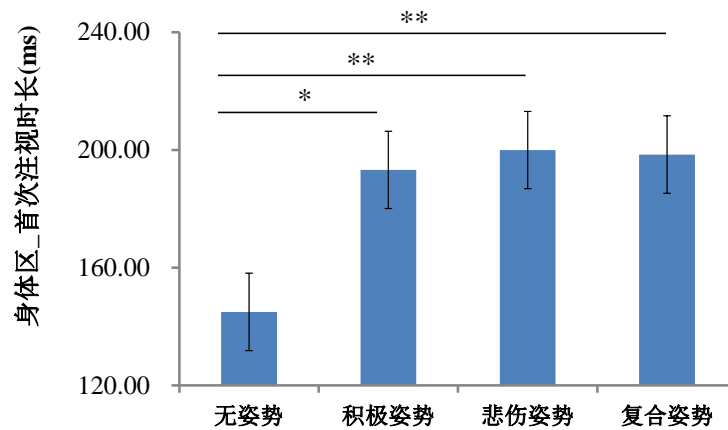


图 38 不同身体姿势下教师身体区的首次注视时长(实验 4)

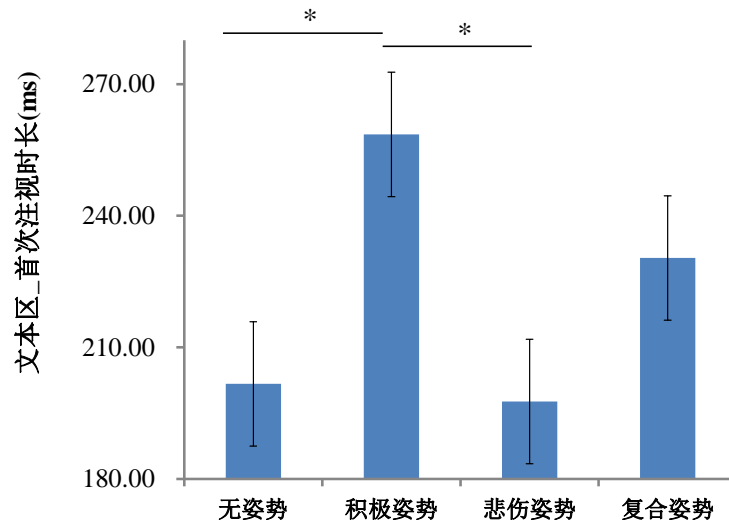


图 39 不同身体姿势下文本区的首次注视时长(实验 4)

3.8.2 停留时长百分比

在教师面部区域,不同条件下的停留时长百分比没有显著差异, $F(3, 128) = 1.30, p = 0.28$ 。

在教师身体区域,不同条件下的停留时长百分比差异显著, $F(3, 128) = 21.67, p < 0.001$, $\eta^2 = 0.34$, 进一步事后检验发现,无身体姿势条件下的停留时长百分比显著小于积极手势、复合手势条件下的对应指标, $p < 0.001, d = -0.96, p < 0.001, d = -1.99$, 悲伤姿势条件下的停留时长百分比也显著小于积极手势、复合手势条件下的对应指标, $p < 0.001, d = -0.85, p < 0.001, d = -1.67$, 此外,积极姿势条件下的停留时长百分比显著小于复合姿势条件下的对应指标, $p < 0.05, d = 0.56$, 无姿势和悲伤姿势之间的差异不显著。

在文本区,不同条件下的停留时长百分比差异不显著, $F(3, 128) = 0.96, p = 0.41$ 。

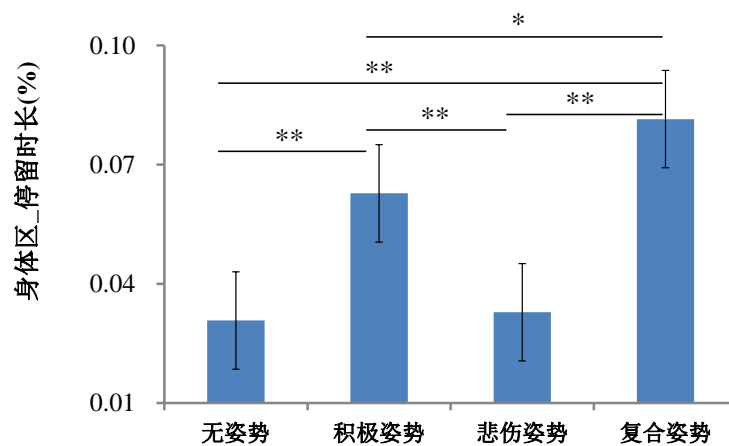


图 40 不同身体姿势下教师身体区的停留时长百分比(实验 4)



3.8.3 瞳孔变化

基线矫正同实验 2。

在教师面部区域，不同条件下的瞳孔变化差异不显著， $F(3, 128) = 0.14, p = 0.93$ 。

在教师身体区域，不同条件下的瞳孔变化差异不显著， $F(3, 128) = 1.21, p = 0.31, \eta^2 = 0.03$ ，但无身体姿势和收缩悲伤的身体姿势条件下的瞳孔变化显现出显著差异趋势， $p = 0.07, d = 0.44$ 。

在文本区域，不同条件下的瞳孔变化差异显现出显著趋势， $F(3, 128) = 1.60, p = 0.19, \eta^2 = 0.04$ ，事后检验发现，无身体姿势条件下的瞳孔变化显著小于悲伤身体姿势条件下的对应指标， $p < 0.05, d = 0.47$ 。

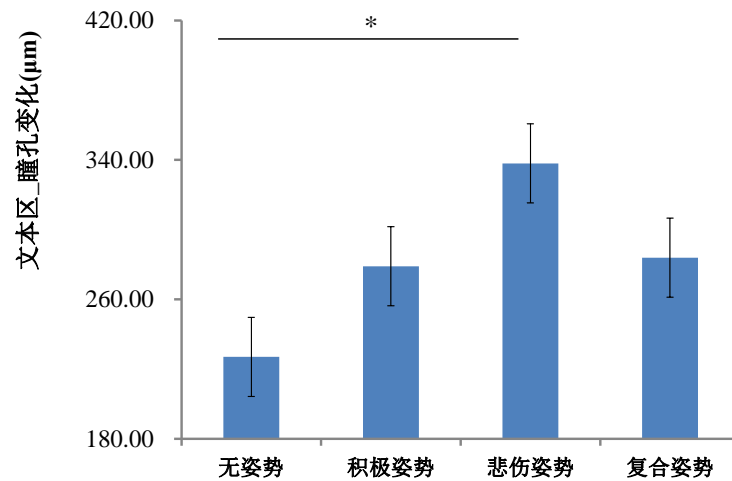


图 41 不同身体姿势下文本区的瞳孔变化(实验 4)



4 讨论与结论

本实验在前一实验基础上进一步考察古诗学习材料中教学代理不同的身体姿态对古诗生成学习的影响。研究假设得到了部分验证。

首先,在情绪指标上,与前有实验一致,一般性情绪效价和唤醒上各个条件下没有发现显著差异,原因同前两个实验,不再赘述。在情绪感染层面上,开放的积极身体姿势条件下的感染水平显著优于其他三个条件,而其他三个实验条件间差异不显著。H4a 得到部分支持。身体上开放伸展的手部动作多指示着温暖、接纳等积极意义(Glowinski et al., 2011; Meijer, 1989; Pi et al., 2023),教师身体姿势营造的积极宽容氛围可能提升了学习者的情绪觉察水平,结合教师恰当的面部表情,从而促进了无意识模仿与情绪感染(张奇勇 等., 2016)。需要注意,这个结果模式和实验 3 存在不一致:实验 3 中复合情绪面孔下的感染水平最高,其次是积极面孔,而本实验中仅有积极开放的身体姿势促进了情绪感染。这可能因为面孔在情绪识别中具有关键性作用,因此我们对不同面孔表情的区分更加精细化,而身体姿势多为支持性的(Ekman, 1993; Pi et al., 2023),只有当身体姿势为高唤醒的消极状态如,威胁时它才具有一定的加工优势(Martinez et al., 2016)。

在学习过程上,仅发现积极姿势条件下的动机水平显著高于中性水平,不同条件下的教学代理感知没有显著差异, H4b 得到部分支持。积极条件下动机水平的提升与多媒体学习的积极原则是一致的(Horovitz & Mayer, 2021),在本实验中,动机的提升可能源于积极条件下情绪感染水平的升高。

在学习结果上,我们没有发现不同实验操作下成绩的显著差异,完全不支持 H4c。这一方面可能是由于在生成测验的大部分维度上,学习者的成绩较高,呈现出天花板效应。另一方面,关于教学代理姿势的元分析也表明,姿势对学习产生影响的效果量也仅在中等偏小的水平($g_{\text{迁移}} = 0.39$, $g_{\text{保持}} = 0.28$, Davis, 2018)。此外,本实验只预设了身体姿势的情感涵义,并没有在其指示性、隐喻性等等维度上对其进行细化区分(Davis, 2018; McNeill, 1992; Schneider et al., 2022),其包含的语义信息可能相对有限,所以没有促进学习结果。

最后,在眼动指标上, H4d 得到部分支持。整体上教师的姿势操作是有效的,它们引发了学习者的早期注意偏向,这表现在学习者在教师身体区域三种姿势条件下的首次注视时长显著大于无姿势条件下的对应指标,不同的姿势本身对学习者的早期注意引导并没有差别,但在文本区域积极姿势条件下的首次注视时长显著高于中性和收缩姿势,这与动机、情绪感染水平的结果模式相对一致,表明积极姿势下学习者受到教师的情绪感染水平更高,为认知系统提供了驱动力,从而对文本产生了早期的注意偏向与认知资源的分配倾向。在停留时间百分比上,仅发现了教师身体区域的显著差异,复合姿势下的停留时长最多,其次是积极姿势,悲伤姿势和无姿势条件下的停留时间最少。原因可能在于相较于其他单一姿势,复合姿势所包含的情感信息相对丰富,更能吸引学习者的注意,但这对文本加工似乎并没有产生实质影响。在瞳孔变化上,教师身体区和文本区呈现一致的变化模式,即收缩悲伤的姿势条件



下学习者的瞳孔变化最大，结果与实验 3 一致，原因在此不再赘述。

综上，本实验考察了不同身体姿势对古诗生成学习的影响，得出以下结论：(1)开放积极的身体姿势可以促进被试的情绪感染；(2)开放积极的身体姿势促进了学习动机的提升；(3)身体姿势并没有对生成学习结果产生促进作用；(4)眼动指标上，不同的身体姿势均吸引了学习者的早期注意，但只有积极姿势对文本的注意产生了影响；复合姿势条件下，学习者对教师身体区的认知资源投入最多，但这对文本加工没有产生影响；悲伤身体姿势下，(教师身体区)文本区的瞳孔变化(边缘)显著大于中性条件。



研究二 学习者特征对古诗生成学习的影响

本研究基于学习者特征视角,探讨教学材料的设计促进古诗生成学习发生的边界条件。我们关心两个学习者特征,即学习者古诗相关的先前知识经验、及其特质共情水平。

首先,先前知识经验是多媒体学习环境下一个不可忽略的学习者特征(Shangguan et al., 2020)。影响教学多媒体情绪设计原则对学习促进的一个非常重要的边界条件是学习者的先前知识经验(Kalyuga et al., 1998; Shangguan et al., 2020)。学习者的先前知识经验会影响学习过程和结果(Shangguan et al., 2020)。先前知识可以帮助学习者将注意力集中在学习材料的重要概念上,帮他们将新的概念整合到现有的认知结构中。当呈现新的学习材料时,具有高先前知识的学习者可以快速搜索长时记忆中既有的相关信息,而先验知识低的学习者需要更多的认知资源,可能造成认知负荷过载,从而不利于学习。因此,相较于低先验知识的学习者,具有高先前知识的学习者可能从学习环境中受益更多。

但对先前知识经验的反转效应的研究表明,应用一些支持性教学设计原则如情绪设计(Shangguan et al., 2020)、图文指示性线索(Richter et al., 2018)可能只会促进先验知识低的学习者的学习,而先验知识高的学习者的学习效果则不受影响甚至降低(Kalyuga et al., 2003)。先前知识较少的学习者可能对学习材料中的一些设计元素更感兴趣,这些设计可以帮助更生动地呈现抽象和复杂的原理,从而促进学习;而具有高前验知识的学习者可能已经开发了某些自动化认知加工过程来减少他们的工作记忆负荷,因此他们可能较少受到情感设计的影响。但似乎也有相反证据出现,如图文整合策略下,相对于低水平先前知识的学习者,高先前知识水平的学习者获益更大(Seufert et al., 2019)。所以,我们上述针对古诗学习材料所设计的一系列情绪支架在不同古诗先前知识经验水平的学习者身上是否有差异化效果?我们通过实验 5 进行探讨。

此外,具体到文学阅读领域,除了文学相关的先前知识储备外,阅读者共情特质水平是影响其理解与体验的不可忽视之因素。诗歌学习中 TFA(Think-Feel-Aloud)策略之所以能够促进诗歌理解和情感反应,是因为它外显地发动了学习者的共情过程,学习者识别了诗中情感,并与之产生共鸣。Rosenblatt(1994)描述了在从传出到审美的想象连续体上阅读的方法。“传出”是带走,这种阅读形式涉及从文本中收集事实和信息,而审美阅读不仅从一个人的认知资源中汲取,而且在探索性阅读过程中使用想象、情感和感觉,这其中便包含了共情成分。

Oatley(1994)将文学阅读中的情感分为两类:文学世界之外的和文学世界之内的。其中,外部情感以审美为主,还有阅读的愉悦感、满足感、新异好奇感等;而内部情感主要是由叙事情节和文学人物形象所诱发的一系列情感,产生这些情感主要涉及共情过程,即对作品中人物视角与情感的模拟与感受,是进一步审美情感体验产生的基础。

共情是指“源于对他人情绪状态或状况的理解或理解的情感反应,与他人的感受或预期感受相同或非常相似(Henschel et al., 2016)。除了观点采择(Theory of Mind)等认知方面,作为



多维结构的移情还包括与想象、幻想相关的移情等情感方面，这在读者沉浸在文学文本创造的虚构情境中时非常重要(Davis, 1983)。关于文学研究的情感方面，共情具有重要意义。Mar 等人(2006)认为，文学阅读和个体共情是紧密相关的，而且这种相关在控制了个体开放性、性别等其他关联因素后依旧强健。阅读时对虚构人物产生共情会促进理解过程(Koopman & Hakemulder, 2015)。特质共情的个体差异会影响情绪信息的处理，例如，高度共情的参与者在关注积极刺激时表现出加工优势(Liu et al., 2020)。媒体学习的认知情感理论也提出学习者的特征可能会影响多媒体学习。事实上，读者共情特征的个体差异与他们的文学文本理解显着相关(Henschel & Roick, 2013; Chen & Xu, 2020)。此外，Koopman (2016)进行的研究也证实了上述发现，表明读者对文学文本的理解是由他们的特质共情积极预测的。然而，读者特质共情对教学情境中诗歌欣赏的潜在影响目前似乎并未受到研究者的重视。Casteleyn 和 Vandervieren (2018) 采用结构方程模型提出，文学相关知识以及性别和年龄等其他塑造因素与诗歌欣赏呈正相关，而没有提及读者的共情特质。所以，我们通过实验 6 探讨不同特质水平的学习者在古诗多媒体情绪设计环境下的表现。

综上，研究二在研究一基础上，进一步考察包含不同水平情绪设计的古诗学习材料促进生成学习的边界条件，即学习者特征与情绪设计水平是否存在相互作用进而影响生成学习的效果。具体地，实验 5 操纵学习者经验和情绪设计水平以考察两者在生成学习结果上是否存在相互作用；实验 6 操纵学习者共情水平和设计水平以考察这两个变量是否在影响生成学习上存在交互作用。



实验 5：学习者特征对古诗生成学习的影响：古诗先前经验的调节作用

1 实验目的与假设

考察个体古诗相关的先前知识经验是否影响情绪设计的古诗生成学习效果。

假设如下：

H5a：先前知识经验水平主效应显著。具体地，先前知识经验水平高的学习者的情绪体验、学习过程指标、以及生成学习结果显著优于低经验学习者。

H5b：情绪设计的主效应显著。具体地，高度水平情绪设计条件下，学习者的情绪体验、学习过程指标、古诗生成学习结果显著优于中度水平条件。

H5c：两因素的交互作用显著。具体地，低经验水平学习者在高水平情绪设计条件下的学习效果显著优于中水平条件，高经验学习者在不同水平情绪设计条件下的学习效果差异不显著。

2 实验方法

2.1 被试

采用 G*Power3.1.7 软件预估样本量，参考已有类似文献的效应量与我们的实验设计 (Schnieder et al., 2022)，计算得到 125 名被试即可达到 0.80 的统计检验力。

130 名高中学生(女生 82 名， $M_{age}=17.50$ ， $SD_{age}=1.26$)。

2.2 实验设计

采用 2*2 被试间设计，两个因素分别为学习者诗歌相关的先前知识经验水平(高 vs.低)、学习材料的情绪设计水平(中度水平情绪设计 vs.高度水平情绪设计)。

因变量包含：一般性情绪与情绪感染，学习动机，古诗保持测验，古诗生成测验。控制变量为学习者共情水平，同研究一。

2.3 实验材料

2.3.1 学习材料

两首完整的古典诗歌教学视频。基于研究一的结果，中度水平情绪设计指的是运用情感文字线索与情感性叙述声音设计的学习材料，即实验 2 中的情绪性设计的学习材料；高度水平情绪设计在中度设计基础上，加入代理教师面部表情，运用实验 3 中复合情绪面部表情的教师代理形象。



2.3.2 测量工具

一般性情绪与情绪感染, 教师代理感知, 学习动机, 古诗理解测验同研究一。它们在本实验中的内部一致性信度 α 分别为 0.81, 0.79, 0.69, 0.72, 0.67。

此外, 为尽可能控制被试疲劳效应, 本研究中的古诗生成测验不再沿用研究一中的十个项目, 而统一采用古诗保持测验的形式, 即三个项目, 内容为两首诗中被试在学习阶段没有学习的那首, 它在本实验中的 α 系数为 0.70。

控制变量为学习者共情水平, 同研究一。先前经验问卷和共情水平问卷四个维度在本实验中的 α 系数为 0.71 和 0.76, 0.68, 0.71, 0.69。

2.4 实验流程

实验前一周, 对目标群体进行古诗先前知识经验水平进行测验, 选取得分排位前 27% 和后 27% 的学生共计 130 名, 参与后续正式实验。正式实验流程同实验 3, 分为前测、学习和后测 3 个阶段。在学习阶段分组时, 按照学习者的古诗先前经验高低将其分配到两个不同情绪设计条件下, 平静 2 分钟左右后随机抽取一首古诗进行学习。学习之后, 进行相关指标的测量。

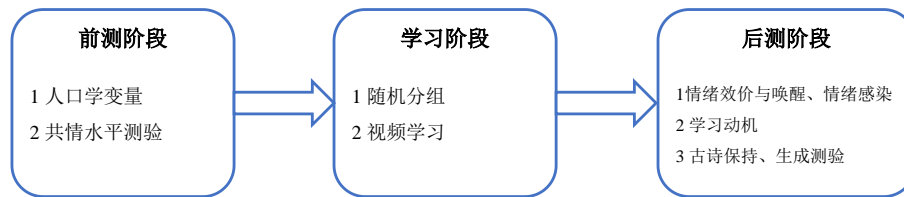


图 42 实验 5 流程图

2.5 数据分析

使用 SPSS25.0 对被试数据进行整合与统计分析。

3 研究结果

3.1 对古诗先前经验的操作检验

首先, 在古诗先前经验得分上, 情绪设计水平的主效应不显著, $F(1, 126) < 1, p > .05$; 先前经验主效应显著, $F(1, 126) = 763.44, p < .001, \eta^2 = 0.86$, 高经验组的古诗先前经验显著高于低经验组, 两因素交互作用不显著, $F(1, 126) < 1, p > .05$ 。然后, 学习者共情特质上, 两个主效应及交互作用均不显著, $F_s < 1, p > .05$ 。最后, 以学习者经验和情绪设计水平为自变量, 情绪、动机、古诗理解、生成测验等为因变量进行两因素方差分析。



3.2 描述统计结果

下表呈现了被试在各变量上的得分均值与标准差。

表 20 不同实验条件在各自评变量上的得分均值和标准差(实验 5)

变量	高经验		低经验	
	中度设计	高度设计	中度设计	高度设计
	(n = 34)	(n = 32)	(n = 31)	(n = 33)
先前经验(max=30)	19.84 (1.83)	20.36 (1.86)	12.62 (1.18)	12.91 (1.00)
共情水平(max=7)	4.18 (1.01)	4.32 (0.89)	4.40 (0.94)	4.19 (1.16)
情绪效价(max=7)	3.97 (1.20)	4.16 (1.17)	4.10 (1.01)	4.03 (1.12)
情绪唤醒(max=7)	4.68 (0.91)	4.51 (1.06)	4.71 (0.89)	4.58 (1.10)
情绪感染(max=7)	3.51 (1.72)	3.82 (1.59)	3.60 (1.62)	3.59 (1.64)
学习动机(max=7)	4.99 (0.96)	5.04 (0.85)	4.40 (0.67)	5.01 (0.87)

表 21 保持与生成测验得分的均值和标准差(实验 5)

变量	高经验		低经验	
	中度设计	高度设计	中度设计	高度设计
	(n = 34)	(n = 32)	(n = 31)	(n = 33)
保持测验(max=15)	10.39 (1.02)	10.55 (1.37)	8.06 (1.20)	9.88 (1.18)
生成测验(max=15)	9.97 (1.38)	9.85 (1.66)	8.35 (1.43)	9.69 (1.40)

3.3 学习者经验和情绪设计水平对情绪指标的影响

在一般性情绪和情绪感染指标上，两个主效应和交互作用均不显著， $F_s < 1, p > .05$ 。

3.4 学习者经验和情绪设计水平对学习动机的影响

在学习动机上，学习者经验的主效应显著， $F(1, 126) = 4.42, p < .05, \eta^2 = 0.03$ ，高经验者的动机水平显著高于低经验者。情绪设计水平的主效应显著 $F(1, 126) = 5.03, p < .05, \eta^2 = 0.04$ 。两因素的交互作用呈现出显著趋势， $F(1, 126) = 3.49, p = .06, \eta^2 = 0.03$ ，进一步简单效应检验发现，在中度设计水平下，高经验者的动机水平显著高于低经验者， $p < .01, d = 0.71$ ，而在高度设计水平下，两类学习者的动机水平差异不显著， $p > .05$ 。

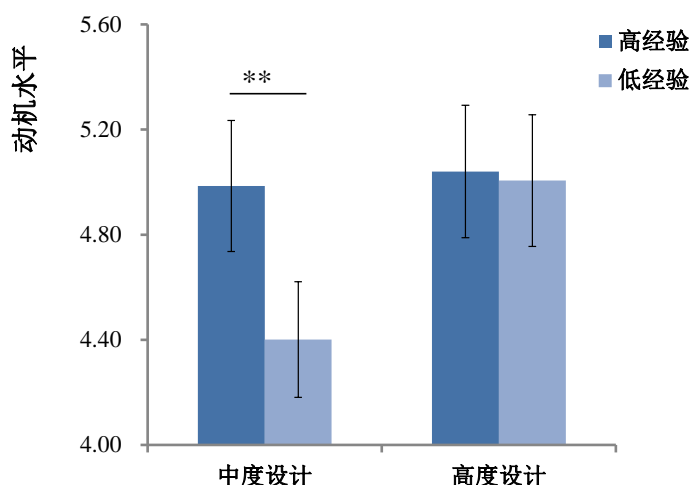


图 43 不同实验条件下学习者的动机水平(实验 5)

3.6 学习者经验和情绪设计水平对古诗保持测验的影响

在古诗保持上, 学习者经验的主效应显著, $F(1, 126) = 50.27, p < .001, \eta^2 = 0.29$, 高经验者的理解成绩显著高于低经验者, 情绪设计水平的主效应显著, $F(1, 126) = 21.79, p < .001, \eta^2 = 0.15$, 两因素的交互作用显著, $F(1, 126) = 15.36, p < .001, \eta^2 = 0.11$, 进一步简单效应发现, 低经验者在高度设计条件下的保持成绩显著高于中度设计条件, $p < .001, d = 1.53$, 高经验者在不同设计水平下的成绩差异不显著, $p > .05$ 。

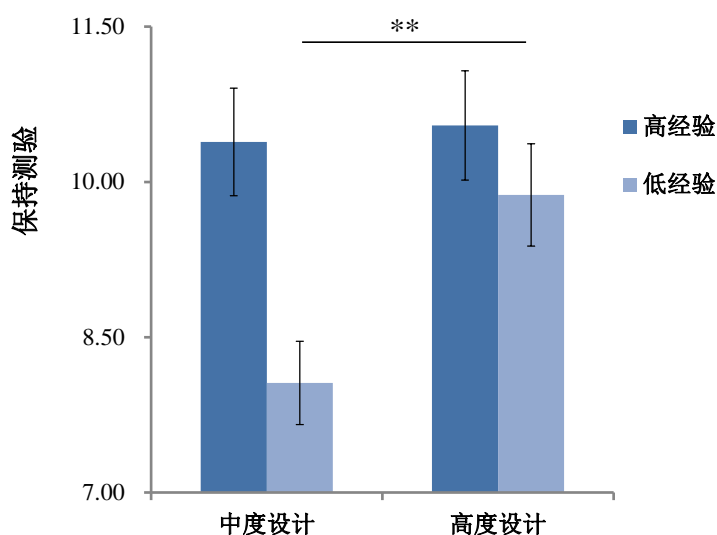


图 44 不同实验条件下学习者的保持测验成绩(实验 5)



3.7 学习者经验和情绪设计水平对古诗生成测验的影响

在古诗生成上, 学习者经验的主效应显著, $F(1, 126) = 11.78, p < .01, \eta^2 = 0.09$, 高经验者的理解成绩显著高于低经验者。情绪设计水平的主效应显著, $F(1, 126) = 5.52, p < .05, \eta^2 = 0.04$, 高度设计下的理解水平显著高于中度设计。两因素的交互作用显著, $F(1, 126) = 7.89, p < .01, \eta^2 = 0.06$, 进一步简单效应检验发现, 低经验者在中度情绪设计条件下的生成成绩显著小于高度设计下的成绩, $p < .001$, 而高经验者在两种条件下没有差异, $p > .05$ 。

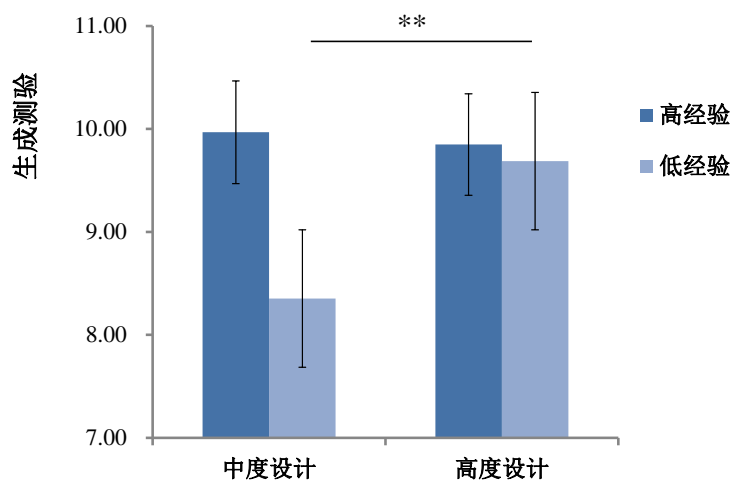


图 45 不同实验条件下的古诗生成测验成绩(实验 5)



4 讨论与结论

学习者相关领域的先前经验是多媒体环境下影响教学设计效果的关键个体特质(Kalyuga et al., 2003)。在研究二的一系列实验中,我们基于这点考虑选择了先前经验水平较低的被试参加实验,以为古诗生成学习保留足够的提升空间。因此,我们在研究三中探讨古诗先前经验对于情绪设计古诗学习的过程和结果的影响。

首先,在一般性情绪上,本实验在各个条件下均没有发现显著的差异,这和实验 2、3、4 的结果是一致的。可能原因如前所述,古诗本身是一种富含混合情绪情感的学习材料,对古诗文本心理构建、模拟的过程诱发了学习者一系列古诗相关的情感。具体到本实验背景下,这两首闺怨相思主题的古诗学习欣赏中,在情感加工的初始阶段,如研究一中在情感识别测验中指示的那样,学习者们均成功识别了意象词汇和情感词汇;在此基础上,学习者们对诗中人物、情境进行模拟、体验、共鸣,进一步理解诗中包涵的思念、忧伤、期待等混合情绪情感,对这些情绪的体悟可能覆盖了一般的学业情绪(Wang et al., 2021)。此外,也存在一种可能性,即一般性情感的确发生了变化,但这种变化并不为学习者所外显地意识到,因为他们可能把更多的心智资源投入到对古诗相关情感的加工中去,从而忽略了这些主题相关性较小的情感变化。

对学习动机的影响上,学习者经验的主效应显著,高经验的动机水平高于低经验被试,为 H5a 提供了部分支持;两因素的交互作用呈现显著趋势,即在中度情绪设计条件下,高经验者的动机高于低经验者,而在高度情绪设计条件下,两类被试的动机水平没有差异,部分支持了 H5c。文学欣赏中的动机可分为乐趣动机和欣赏动机(enjoyment motivation and appreciation motivations, Mar et al., 2011),前者和学习过程中临时生成的情绪情感相关,通过对作品中人物的理解而产生,后者和读者的长时记忆中的情感、反思等联系紧密。中等程度的情绪设计学习材料对于高经验者是恰当的:即能呈现出关键的核心情感信息,同时又不失简洁性,因此能够充分调动他们的背景知识,增进学习热情和探索乐趣;而这种设计对低经验学习者可能略显欠缺,他们需要更多的情绪支架以弥补其自身经验的欠缺,所以在高度情绪设计条件下,他们的动机水平上升到了和高经验者持平的状态。

在古诗保持的结果上,两因素的主效应及交互作用均显著,部分支持了 H5a, H5b, H5c。学习者先前经验主效应显著,高经验者的成绩高于低经验者。原因可归结于学习者的经验优势效应(Ericsson & Charness, 1994; 王祯, 2021),高经验者在长时记忆中存储着较为丰富的古诗相关的背景知识,如常见的意象词汇及其代表性含义、常用的写作修辞手法等(Casteleyn & Vandervieren, 2018),这些知识经验图示在古诗学习情境下得到激活,使他们在面对复杂的外界教学刺激时也能够游刃有余地对学习刺激进行有取舍地选择与加工,因此相对于低经验者,他们能对古诗深层语义含义和情感进行更有效的整合与理解。此外,情绪设计水平的主效应显著,高度情绪设计条件下的理解成绩高于中度条件。这说明了高度设计在表达与诱发诗歌相关情感上的有效性和相对优势:中度设计仅突出关键意象与主要情绪成分,而高度条



件下的情感呈现更加全面,这增进了学习者对古诗情感的整体感知与理解,避免了管中窥豹带来的片面与局限。还有,交互作用及简单效应显示出和动机水平类似的模式,部分支持了 H5c。原因可能是,在中度设计下,高经验者的经验优势效应得到充分发挥,他们运用自己丰富的背景图式,结合学习材料中的关键情感线索,达到对古诗的深层理解;相比之下,高度的设计对高经验者可能会产生冗余效应(Redundancy Effect, Mayer & Johnson, 2008; Liu et al., 2021),进而抑制了理解效果,出现了经验反转效应。而对于低经验者,高度情绪设计恰好全面低补充了他们背景图式的欠缺,为他们搭建了完好的情绪支架,促进了情绪感知与理解。

在古诗生成结果上,学习者经验主效应显著,高经验者的审美高于低经验者,部分支持了 H5a。对古诗审美评价的产生是在情感和语义的深层理解基础上生成的,这对学习者的文学素养有一定要求。因为在审美生成过程中,不仅要求读者对古诗的语义、情感进行感知与理解,也需要他们依据背景知识对其进行评价,而相关经验的欠缺限制了低经验者的表现。

为使不同水平的情绪设计适应先前经验有异的学习者,实验 5 在研究二的一系列结果基础上,考察了古诗多媒体情绪设计环境下学习者经验对学习效果的影响,主要结论为:(1)在学习动机上,高经验的动机水平高于低经验被试,高度情绪设计条件有提升低经验被试的动机水平的潜力。(2)在古诗保持上,高经验者的成绩优于低经验者,高度设计水平下的成绩优于中度设计水平,高度设计促进了低经验学习者的保持成绩。(3)在古诗生成上,高度情绪设计水平促进了低经验者的古诗生成。



实验 6：学习者特征对古诗生成学习的影响：共情水平的调节作用

1 实验目的与假设

基于文学阅读领域相关研究及本课题组目前研究,本实验在控制了先前经验对古诗生成学习的影响后,进一步考察学习者的共情水平对于古诗生成学习的影响。具体假设如下:

H6a: 学习者的共情水平主效应显著。具体地,共情水平高的学习者在古诗生成过程和结果上的表现显著优于共情水平低的学习者。

H6b: 情绪设计水平的主效应显著。具体地,高度水平情绪设计条件下,学习者的古诗生成学习结果和过程显著优于中度条件。

H6c: 两因素的交互作用显著。具体地,低共情学习者在高度情绪设计条件下的学习结果和过程显著优于中度条件,高共情学习者在不同情绪设计条件下的学习结果和过程差异不显著。

2 实验方法

2.1 被试

采用 G*Power3.1.7 软件预估样本量,参考已有类似文献的效应量与我们的实验设计 (Schneider et al., 2022), 计算得到 125 名被试即可达到 0.80 的统计检验力。

134 名高中学生(Mage=16.90, SDage=1.51, 女生 79 名)。

2.2 实验设计

采用 2*2 被试间设计,两个因素分别为学习者特质共情水平(低 vs.高)、学习材料的情绪设计水平(中度设计 vs.高度设计)。

因变量同实验 5。

2.3 实验材料

2.3.1 学习材料

两首完整的古典诗歌教学视频,同实验 5。

2.3.2 测量工具

测量指标同实验 5,它们在本实验中内部一致性信度 α 如下:一般性情绪为 0.76,情绪感染为 0.71,教师代理感知为 0.76,学习动机为 0.80,理解测验为 0.69,生成测验为 0.73。先前经验和共情水平问卷四个维度在本实验中的 α 系数为 0.69 和 0.72, 0.69, 0.77, 0.79。



2.4 实验流程

实验前一周,对目标群体进行先前经验和共情水平测验,并选取共情水平得分排位前 27% 和后 27% 的学生共计 134 名,参与后续正式实验。正式实验流程如下图所示,流程类似实验 5,分为前测、学习和后测 3 个阶段。在学习阶段分组时,按照学习者的共情水平高低将其随机分配到两个不同情绪设计条件下,平静 2 分钟后随机学习两首诗中的一首。

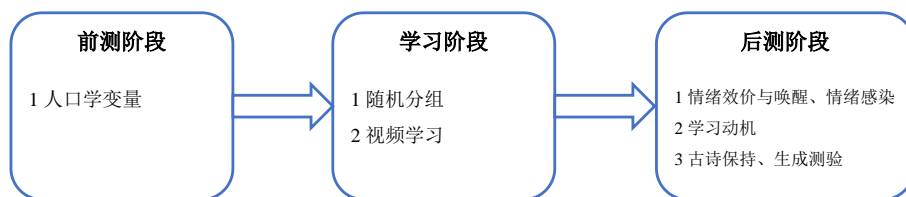


图 46 实验 6 流程图

2.5 数据分析

使用 SPSS25.0 对被试数据进行整合与统计分析。

3 研究结果

3.1 操作检验

首先,在共情水平上,情绪设计水平的主效应不显著, $F < 1, p > .05$, 共情水平主效应显著, $F(1, 130) = 96.22, p < .001, \eta^2 = 0.43$, 高共情组的共情水平显著高于低共情组, 两因素交互作用不显著, $F < 1, p > .05$ 。学习者先前经验上, 两个主效应及交互作用均不显著 $F_s < 1, p > .05$ 。然后, 以共情水平和情绪设计水平为自变量, 一般性情绪与情绪感染、动机、古诗保持与生成测验为因变量进行两因素方差分析。



3.2 描述统计结果

下表呈现了被试在各变量上的得分均值与标准差。

表 22 不同实验条件在各自评变量上的得分均值和标准差(实验 6)

变量	高共情		低共情	
	中度设计	高度设计	中度设计	高度设计
	(n=34)	(n=32)	(n=35)	(n=33)
先前经验(max=30)	15.87(2.12)	16.02(2.09)	15.72(2.18)	15.91(1.98)
共情水平(max=7)	5.47 (0.96)	5.56 (1.05)	3.74 (1.01)	3.94 (0.93)
情绪效价(max=7)	3.89 (1.53)	4.01 (1.39)	4.13 (1.27)	3.92 (1.37)
情绪唤醒(max=7)	4.29 (0.86)	4.18 (0.91)	4.07 (1.04)	4.15 (0.97)
情绪感染(max=7)	5.01 (0.99)	4.88 (1.04)	3.60 (0.98)	4.21 (1.06)
学习动机(max=7)	5.41 (1.31)	5.09 (1.03)	3.66 (1.06)	3.88 (1.02)

表 23 保持测验与生成测验的得分均值和标准差(实验 6)

变量	高共情		低共情	
	中度设计	高度设计	中度设计	高度设计
	(n=34)	(n=32)	(n=35)	(n=33)
保持测验(max=15)	11.03 (1.47)	11.63 (1.39)	9.51 (1.38)	10.18 (1.57)
生成测验(max=15)	10.76 (1.71)	10.53 (1.49)	8.17 (1.34)	10.24 (1.60)

3.3 共情水平和情绪设计水平对情绪的影响

一般性情绪上，两个因素上的主效应和交互作用均不显著, $F_s < 1, p > .05$ 。

在情绪感染指标上，共情水平的主效应显著, $F(1, 130) = 34.69, p < .001, \eta^2 = 0.21$ ，高共情水平被试的情绪感染水平显著高于低共情水平，设计水平的主效应不显著, $F < 1, p > .05$ ，两因素的交互作用显著, $F(1, 130) = 4.43, p < .05, \eta^2 = 0.03$ ，进一步简单效应检验发现，低共情水平在高设计条件下的情绪感染水平显著高于低设计条件下的对应指标, $p < .05, d = 0.60$ ，高共情水平在两个设计条件下没有显著差异。

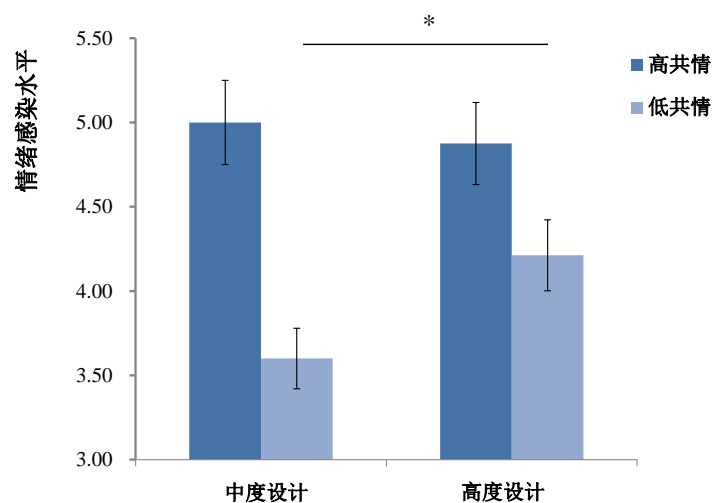


图 47 不同条件下学习者的情绪感染水平(实验 6)

3.4 共情水平和情绪设计水平对学习动机的影响

在学习动机上, 共情水平的主效应显著, $F(1, 130) = 65.53$, $p < .001$, $\eta^2 = 0.33$, 高共情被试的动机水平显著高于低共情被试。情绪设计的主效应以及两因素的交互作用不显著, $F < 1$, $p > .05$ 。

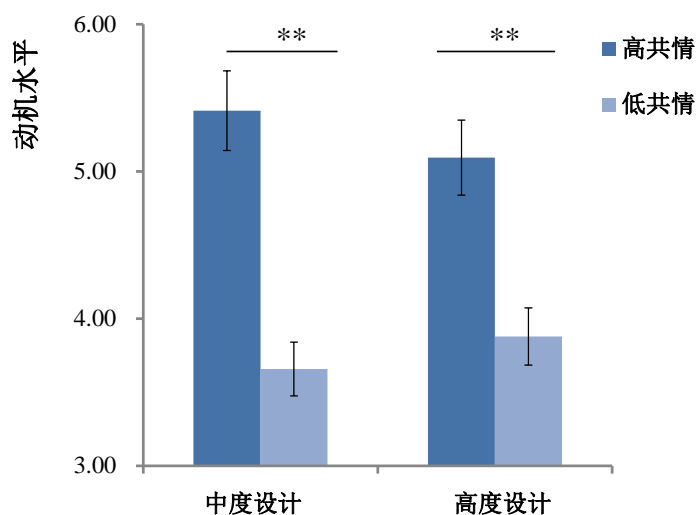


图 48 同条件下学习者的学习动机水平(实验 6)

3.5 共情水平和情绪设计水平对古诗保持的影响

在古诗保持测验上, 两个因素的主效应显著, 即高共情学习者的保持成绩高于低共情学习者, $F(1, 130) = 34.72$, $p < .001$, $\eta^2 = 0.21$, 高设计水平下学习者的保持成绩高于低设计水平下的对应指标, $F(1, 130) = 6.33$, $p < .05$, $\eta^2 = 0.05$ 。两因素的交互作用不显著, $F < 1$, $p > .05$ 。

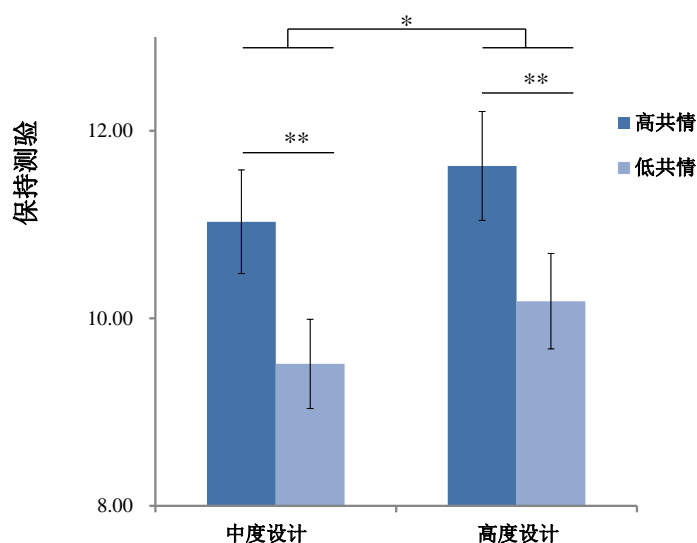


图 49 不同条件下学习者的学习保持测验成绩(实验 6)

3.6 共情水平和情绪设计水平对古诗生成的影响

在古诗生成上, 共情水平的主效应显著, $F(1, 130) = 29.41$, $p < .001$, $\eta^2 = 0.19$, 高共情被试的生成成绩显著高于低共情被试。情绪设计水平的主效应显著, $F(1, 130) = 11.96$, $p < .01$, $\eta^2 = 0.08$, 高设计条件下的生成得分显著高于低设计条件。两因素的交互作用显著, $F(1, 130) = 18.81$, $p < .001$, $\eta^2 = 0.13$, 进一步简单效应比较发现, 在中度设计水平条件下, 高共情被试的生成成绩显著高于低共情被试, $p < .001$, $d = 1.69$, 在高度设计水平下, 两组被试在生成测验上差异不显著, $p > .05$ 。

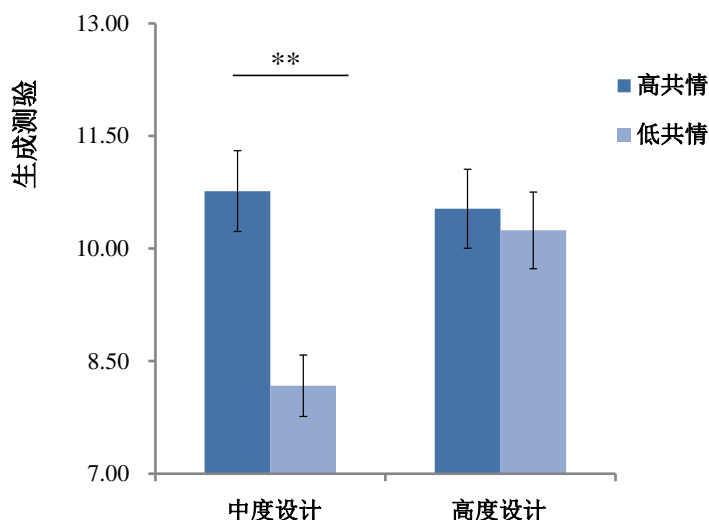


图 50 不同条件下学习者的学习生成测验成绩(实验 6)



4 讨论与结论

广义上看,文学阅读和个体共情特质之间的关系是相互的:一方面,长期的文学阅读经验累积能够一定程度上促进个体的共情发展,包含观点采择能力、捐助、志愿者等亲社会行为(Kuzmičová et al., 2017);另一方面,个体对文学文本的理解与其共情特质显著相关,共情水平可以正向预测理解水平(Koopman, 2016)。本实验关注后一方面,即学习者的特质共情水平在古诗生成学习中的影响。结果发现:

首先,和实验 5 一致,一般性情感在两个因素上均不显著。可能原因如前所述,古诗的情感性本质掩盖了一般性情感、也使学习者忽视了认知层面的变化,所以在今后研究中我们或许可以采用一些更为精准的情感或认知测量任务与工具。但在情绪感染指标上,低共情水平在高设计条件下的情绪感染水平显著高于低设计条件下的对应指标,而高共情水平在两个设计条件下没有显著差异,这说明高水平的情绪设计促进了低共情被试的情绪感染,而高共情被试并没有从这种设计中获益。

在学习动机上,在两个情绪设计水平下,高共情被试的动机水平平均高于低共情被试,部分支持了 H6a。共情包含情感和认知两个成分(Keysers & Gazzola, 2007),即感受他人情感的能力和表征他人观点的能力,后者也称为心理理论。在文学欣赏中,两个成分都起作用(Koopman & Hakemulder, 2015)。情感上,沉浸在文学作品中能够激发读者的心理想象过程,读者和角色一起在特定背景下,体验其行动与心理过程。认知上,读者利用文本中模棱两可的信息进行心理模拟与推理,以全面构建故事情境与情节起伏。相对于低共情者,情感上,高共情者更加善于通过观察和想象角色经历来体验其情感反应,这包含了喜怒哀乐等基本情感,也有怀旧、负罪和爱等复杂情感(Singer, 2006),情感上的理解与体验诱发了他们进一步探索和学习兴趣,进而增强了动机;认知上,他们比低共情者更能意识到古诗含义的多重性,并乐于去探索这些不同的意义解释,而这对于中国古典诗歌是至关重要的(袁行霈, 1996)。

在古诗保持上,两个因素的主效应均显著,部分支持了 H6a 和 H6b。高共情者的理解成绩优于低共情者,如上所述,高共情者在情感上对诗中人物的情感体验更为精准和深刻,这促进了情感理解;在认知层面上,他们能够考虑到古诗文本的多义性,可以接受诗文解读的模棱两可,对不确定性持开放态度,所以对语义理解更为全面。情绪设计水平的主效应显著,无论共情水平高低,高度设计条件下的理解都优于中度设计。中度设计仅展现了古诗中的部分情感和语义信息,虽然这些信息相对关键,但相较于高度设计,在多通道信息呈现的丰富性上有欠缺,所以在促进效果上不如高度设计。

在古诗生成上,共情主效应显著,两因素的交互作用显著,部分支持了 H6a 和 H6c。交互作用为中度情绪设计条件下,高共情被试的审美优于低共情被试,而在高度设计下,两类被试的生成没有差异。这说明,低共情者在古诗生成上的加工劣势被高度的情绪设计弥补了,而高共情者似乎并没有从这种设计中获益(类似于经验反转)。高度设计比中等水平设计包含了更全面的情绪要素:教学代理的面孔与声音表达等,从视觉和听觉通道上给低共情被试提



供了必要情感支架，而这些要素对高共情者来讲可能略显冗余。

读者的共情特质和文学解读显著相关(Henschel & Roick, 2013)，因此为更加贴近文学领域实际情况，以根据学习者领域相关个体特征优化教学设计。实验 6 在实验 5 的基础上，在古诗情绪设计框架下进一步考察了学习者的特质共情水平对古诗生成学习的影响，得出以下结论：(1)在学习动机上，不论情绪设计水平如何，高共情被试的动机均高于低共情被试；(2)在对古诗的生成上，中度情绪设计条件下，高共情被试的成绩优于低共情被试，而在高度设计下，两类被试的没有差异。



研究三 想象策略的设计对古诗生成学习的影响

前有研究中,我们系统地探讨了多媒体学习材料中,古诗文本的情绪线索、教学代理不同的具身情绪线索对中低经验学习者古诗生成学习的影响作用,也即来自学习材料中的情绪设计元素对生成学习的影响。但学习者在此过程中仅是被动地观看和接受学习内容,依据 Pekrun 的控制价值理论(2006),学习者对学习过程缺乏控制感与主动建构,这可能也是导致学习者情绪反应较少的原因之一。在以往的情绪设计研究中,有研究者也引入了行为层面的设计元素来促进学习(Stark et al., 2018),如 Shangguan 等人(2020b)让学习者自主地控制学习进度,如通过暂停、倒退或重复观看教学视频等有效地增进学习主动性从而提升情绪和学习效果,但这种行为设计似乎和学习内容本身关联较少,可能更多的是对学习材料的外在行为操作。

依据 ICAP 框架,主动建构的学习方式更能促进知识建构,因此,在本研究中,我们从增加学习者主动性的角度出发,尝试引入恰当的生成学习策略来促进学习,也即探索适合古诗的生成学习策略,并对之进行不同叙事视角导向的细化设计以促进学习者去主动地、置身诗境地理解、体验感悟古诗之思想情感。

生成学习策略或许是在调动学习者主动学习行为前提下,基于学习内容本身去促进意义生成。依据生成学习理论(Fiorella & Mayer, 2015, 2016),学习是一种积极的建构行为,通过将新经验与现有知识结构相结合从而产生个体意义。在文本理解中,个体同样需要对外界输入的新信息进行加工,结合已有经验赋予其个体意义进行理解(Kintsch & van Dijk, 1978)。

在生成学习的八种策略中,运用较为广泛的、甚至是最为高效的是自我解释策略(Self-explaining, Fiorella & Mayer, 2016; Wylie & Chi, 2014),自我解释即在学习过程中向自己解释学习的课程内容。如在学习关于血小板工作原理时,学生可以口头叙述或以书写形式来叙述自己为理解材料所做的努力,聚焦于做出的任何推论、需要澄清的要点,以及潜在的认知失调上(Fiorella & Mayer, 2016)。根据生成学习理论,当学生从学习材料中选择最重要的信息并用自己的语言进行重新组织表述(类似于总结)、产生推论以将材料组织成连贯的心理模型时,通过搜索材料与他们现有的心理模型之间的不一致性,将材料与他们的先验知识相结合,所以自我解释是最有效的。近来研究也证实了它的高效(杨九民 等., 2021; Fiorella et al., 2020),在多媒体视频学习环境下,自我解释策略相较于绘图策略更能促进学习者的保持和迁移成绩(Fiorella et al., 2020);在和想象、绘图策略的比较中,自我解释策略同样占有显著优势(杨九民 等., 2021)。徐丽萍(2020)在古诗教学中引导学生运用自我解释策略,结果发现,相较于控制组,自我解释组的学生对古诗的理解更好,对文本的诗学特征如表现手法、修辞等的把握也更为准确。但需要注意的是,自我解释策略目前似乎主要运用于复杂概念材料的学习,如数学和科学中的问题解决,因为自我解释旨在帮助学生反思自己对材料的理解,认识到错误理解,以及改进心理模型(Fiorella & Mayer, 2016)。在文本理解中使用较多的生成学习策略是总结策略(learning by summary, Fiorella & Mayer, 2016; Fiorella & Zhang, 2018),它可以促



进学习结果(Linden & Wittrock, 1981; Wittrock & Alesandrini, 1990), 虽然也有研究者发现了不同结果: 在说明文阅读中, 相较于图画组织者和提问策略, 总结策略并没有提高文本阅读成绩(Ponce, et al., 2019), 造成总结策略失效可能原因是被试对策略的使用方法不够熟练, 从而使其变为线性策略, 不具备生成作用。在视频学习中, 研究者运用卷积神经网络证实了总结策略的有效性(Yan & Li, 2020)。在实验室教学实验中, 总结策略也是有效的。如早期研究者发现, 总结组的自由回忆和延迟测验成绩显著高于控制组(Davis & Hult, 1997)。总结策略在学习中的发生的时间点也具有灵活性, 如 Ahour 和 Bargool (2015) 引导学生在外语听力任务过程中或结束后进行总结, 结果发现两个时间点均能够提升学生的理解能力, 这两个条件之间的学习效果没有差异。在技术增强/多媒体学习环境下, 总结策略也受到一些关注, 但其对情绪与学习结果的影响暂不明朗, 研究者们相关的研究结果也是混合的。如在认知导学系统中, 虽然运用总结策略并不能比控制组有更加准确的学习判断, 但生成组的学习者学习中表现出最佳的求助行为和自我调节学习行为(Pilegard & Fiorella, 2016)。在虚拟现实环境的化学课程中, 相较于控制组, 总结策略组虽然没有提升学习结果, 但显著提升了学习者的积极情绪(Yang & Wang, 2021); 类似地, Zhao 等人(2020)也在虚拟现实学习环境下, 发现了总结策略对学习感知的促进。此外, 总结策略的实施也较为便捷, 无需进行提前的训练(Yang & Wang, 2021)。总体上, 八种生成策略中, 更加适合人文科学中叙事文本学习的可能是总结策略(Fiorella & Mayer, 2016)。

但不容忽视的是, 想象或许是文学创作与欣赏过程的本质成分(Frye, 1964; Peskin et al., 2010)。也即, 作家以传统形式表达他们的想象力, 他们的文学作品结合了其想象力和对习俗的了解。为了让读者理解他们正在阅读的内容的性质和内容, 读者自己对文学惯例的了解与他们自己的想象相结合, 对作者作品生成个人解读, 这种解读可能接近或不接近作者原本的想法, 但作者可以为读者的想象力提供一种直接激发。古诗生成学习的过程中, 读者需要运用想象去构建诗歌意境, 以置身诗境, 增进深层涵义理解, 达成审美。因为首先, 古诗创作的时间较为久远, 囿于时空限制和文化变迁, 读者无法真正身临其境地去感知体会诗人创作时所处情境, 通过发挥想象、进行心理模拟去构建诗境是一种优选(张伟华, 2023; Peskin, 2007; Johnson-Laird & Oatley, 2022); 其次, 依据精细化情绪理论和读者反应理论(Frijda & Sundararajan, 2007; Rosenblatt, 1994), 在品味诗歌时, 对诗歌的情感投入是以一种超然的、有心理距离的方式进行的, 这主要借助读者想象的心理过程, 它帮助读者卷入诗歌的情感情绪中去, 产生诗歌审美。

作为生成学习策略之一的想象, 是通过指导语让学习者在脑海中生成画面, 以此来对学习材料进行加工处理(Fiorella & Mayer, 2016)。这种策略或许能够帮助读者构建诗歌意境。此外, 想象策略符合多媒体认知学习理论的要义(Cheng & Beal, 2020; Leopold & Mayer, 2015), 如双通道假设, 认知资源有限假设以及学习者主动加工假设。学习者在运用想象策略时, 在脑海内部生成的画面, 与文本建立联系, 这可能会帮助其突破认知资源的限制, 进而促进整合过程与学习。



现有多媒体学习环境下关于想象生成策略的研究已开展一些,但结果并不统一。如 Leopold和Mayer(2015)发现了想象对学习结果的促进作用。具体地,他们在多媒体学习中实施想象原则,研究采取单因素四水平设计,要求被试想象、看图后想象、想象后看图、或仅阅读一篇科学文本,结果发现,想象组的学习成绩显著优于仅阅读的控制组,而图片支持想象的两个条件下的学习成绩相较于控制组并没有显著提升。这个研究证明了想象策略的有效性,为后续研究提供了借鉴思路。但有研究者(Cheng & Beal, 2020)在科学文本学习中,将想象策略与绘画、仅观看图片相比较,发现想象策略总体上对学习结果并没有促进作用。类似地, Lin等人(Lin et al., 2017)也没有发现想象策略相对于绘画策略或重复阅读的学习结果优势效应,而它只是能够促进学习过程中学习者的注意过程。在学习效率上,想象策略的学习效率和其他策略的比较结果也暂不明朗,如有研究者发现它的效率和自我解释策略相当(杨九民 等., 2021),而有研究者发现,相较于自我解释和绘画策略,想象策略学习结果上并无优势可言(徐珂, 2020)。

关于想象策略研究结果不一致的原因可能主要是想象策略的操作没有统一的外化产物及评价标准,即不同于自我解释、绘画或总结等,这些策略的最终产物都是肉眼可见、且可以被评价的,想象只发生于学习者脑海中;此外,学习材料也单一地集中于科学主题;还有,被试的个体特质,如领域先前知识经验、个体相关特质等也可能会对策略有效性产生影响。

综上,研究三在前两个研究基础上,通过学生对生成策略的使用促进其主动地去感知、体悟诗中情感,进一步促进诗的生成学习。我们基于古诗创作与欣赏过程中想象的基础性作用、及其理解过程中心理模型构建的必要性,选择了模型聚焦(Model Focused Strategies)的想象策略作为学习者发挥主动性的策略切入点,同时,在生成策略使用时,为学习者提供一定支持以促进学习结果。如 Jamet 和 Michinov(2022),他们在学习者进行绘画策略生成学习时,为其提供言语或视觉支持,结果促进了其绘画质量和其对图片信息的回忆。因此,我们实施两个平行实验,通过指导语引导学习者在不同心理距离(实验 7)、不同人称视角(实验 8)下使用这一生成策略以考察对古诗生成学习过程与结果的影响。在实验 8 中,结合 fNIRS 技术,较为直接地观测学习者在想象时大脑相关区域的血流动力学变化以推测其想象加工过程。



实验 7：不同心理距离的想象策略对古诗生产学习的影响

心理距离(Psychological distance)是一个多维度的概念,指的是个体对某个对象、事件或结果的主观感受的远近感。这种距离感并不总是与物理距离或时间距离直接相关,而是与个体的认知和情感有关,它在决策制定、社交认知、环境心理学等多个领域中都有相关应用(Trope et al., 2007)。建构水平理论(Construal Level Theory, Trope & Liberman, 2010)指出,心理距离有四个主要维度:时间距离、社交距离、空间距离和可能性距离。人们对远距离的事件倾向于采用较高的抽象层次来思考,而对近距离的事件则采用较低的抽象层次,随着心理距离的增大,人们的思考方式会变得更加抽象,而随着距离的减小则会变得更加具体。重要的是,心理距离引起表征方式的变化,减少心理距离会增加他人利益在自我心目中的价值,并增强个体对他人得失的卷入程度(高娟 等., 2020)。

在艺术欣赏中,心理距离会以特定方式对其情感与认知产生影响,如Stephan等人(2018)通过不同语言来操作心理距离以考察对不同种类绘画欣赏的影响,他们认为相较于母语,外语语境可以产生较远的心理距离从而促进艺术审美,结果得到了部分证实,即抽象绘画在外语语境下得到更高的评价,但写实绘画在外语语境下的评价提升不显著。研究启示我们,心理距离或许可以促进对艺术作品的欣赏和理解,但这与欣赏对象的**抽象性**相关,即较为抽象的作品在较远心理距离欣赏时会促进审美。

心理距离在艺术欣赏中的认知和情感机制还需要进一步探索。为了更加系统地阐述艺术欣赏中心理距离与其他相关要素的关系, Menninghaus等人(2017)基于艺术欣赏中的负面情绪视角,提出了一个距离-拥抱模型(The Distancing-Embracing model),他们认为与真实生活中的情境相比,艺术作品中的情境更容易引发负面情绪的体验,如悲伤、恐惧和恶心,但观众通常能够意识到这些作品是虚构的,与现实生活有距离。这种心理距离使观众能够在一个相对安全的环境中体验负面情绪,他们可能会选择拥抱这些情绪,而不是避免它们,这意味着观众可以更深入地体验、理解和欣赏艺术作品中的情感。心理距离感和拥抱情绪的能力共同作用,增强了观众的审美体验,使他们能够从一个新的、更深入的角度欣赏艺术作品,同时也更容易体验和欣赏作品中的负面情绪。总之,艺术品使观众能够在一个受控的、有距离感的环境中体验负面情绪。距离感和拥抱情绪的能力使观众能够更容易地调节这些情感,将其转化为积极的审美体验。

在心理距离与情绪体验的关系上,研究者们(Davis et al., 2011)让被试在心理距离上感知情绪场景远离、不变或接近,然后自评情绪体验的正负和唤醒,结果发现,感知情绪场景接近会加强相关情感,而感知情绪场景远离会削弱相关情感。这说明心理距离在情绪事件的心理表征中起重要作用,较近的心理距离可以增强情绪体验。与此一致,Williams 和Bargh (2008)考察了不同情境下,心理距离的维度之一,物理距离对情感体验的影响,结果发现,远距离引导可以减少观看暴力媒体内容时的情感困扰、减弱对家庭成员和家乡的情感依恋,也即远的距离减弱了被试对情感事件的情绪体验强度。

因此,我们或许推测,在文学欣赏时,当读者感到与特定抽象程度的文学作品中事件、



人物或情境有近距离的联系时,他们往往更容易产生强烈的情感反应,例如,读者可能会深入体验人物的情感,或者与人物的经历产生共鸣;而当读者感到与文学作品有一定的距离时,他们可能更倾向于分析和评价作品,而不是完全沉浸其中。这种距离可能导致更为冷静、分析性或批判性的读者反应。此外,作者经常通过文学手法,如叙述视角、时态和细节描述,来调控读者与文本内容之间的心理距离。例如,使用第一人称的叙述可能会缩短读者与人物之间的心理距离,而使用第三人称的叙述可能会增加这种距离。

1 实验目的与假设

本实验拟在前有实验基础上,考察学习者在不同心理距离下使用想象策略对古诗生成学习的影响。假设如下:

H7a: 在情绪体验上,相较于远心理距离,近心理距离的想象条件下学习者的体验更为深刻。

H7b: 在学习过程上,相较于远心理距离,近心理距离的想象条件下学习者的学习动机水平更高。

H7c: 在学习结果上,相较于远心理距离,近心理距离的想象条件下学习者的生成学习效果更好。

2 实验方法

2.1 被试

采用 G*Power3.1.7 软件预估样本量,参考已有类似文献的效应量与我们的实验设计,计算得到 29 名被试即可达到 0.95 的统计检验力。

69 名在校高中生(42 女生, $M_{age}=17.51$, $SD_{age}=2.01$),生源地为中部省份某市级高中。

2.2 实验设计

采用单因素 2 水平(心理距离:近 vs. 远)被试内实验设计。学习者学习两首古诗,即《古意》和《春思》,对于每个被试,随机选择一首诗分配到不同的实验条件下。

因变量指标如下:一般性情绪体验(效价与唤醒)、学习动机、古诗生成测验。

控制变量仍为先前知识经验与共情水平。

2.3 实验材料

2.3.1 学习材料



学习材料文本仍为前有两首古诗，不包含教师手势，视频在实验 3 中的复合情绪条件的基础上进行剪辑。

需注意，不同于前两个研究，本研究中的两个实验所使用的教学视频对内容进行减缩，剪去了前面诗人及创作时代背景介绍、后面的主题升华部分，时长缩短为 5min 左右。

2.3.2 测量工具

一般性情绪体验(效价与唤醒)、学习动机、生成测验、以及古诗先验知识和共情水平两个控制变量同实验 5，它们在本实验中的 α 系数分别为，0.79、0.86、0.69、0.70、以及 0.71 和 0.75、0.80、0.76、0.78(共情四个维度)。

2.4 实验流程

实验流程如下图所示。

学习阶段流程与研究一、二略不同。具体地，我们将 5 分钟的古诗学习视频按照内容分为时间均等的两段，每段包含两联诗句的解读。被试学完一段视频后，按照分配的实验条件顺序对心理距离进行操作，然后对对应的诗句内容进行限时想象。这样的“学习-想象”流程在一首古诗的学习流程中进行两次，对于一首诗，两个心理距离的操作完全一致，即均为近或远两者之一。学习完一首完整的古诗后，对这首诗进行完整的后测，略作休息后进入下一首诗的两个“学习-想象”与后测阶段。每个被试实验持续 60-75 分钟不等。

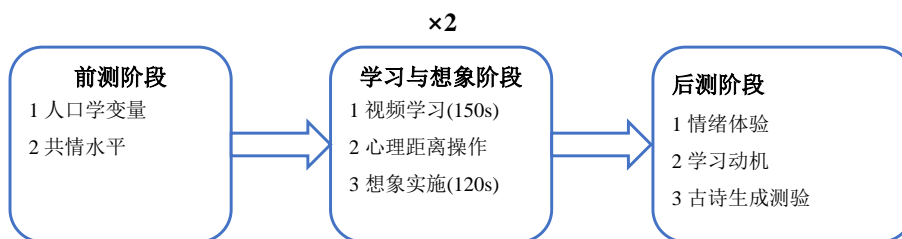


图 51 实验 7 流程图

心理距离的操作方法

正式实验前，参照相关研究(Aron et al,1992; 高娟 等., 2020), 让近心理距离组被试报告一位要好朋友的名字，远心理距离组报告一位生疏同学的名字，然后让他们下所示的 IOS 量表(Aron et al, 1992)上选择最能描述与这位同学关系的一幅图，以对应标号作为相应得分。

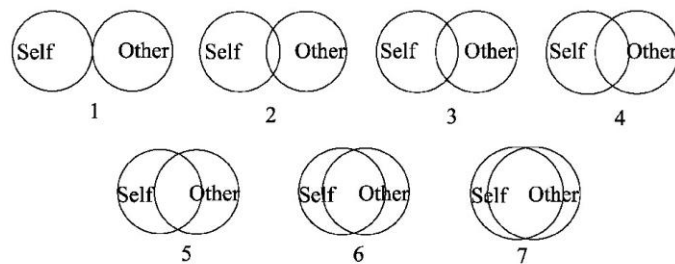


图 52 我中包含多少他量表(IOS, Aron et al,1992; 高娟 等., 2020)

2.5 数据分析

使用 SPSS25.0 对被试数据进行整合、预处理与统计分析。

3 研究结果

3.1 心理距离的操作检验

心理距离的操作检验, 运用 IOS 量表得分作为衡量指标。对被试的 IOS 得分进行 t 检验显示, 近距离组的 IOS 得分($M = 5.17$, $SD = 1.01$)显著高于远距离组的 IOS 得分($M = 2.32$, $SD = 0.91$), $t(67) = 12.25$, $p < 0.001$, $d = 2.96$ 。

3.2 描述统计结果

下表呈现了不同条件下被试在各个变量上的得分均值与标准差。

表 24 不同实验条件下各个变量的均值与标准差(实验 7)

变量	近距离想象	远距离想象
	($n=35$)	($n= 34$)
先前经验(max=30)	14.60 (3.82)	15.10 (4.01)
共情水平(max=7)	4.08 (1.12)	3.97 (0.99)
情绪效价(max=7)	2.97 (1.12)	4.09 (1.19)
情绪唤醒(max=7)	3.89 (2.04)	4.10 (1.87)
学习动机(max=7)	5.12 (0.89)	4.87 (1.16)
古诗生成测验(max=15)	11.03 (1.88)	9.74 (1.66)

对两组被试的古诗先前经验和共情水平做单因素方差分析, 均没有发现它们之间的显著差异, $F_s < 1$, $p > .05$ 。



3.3 不同心理距离的想象策略对情绪的影响

不同心理距离的被试在情绪效价上的差异显著, $F(1, 67) = 16.07, p < .001, \eta^2 = 0.19$, 近距离想象条件下被试的情绪效价比远距离被试更加消极。

不同心理距离想象的被试在情绪唤醒上的差异不显著, $F < 1, p > .05$ 。

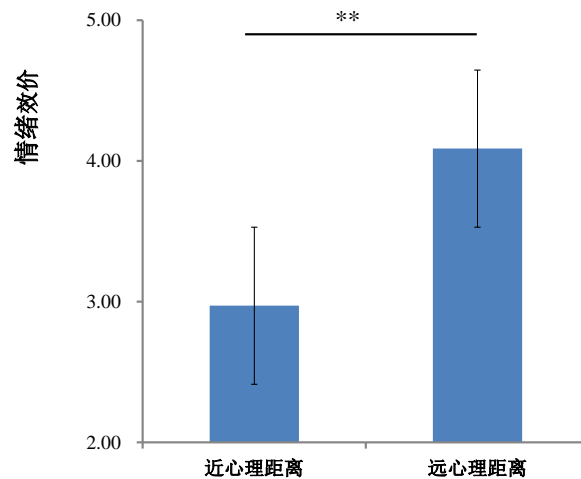


图 53 不同心理距离想象条件下的情绪效价(实验 7)

3.4 不同心理距离的想象策略对学习动机的影响

不同心理距离想象的被试在情绪唤醒上的差异不显著, $F < 1, p > .05$ 。

3.5 不同心理距离的想象策略对生成学习结果的影响

不同心理距离的被试在生成学习结果上的差异显著, $F(1, 67) = 9.13, p < .01, \eta^2 = 0.12$, 近距离想象条件下被试的生成成绩优于远距离被试。

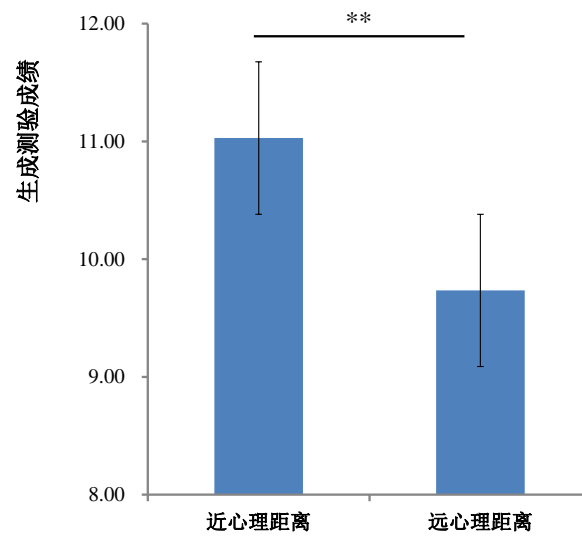


图 54 不同心理距离想象条件下的生成学习结果



4 讨论与结论

本实验考察了不同心理距离下的想象测量对古诗生成学习过程与结果的影响。结果发现,相较于远距离想象,近距离的想象可以促进学习者的情感体验、生成学习效果。

在心理距离与情绪体验的关系上,本研究的结果与先前研究一致,即随着心理距离拉近,被试对靠近刺激的情感体验强度变大(Davis et al., 2011)。Moran和Eyal(2022)通过元分析系统地考察了心理距离与抽象性对不同层次情感体验的影响,结果发现,对于较高层级水平的情绪类型,如自我觉知类情绪,自豪、自卑等,心理距离与抽象性对它们的影响很小甚至没有;而对较低层级水平的情绪,如基本情绪类型,心理距离与抽象性对它们的影响作用较大。在本实验中,古诗及其视频学习材料中包含的情绪类型主要为基础的积极、悲伤(思念)等,所以对心理距离的操作显著地影响了情感体验。依据建构水平理论,心理距离引起表征方式的变化,心理距离的拉近会增加他人利益在自我心目中的价值,并增强个体对他人得失的卷入程度(高娟 等., 2020),因此情感体验也变得更加强烈。H7a得到支持。

在生成学习结果上,近心理距离条件下产生的古诗生成(含审美成分)学习结果较好,这似乎与 Stephan 等人(2018)的研究冲突,这可能与艺术审美对象的抽象性相关,本研究中包含的古诗文本相较于 Stephan et al.(2018)的抽象作品来说可能更加具体,古诗描述的一些具体可感的景物,并将女子对远征爱人的思念诉诸于外物如月亮等,因此,近心理距离条件下的生成效果更好。此外,相较于远的心理距离,近的心理距离可能会使学习者构建的关于古诗的心理意象更加生动,这或许促进了消极隐喻的意义通达过程(Stephan et al., 2022),这正是古诗生成的重要部分之一。H7c 得到支持。

本实验的结论为:古诗视频学习时(1)近心理距离的想象策略运用可以提升学习者对诗的情感体验;(2)近心理距离的想象策略运用可以提升古诗生成学习成绩。



实验 8：不同视角的想象策略对古诗生产学习的影响

文学阅读中，研究者们常运用**任务指导语**(task instructions)来支持引导读者侧重关注文本的某些特征或意义，以促进新手读者对文本的深层理解(Henschel et al., 2016; McCarthy & Goldman, 2015)。文学阅读的目标之一是通过作者的文本表面去识别其意图传达的深层涵义(Levine & Horton, 2013; McCarthy & Goldman, 2017)，因此，读者除了需要对文本进行心理表征外，还必须进行解释性推论，超越文本表面涵义，与作者乃至整个世界对话，从而构建文本的言外之意(McCarthy & Goldman, 2015)。专业的文学读者在阅读文学作品时能够较为熟练地进行推理，构建文本的深层涵义，但这对于新手来说是比较困难的，新手由于经验缺乏，主要关注文本的表面(Earthman, 1992; Peskin, 1998)。为了弥补新手读者经验上的不足，研究者们 (McCarthy & Goldman, 2017) 让专家读者对文学文本进行阅读，并在阅读过程中进行出声思考(think-aloud)，即将其在阅读的同时，将此过程中的认知思维过程用口头语言外化地表达出来，这相当于对阅读过程进行在线观测。依据专家们出声思考数据，McCarthy 和 Goldman 总结出该文学文本的三条文学特征，如并置、破坏和偏离常态等，这有助于建构文本的深层涵义(Study 1)。在此基础上，他们通过**任务指导语**的操作来设置了 3 个教学条件对新手进行引导，即通知规则条件(the Rules of Notice)、意义规则条件(the Rules of Signification)以及组合条件(Study 2)。具体地，在通知规则条件下，任务指导语提供了专家们得出的三条语言特征来辅助思考更深层次的涵义；在意义规则条件下，为读者提供了一个简短的讽刺的定义及其目的、样例；第三个组合条件合并了以上两个指导语。这样，通过阅读指导语的操作，新手们的阅读侧重点有了不同的指向。结果发现，组合条件下新手读者对文本深层涵义的理解水平最高；同时，对语言特征的关注对文本解读起中介作用。类似地，他们(McCarthy & Goldman, 2015)通过**任务指导语**的操作，要求新手读者在阅读过程中分别侧重关注短篇故事的情节、不确定性、论点、或者主题，结果表明，关注论点和主题的条件下，读者更容易对故事产生深层次的解释与推理。

文学作品中除了言外之意的理解，情感的传达与体验或许更为重要(Piirto, 2011)。有研究者运用**任务指导语**来引导低经验学习者关注文本的情感信息，如 Henschel 等人(2016)考察了两种不同类型的任务指导语，即读者导向(Reader-Oriented, RO)与文本导向(Text-Based, TB)，对文本理解、动机与情感投入的影响。两种任务指导语的区别在于，RO 任务鼓励情感投入，通过创造性活动间接刺激文本分析，而 TB 任务侧重于认知活动和直接文本分析。值得注意的是，在 RO 条件下，实验者要求被试发挥想象，将文学文本在脑海中勾绘成一部电影的形式，鼓励读者近距离地，设身处地地模仿故事中角色。具体地，在 RO 条件下，“假设你是一名电影制作人，并被指派拍摄这段文字。请再用心读一遍这个文本，并试着把它想象成一部电影，标出你认为难以影视化的部分”。在 TB 条件下，“在这篇文章中，有一些段落是用一种不寻常的风格写的，这可能会给你在阅读时造成困难，请标出它们。”结果表明，在 TB 条件下，学生对文本的心理表征水平提升，在 RO 条件下，学生对文本任务更加感兴



趣,对文本中角色的情感反应更多。这说明两种类型的任务指导语对文本理解的效果不同,在教学实践中可以互相补充。

叙事视角(Narrative Perspective)作为叙事不可或缺的组成部分,在文学欣赏中能够有效引导读者对作品进行理解与解释(付佳和喻国明,2022;Chen & Bell, 2022)。所有的叙述都是从一个生理或心理的角度来感知和讲述故事的,视角则在语言沿着两个维度构建展开:叙述者与行动的关系,和叙述者观察人物思想和行为的角度(Kim et al., 2019)。前一个维度,通常称为一个观点,是基于叙述者使用不同的代词(例如,“我”与“他/她”)。例如,第一人称叙述将扮演叙述者作为主要的沟通者(“我三年前来到中国”),而第三人称叙述从旁观者的角度讲述一个人的故事视角(“Sumon 三年前来到中国”)。第二个维度,称为内部或外部聚焦,可以通过是否推断描述了角色的内心想法和情感。这两个因素的结合产生了一个独特的每个故事的观看位置,即叙事视角。第一人称和第三人称叙事视角是文学作品中最常用的叙事视角。其中,第一人称叙事是从“我”、“我们”的角度出发来对故事进行讲述,在此过程中,读者更易沉浸在文学世界中,其体验也更加真切,与文学角色更为一致和感同身受;第三人称叙事是从“她”、“他”以及“他们”的角度来讲述故事角色的经历,读者和作品之间的距离感会增强,他们的体验也因此更加客观(Ruby & Decety, 2001; Kim et al., 2020)。

类似地,在诗歌欣赏中(Williams, 1977),叙事视角可以影响对读者的情绪反应,塑造读者对诗中的事件和情感的感知体验方式。如果这首诗是从第一人称的角度写的,读者可能会觉得与所描述的情感和经历有更紧密的联系,因为它们是由主角自己描述的。当读者感觉他们正在亲身经历事件和情绪时,这会产生更发自内心的情绪体验。如果一首诗是从第三人称视角写的,读者可能会觉得与所描述的情感和经历更加分离,因为它们是由叙述者而不是主角自己描述的。当读者从更客观的角度考虑事件和情绪时,这可以产生更理智或分析性的情绪反应,情绪体验可能没有第一视角的深刻。

那么,不同人称视角能否为读者/学习者去主动运用以增进理解与情绪体验呢?不同学科已做了初步的有益探索。在科学文本的学习中,Leopold et al. (2019)将第一和第三人称嵌入到想象策略的使用中,并证实了对策略指导语的细化设计可以提升策略对学习的效果。具体地,他们用人体血液循环系统作为学习文本,文本包含4个段落,学生针对每个段落形成一个心理表象(mental image),各条件下学习(包含想象策略的使用)约为8分钟。在第一人称想象条件下的指导语为:

“请阅读下面四个段落,在脑海中创设每个段落的图像,

想象你自己身体的循环系统,将文章的内容对应到自己的身体并用食指指出来”。

与之对应,第三人称想象条件下的指导语为:

“请阅读下面四个段落,在脑海中创设每个段落的图像,

假设有一人坐在你面前,想象他/她身体的循环系统”。

结果发现,第一人称想象和第三人称想象在学习成绩上的表现均优于没有给予想象指导的控制组;而且第一人称想象条件下的学习效果优于第三人称想象条件,它帮助学习者保留学习



材料中的重要信息，舍弃不重要内容。

与本研究更为相关地，在故事(story)的阅读理解中，如果小学生在阅读时操纵玩具来代表故事中的人物和事件，他们在阅读理解测试中的表现会更好，因为这可以创造一个第一人称的故事视角(Glenberg et al., 2011; Glenberg et al., 2004)。但上述研究均未关注在学习过程中学生的情绪状态或反应。这可能和学习材料本身的属性相关：Leopold 等人的实验材料是科学文本，客观精准地描述事物，传达信息是科学文本的基本属性。而早期关于故事阅读理解中对于读者或学习者情感反应的忽视则略显遗憾。

在数字学习环境下，fNIRS(functional near-infrared spectroscopy)技术已成为应用最广泛的神经成像技术之一(Ozel et al., 2021)，此类研究大多数聚焦于学习的认知层面。如，Li 等人(2021)在多媒体数字学习环境下，考察了教学代理呈现与否对学习的影响，以及这种操作对镜像神经系统的激活影响。结果发现在呈现教学代理条件下，学习者的成绩更好，社会交互相关脑区的激活也更强。研究者们(Brucker et al., 2015)运用 fNIRS 考察被试观看动画时，手势对学习以及大脑激活的影响。在一个单因素两水平的实验中，他们运用手势去对应或不对应鱼类运动模式，以此考察这种实验操作在运动皮层以及相邻的下额叶和颞顶联合区的激活情况。结果发现，视觉空间能力低的学习者在对应条件下的下额皮层激活程度显著高于不对应条件。这说明恰当的教学设计可以支持低视觉空间能力者的学习(Brucker et al., 2022)，也说明借助于 fNIRS 技术，研究者们可以深入了解多媒体环境下学习的神经基础。下表总结了基于多媒体环境进行视频学习的一些代表性研究。



表 25 数字多媒体学习的近红外相关研究

研究	研究问题	学习材料主题与时长	学习材料形式	fNIRS 兴趣区	主要测量指标	主要结果
陈夏妮,金花等(2022)	诗歌多媒体图文学习材料是否存在空间邻近效应, 及其机制	中国古典诗歌; 约 1 分半/首	静态图文(离散 vs. 整合)	前额叶 (20 通道)	保留, 迁移测验, (情感) 认知负荷, HbO-beta	(1)古诗多媒体存在 空间邻近效应; (2)背外侧前额叶和左侧额极是其神经基础。
Li, Wang, Mayer, Liu (2021)	教学代理 PA 如何影响学习, 机制何在	化学突触传递; 2 分钟(重复观看 2 遍,中间间隔 30 秒,累计 4 分半)	教学视频, 含图,文,声音叙述,教师形象(有 vs. 无 PA)	双侧颞顶联合区 (48 通道)	学习测验, HbO-beta	(1)有 PA 条件下学习效果更好; (2)在大脑的社交区域显示出更大激活
Brucker et al. (2015)	与非相应的手势相比, 呈现相对应的手势是否能增强对鱼类动作的学习	鱼类运动; 手势与鱼类运动关系 (对应 vs. 不对应); 学习者视觉空间能力 (高 vs.低); 30 秒	动态教学视频, 含文字,图片,和专家	双侧大脑表层, 镜像神经系统 hMNS (44 通道)	HbO-beta	(1)低视觉空间能力的学习者只受益于相应的手势, 而高视觉空间能力的学习者在使用两种手势时都取得了良好的效果; (2)低视觉空间能力的学习者在对应条件下表现出更高的额叶下皮层的激活; (3)低视觉空间能力的学习者的下顶叶皮层被激活时, 他们观看不对应手势的效果更好。



Brucker, de Koning et al. (2017)	在多大程度上，手势信息可以增强从动态视频中学习生物运动知识?	鱼类运动; 8 分钟; 2(被试做 vs. 不做手势)*3(教学视频中的手势对应 vs. 不对应鱼类运动模式)被试间设计;	同上	双侧额颞顶区 (44 通道)	HbO-beta	(1)高视觉空间能力的学习者在非对应手势条件下的学习效果更好,而非对应手势对低视觉空间能力的学习者是有害的;(2)下顶叶皮层(hMNS 一部分)的激活倾向于预测更好的学习结果;(3)做手势没有影响学习,但学习者的皮质激活不同。
Brucker, de Koning et al. (2022)		8 分钟; 实验设计同上		同上	HbO-beta	同上, (1)视觉空间能力较高的学习者可以从使用非相应手势的学习中获益,而这些手势对视觉空间能力较低的学习者来说是有害的;(2)下额叶皮层(hMNS 一部分)的激活往往预示着更好的学习结果;(3)做手势不会影响学习,但观察相应手势的学习者如果自己做手势比不做自己手势时表现出更高的下额叶皮层激活。



本实验关注的脑区集中于双侧额颞顶联合区域。因为在某些特定心理过程,如记忆中,想象编码比语词编码在这些区域能够诱发更强烈的脑部活动(马嘉琳, 2021),此外,在包含教学代理的多媒体学习研究(Li et al., 2018)以及生成策略的相关研究中(谢和平, 2020),研究者们所关注的背外侧前额叶、颞顶联合区等基本定位于这些脑区。具体到诗歌想象活动可能涉及的大脑区域,我们将兴趣区定位于额叶的部分区域,和双侧侧颞顶联合区(陈夏妮 等., 2022; Pan et al., 2022)。

1 实验目的与假设

本实验拟在前有实验基础上,运用主动形式的想象策略时通过操作任务指导语,来支持并引导学习者,考察不同的人称视角的想象策略下古诗生成学习的影响。基于上述内容,我们做出如下假设:

H8a: 在第一人称视角的想象条件下,被试的学习动机水平显著优于第三人称视角的想象条件下的对应指标。

H8b: 在第一人称视角的想象条件下,被试的生成学习结果显著优于第三人称的想象条件下的对应指标。

H8c: 在第一人称视角的想象条件下,被试相关脑区的激活显著大于第三人称的想象条件下的对应指标。

2 实验方法

2.1 被试

采用 G*Power3.1.7 软件预估样本量,参考已有类似文献的效应量与我们的实验设计,计算得到 29 名被试即可达到 0.95 的统计检验力。

38 名在校大学生(男生 7 名,其余均为女生, $M_{age}=19.80$, $SD_{age}=2.17$),所学专业不包含汉语言文学类。由于实验过程中机器故障,最终得到 33 个被试的有效数据(男生 6 名, $M_{age}=19.26$, $SD_{age}=2.39$)。

2.2 实验设计

采用单因素 2 水平的被试内实验设计(指导语类型:第三人称视角的想象 vs. 第一人称视角的想象)。

因变量指标同实验 7,此外为考察学习过程中,被试的语言加工、情感等心理过程,我们在想象策略使用过程中采取 fNIRS 技术来探索相关神经基础。



2.3 实验材料

2.3.1 学习材料

本实验包含了 2 个教学视频,内容是两首主题相同的诗歌皇甫冉的《春思》和沈佺期的《古意》。

每首古诗教学视频持续时间为 5min,视频内容在前有实验基础上进行了精简,去掉了针对诗歌创作背景与诗人生平的介绍,主要保留了对诗句内容的诠释与讲解。实验中按照讲解内容,将每个视频分为时间均等的两段,即 2.5min。例如,对于《春思》这首诗,视频的前 2.5min 对应着前两联“莺啼燕语报新年,马邑龙堆路几千。家住层城临汉苑,心随明月到胡天”内容的讲解,后 2.5min 对应后两联“机中锦字论长恨,楼上花枝笑独眠。为问元戎塞车骑,何时返旆勒燕然”的讲解。

参照前有研究(Cheng & Beal, 2020; Henschel et al., 2016; McCarthy & Goldman, 2015),

第一人称视角的想象条件下的指导语是:“请在脑海中想象这首诗的内容,想象时将自己当成诗中的主人公去理解并体验这首诗”;

第三人称视角的想象条件下的指导语是:“请在脑海中想象这首诗的内容,想象时请以旁观者身份去理解并体验这首诗”。

2.3.2 实验仪器

本实验使用 NIRx 公司产品台式 NIRScout 功能性近红外光学脑成像系统(NIRx Medical Technologies, New York, USA)来采集被试在完成实验任务时不同通道之间所覆盖大脑皮层的氧合血红蛋白(oxy-hemoglobin, HbO)与脱氧血红蛋白(deoxyhemoglobin, HbR)的浓度。本实验中系统采样率为 6.25Hz。

2.4 实验流程

本研究采用被试内设计,每个被试均学习两首不同的古诗,但这两首诗的主题相同。实验开始前,对想象组的所有被试进行一般性想象指导,要求其在接下来的任务中,看到想象指导语(每小段视频结束后呈现)后,在脑海中首先描绘出诗句中所包含的物体的图像,然后将它们关联为一个统一的场景画面。实验分 2 个 block 进行,1 个 block 中学习 1 首古诗视频。在 block1 中对其中一首诗进行第一(/三)人称的想象,在 block2 中对另外一首诗进行第三(/一)人称的想象,2 个 block 的顺序在被试之间进行随机平衡。Block 之间仅在想象策略的使用上不同,其他均一致。Block 之间的静息时间为 30s。

对于每个实验组被试,每个 block 内进行两次相同人称的想象操作。以《春思》为例,30s 的静息阶段后,被试进行一首古诗视频前半段(“莺啼燕语报新年,马邑龙堆路几千。家住层城临汉苑,心随明月到胡天”内容的讲解)的学习观看,持续时间 2.5min,并对这些内容进行第一人称或第三想象 2min(每句诗句约 30s,为被试提供“滴”提示音),接着进行后半段教学视频的学习(对应后两联“机中锦字论长恨,楼上花枝笑独眠。为问元戎



奚车骑，何时返旆勒燕然”的讲解)，时间同样为为 2.5min，然后对这些内容进行第一人称或第三人称想象 2min。实际实验中，每个被试 fNIRS 记录时长约为 22 min。主观自评项目在每首诗学完后立即进行施测，两首诗均学完后取掉探头帽再完成两个古诗生成测验。

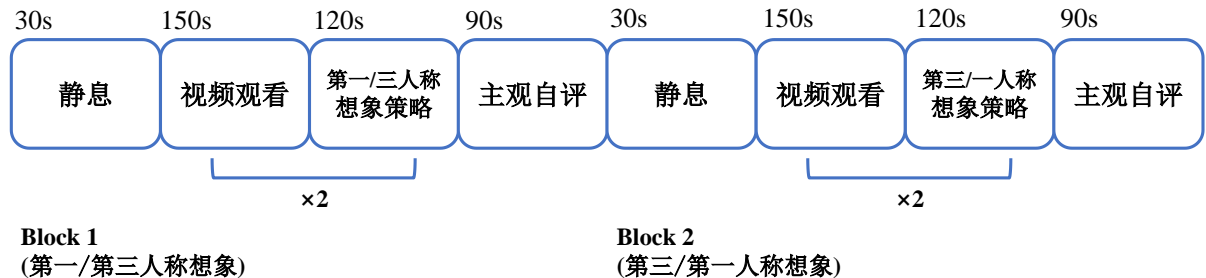


图 55 实验 8 流程图

fNIRS 数据采集

本实验使用 30 个光学探头排布形成 2 个多通道探头板，覆盖大脑左右半球的额颞顶部分区域。两个探头板均有 15 个探头组成，由 8 个发射器和 7 个探测器形成 22 个通道，共 44 个通道。探头的放置依据 10/20 系统脑电帽，探头之间的平均距离为 3.5cm，使用定距片进行固定。其中，左侧额颞顶联合区 8 个发射探头(S1-S5, S14-S16)依次位于 P7, T7, CP5, P3, C3, F3, FC5, F7; 7 个探测点(D1-D4, D12-D14)依次置于 CP3, TP7, P5, C5, FC3, FT7, F5; 对应的右侧脑区 8 个发射探头(S6-S13)依次位于 P8, T8, CP6, C4, P4, FC6, F4, F8; 7 个探测点(D5-D11)依次置于 CP4, C6, TP8, P6, F6, FC4, FT8。探头的放置见下图 54。

使用三维定位仪(PATRIOT, Polhemus, Colchester, VT)测量探测通道在头皮的空间位置，进一步通过 NIRS-SPM 确认标准大脑模板和 3D 定位位置，从而确定各探测通道的 MNI 坐标和脑区，见附录。

fNIRS 数据处理

本实验在 MATLAB (MathWorks Inc, Natick, USA)环境下，使用 NIRS-SPM 工具包对原始数据进行预处理。首先，运用小波变换滤波(Molavi & Dumont, 2012)，对原始光密度数据进行运动伪迹校正；然后，基于修正的 Beers-Lambert 定律将滤波后的光密度数据转换为 HbO 和 HbR 的浓度变化数据 $\Delta[\text{HbO}]$ 和 $\Delta[\text{HbR}]$ 。由于 $\Delta[\text{HbO}]$ 比 $\Delta[\text{HbR}]$ 信噪比高，对脑血流的变化更敏感 (Tong et al., 2011)，故后续统计分析均采用 $\Delta[\text{HbO}]$ 数据；最后，使用一般线性模型(General Linear Model, GLM)解算不同条件下任务相关的 β 值，并将 β 值作为衡量相应脑区激活的指标。

在以上预处理步骤之后，将实验组中每个被试的 4 个想象策略使用阶段 120s 的任务片段进行平均，即将这些 120s 的任务片段以 30s 为一段进行平均，计算并导出被试的每个通道的平均值。然后，SPSS 25.0 对不同条件下的 β 值进行方差分析。使用对每个通道的 β 值进行单因素 2 水平 (实验处理:第三人称想象 vs.第一人称想象)的方差分析，采用



GreenhouseGeisser 进行球形矫正, 采用 Bonferroni 进行事后多重比较矫正。最后, 在通道间采用 FDR 方法对 p 值进行多重比较矫正, 进一步降低假阳性率。

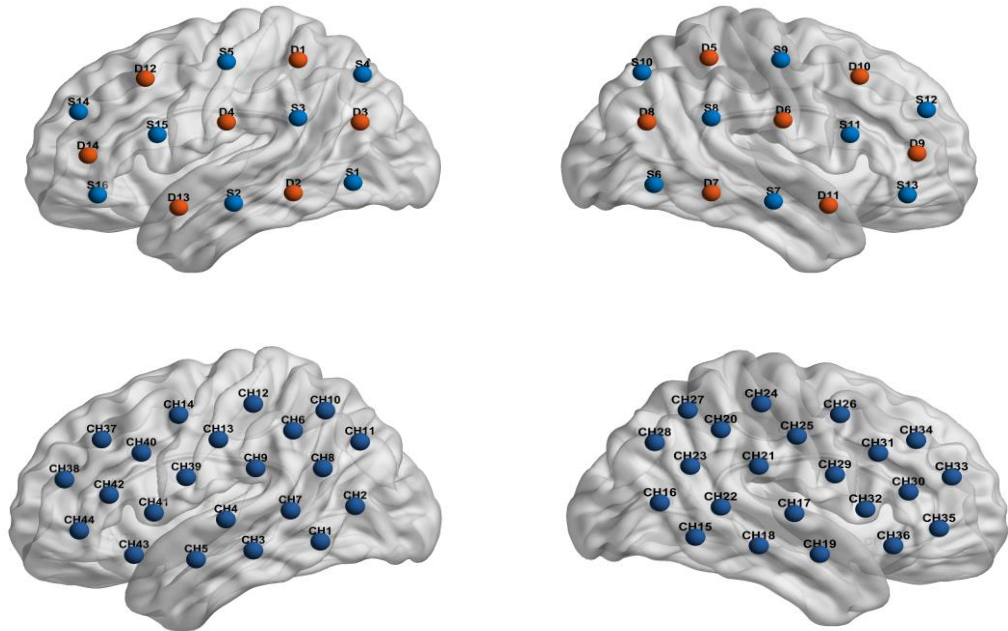


图 56 fNIRS 探头排布及通道示意图

(左上、左下为大脑左半球, 右上、右下为大脑右半球)



2.5 数据分析

使用 SPSS25.0 对被试数据进行整合、预处理与统计分析。由于仪器故障，33 名纳入最后的分析。

3 研究结果

3.1 指导语的操作检验

我们在每个 block 结束后，对指导语进行操作检验，我们选取了 Schrijvers 等人(2019)的文学阅读体验问卷(The Transformative Reading Experiences Questionnaire, TREQ)中的 6 个项目，详见附录。结果发现，第三人称想象下的阅读体验显著小于第一人称， $F(1, 32) = 22.01$, $p < .001$, $\eta^2 = 0.41$ ，说明我们对不同人称的操作达到了预期目标。

3.2 描述统计

下表为两个实验条件下被试在各个变量上得分与标准差。

表 26 不同实验条件下各个变量的均值与标准差(实验 8)

变量	第三人称想象	第一人称想象
先前经验(max=30)	12.91(3.06)	13.17 (2.87)
共情水平(max=7)	4.28 (0.99)	4.53 (0.83)
情绪效价(max=7)	4.01 (1.10)	3.88(1.21)
情绪唤醒(max=7)	4.21 (1.07)	4.16 (0.98)
学习动机(max=7)	3.86 (1.11)	4.80 (1.63)
古诗生成测验(max=15)	11.03 (2.16)	12.45 (1.80)

对两组被试的古诗先前经验和共情水平做单因素方差分析，均没有发现它们之间的显著差异， $F_s < 1$, $p > .05$ 。

3.3 不同人称的想象策略对情绪的影响

两组学习者在情绪效价和唤醒上的差异均不显著， $F_s < 1$, $p > .05$ 。

3.4 不同人称的想象策略对学习动机的影响

在学习动机上，两组差异显著， $F(1, 32) = 8.35$, $p < .01$, $\eta^2 = 0.21$ ，第三人称想象下的动机显



著小于第一人称。

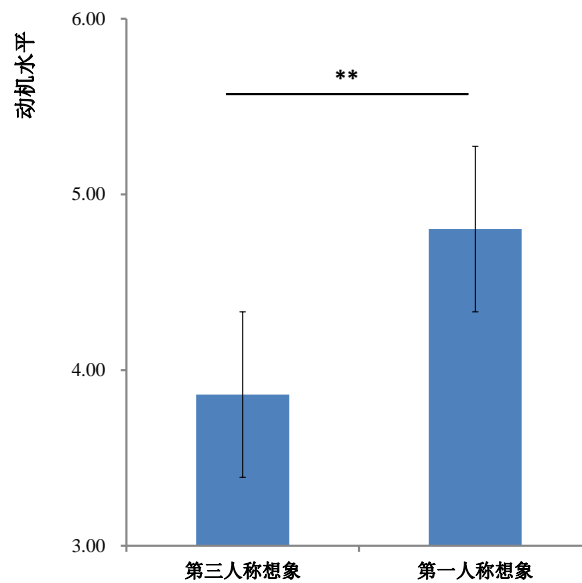


图 57 不同人称想象条件下被试的学习动机(实验 8)

3.5 不同人称的想象策略对生成学习的影响

在生成测验上，两组差异显著， $F(1, 32) = 7.82, p < .01, \eta^2 = 0.19$ ，第三人称想象下的测验成绩显著小于第一人称。

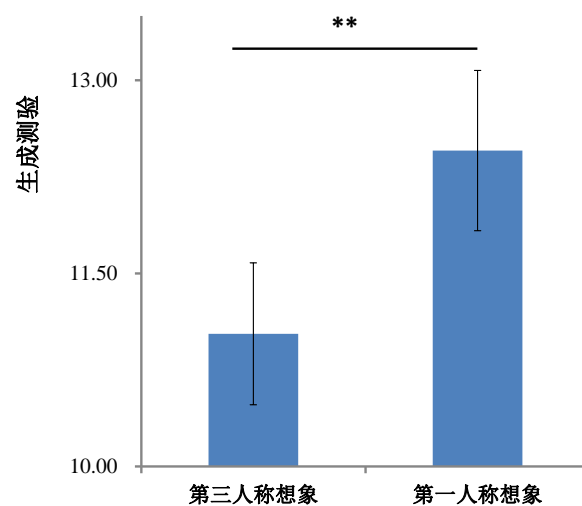


图 58 不同人称想象条件下被试的生成学习成绩(实验 8)



3.6 fNIRS 数据

对不同人称想象策略使用阶段对应的时间段进行重复测量方差分析, 结果如下表所示。

表 27 不同人称的想象条件下通道激活比较的方差分析结果(只含差异显著通道)

通道	布鲁德曼分区	F	η^2
CH03	21 - 颞中回	8.96**	0.02
CH26	06 - 前运动皮质和辅助运动皮质	5.09*	0.01
CH28	39 - 角回(威尔尼克区)	5.96*	0.01
CH30	45 - 布洛卡三角区	13.8**	0.03
CH31	44 - 楔状回	5.99*	0.01
CH32	48 - 下脚后区(颞叶内侧)	4.33*	0.01
CH35	46 - 背外侧前额皮层	5.10*	0.01
CH37	45 - 布洛卡三角区	9.53**	0.02
CH44	46 - 背外侧前额皮层	11.35**	0.02

注: *表示 $p < .05$, **表示 $p < .01$ 。 $\eta^2 = 0.01$, $\eta^2 = 0.06$, and $\eta^2 = 0.14$ corresponding to small, medium, and large effects, respectively (Cohen, 1988)

在所有差异显著的通道中, CH28 在两个实验条件下的差异表现为第三人称想象时的大脑激活显著大于第一人称, 除此以外, 其他 8 个出现大脑激活显著差异的通道均表现为相反模式, 即第一人称想象时的大脑激活显著大于第三人称。



4 讨论与结论

本实验在学习者进行古诗视频学习过程中引导其进行第一和第三人称视角的想象策略,以考察不同人称的想象对古诗生成学习的影响,并通过 fNIRS 技术记录了这一过程中的大脑激活情况。结果发现,相较于第三人称的想象,第一人称想象活动的学习动机和生成学习结果更优。在大脑皮层激活上,相较于第三人称想象,第一人称想象条件下学习者普遍表现出更高水平的皮层激活。H8a, H8b, H8c 得到支持。

行为指标上的显著或许可以用学习者的古诗学习体验,也即操作检验指标来解释(Schrijvers et al., 2019),相较于第三人称想象,在第一人称想象条件下,学习者对古诗中所包含的人物、以及场景的构建更为真切(“我能清楚地看到诗中事件发生的地方”、“我脑海中会浮现出角色的样子”),将自己模拟为诗中主角(“当我学习这首诗的时候,我感觉自己正处于我所读到的境况”),体验她的经历与情感(“我知道角色正在经历什么”、“我能认出诗中人物的想法或感受”),并唤起自身对角色的共情(“诗中的人物唤起了我的怜悯”),这一系列的心理加工过程帮助学习者趋近诗境,建立自身关联,使诗学心理模型更加完备,不拘泥于文本的表面意思,生成效果更好。

在 fNIRS 指示的大脑激活上,我们关注的为双侧(额)颞顶联合区,依据结果模式,我们分三个脑区,即背外侧前额叶皮层、语言加工相关脑区、以及运动皮层逐一进行讨论。

在**背外侧前额叶皮层(DLPFC)**上,在左右半球(左半球的 CH44 和右半球的 CH35)均出现第一人称想象条件下的激活大于第三人称想象。首先,在认知层面上,DLPFC 在执行功能中起到核心作用,尤其是与工作记忆有关(Curtis & D'Esposito, 2003)。在欣赏和理解文学文本时,读者可能需要维持和操作信息,例如跟踪角色、情节线索或主题、对信息的推理和概念整合等,相较于第三人称较为客观中立的想象视角,第一人称想象下学习者沉浸地构建的诗学心理模型可能更加细致,情节更加完善与精细化,因此需要学习者在其工作记忆中对一系列心理表象进行协调与多模态信息整合,所以这些脑区活动也更加活跃,这与陈夏妮等(2022)关于汉语古诗整合形式比分散形式下在 DLPFC 区域激活更大的结果是相对一致的。其次,本实验更加关注情感层面,DLPFC 与情感调节有关,能够调控和修正来自更原始脑区的情感反应(Etkin et al., 2015),在第一人称想象下,学习者可能更需要调控不同的情感体验,他们既需要设身处地地体验诗歌文本表面主角哀伤思念的情思,又需要适时地“跳出来”,体悟诗中包含的家国情怀,自身产生积极的审美体验。此外,DLPFC 也在情感与认知信息整合时起作用(Pessoa, 2008),这种整合对文学文本的加工尤为重要(Jacobs, 2015),在第一人称想象下,学习者的(操作变量所指征的)阅读体验较第三人称更为深刻,因此更需要对语义信息和情感信息进行协调平衡,以使这些体验促进语义深层加工而非互相干扰。

在**语言加工相关的脑区**,两个条件下的激活显现出较为广泛的差异,如**布洛卡三角区(CH37, CH30)**、**威尔尼克区的角回(CH28)**、**楔状回(CH31)**、**颞中回(CH03)**。这些区域中,布洛卡区和威尔尼克区是两个较为熟知的语言加工区域(Broca, 1861; Wernicke & Wernicke,



1974), 布洛卡主要与语言生产和语法处理相关, 本实验中这一区域可能主要发挥了其语法处理的功能, 因为诗的语言较为简洁凝练, 在第一人称条件下, 学习者对诗的语言加工精细程度可能高于第三人称, 所以这一区域的激活更大。类似地, 威尔尼克区的激活表现出一致的模式。还有, 尽管布洛卡区和威尔尼克区是语言处理中的关键区域, 但还有许多其他大脑区域也参与语言功能, 比如**楔状回**, 它是理解口语和书面语言的关键区域, 与布洛卡等其他语言有关的区域相连, 共同参与语言的生成和理解, 此外, 它与处理听觉信息、以及多模态的语言信息整合有关(Hickok & Poeppel, 2007), 它的激活使学习者能够对教师的语音讲解、面部情绪有更好的解读与体验感受, 从而帮助诗的生成。还有, 楔状回还参与到疼痛情感的加工整合中(Vogt, 2005), 这也从侧面解释了第一人称下的这一区域激活更加强烈。此外, **颞中回**也是大脑语言网络中的关键部分, 负责词汇的存储和提取, 更重要的是, **颞中回**区域与心理理论密切相关, 它与理解他人的思维、信仰和意图相关联(Vucurovic et al., 2023; Van Veluw & Chance, 2014), 在第一人称条件下, 学习者更需要以己度人, 设身处地“穿上主角的鞋子”, 来揣测主人公的想法与情意, 因此这一区域激活较大, 而且, **颞中回**与某些情感性任务, 如面部表情的识别和情感信息的处理有关(Chan et al., 2009; Krautheim et al., 2019), 相较于第三人称, 在第一人称下学习者需要身临其境地感受体验主角的情绪情感, 对情感信息处理的需求更大, 因此激活更强烈。最后需注意, 在角回(CH28)两个人称反转的激活模式是耐人寻味的, 这可能需要未来研究进一步探索它的原因。

在**运动相关皮层**上, 两个条件下在前运动皮质和辅助运动皮质(CH26)通道上呈现显著差异, 第一人称条件下的激活水平显著大于第三人称, 这可能是由于诗中主人公包含了一些动作性描述, 如《春思》中的“报新年”、“住”、“笑”等, 《古意》中的“寒砧”、“双栖”等, 虽然这些动作并非全部由主人公发起, 但学习者可能也会对它们有更加真切的心理模拟, 引发运动相关皮层的激活增强。

最后, 在解释这些脑区激活时, 我们应该保持谨慎态度, 因为我们获取的效果量整体较小, 后续研究除了检验想象操作效果以外, 还需要引入一些事前的想象训练, 或扩大样本量以保证实验效果。

综上, 本实验得出以下结论, 古诗视频学习时, 相较于第三人称的想象, 第一人称想象(1)提升了学习者的学习动机; (2)促进古诗的生成学习结果; (3)增强了语言、情绪等相关脑区的激活。



第四部分 总讨论

1 研究问题和结果分析

为拓展以往研究,更加深入了解数字化背景下如何恰当地运用情绪化元素来设计学习材料并运用相关学习策略来促进古典诗歌的生成学习这一核心问题,本研究综合运用行为实验、眼动追踪、以及近红外扫描等技术系统地开展了三项研究、8个实验。研究一结合行为实验与眼动技术递进地探讨教学视频中教师形象的具身线索的情绪化设计对古诗生成学习过程与结果的促进作用及其潜在机制。研究二从学习者特征角度出发,通过行为实验探讨了这些设计促进古诗生成学习的边界条件。最后,研究三结合行为与近红外扫描技术,进一步学生发挥学习主动性、运用适合古诗特性的想象生成策略,并对策略指导语进行细化设计来引导学习者着重关注诗的情感性以促进生成学习。相关研究问题及其结果见本部分表 29。

1.1 学习材料的情绪设计对古诗生成学习的影响

生成学习由美国教育学者 Wittrock(1974, 1989)提出,在进程上依次包含注意和选择知觉、主动的意义建构、以及意义生成三个阶段。学生的注意、动机、先前知识经验、以及知识生成过程是四个影响生成学习效果的主要因素(Wittrock, 1989; 吴娟 等., 2021)。生成性学习理论对教学设计具有启发性意义(谭敬德 等., 2009)。因此,在研究一中,我们从古典诗歌的情绪性属性出发,对学习材料进行情绪化教学设计、控制学习者古诗相关知识经验、并结合眼动技术来追踪学习者在学习过程中的注意、情绪变化。

教育情境下的古诗学习与欣赏一般从文本解读入手(袁行霈, 1996),与此对应,我们在实验 1 中对文本进行操作,为情绪性文本提供线索提示以期促进学习者对文本中包含情感信息的初步识别与加工偏向。结果表明这一操作是成功的,尤其是对情绪负载词(意象词)的线索提示,它促进了学习者对诗中情绪性词汇的识别。此外,文本在诗歌欣赏中的基础性地位也为后续三个眼动实验所证实,即眼动数据中远高于教师形象的大量的停留时长百分比。

在学习者过程性感知指标上,一般性情绪指标方面,以往关于情绪性教学代理设计的研究大多关注代理对学习者的积极情绪的影响(see a review, Wang, Gong, Cao et al., 2023),这对应本研究中的一般性情绪指标(效价与唤醒),而这一指标在本研究中仅在文本情绪线索设计下出现显著性负性效应,而包含教师代理具身线索的实验 2、3、4 在一般性情绪效价和唤醒两个维度上结果较为一致,均未发现不同实验条件间的显著差异。这与学习材料情绪属性紧密相关,即学习材料本身即包含了一致的细化的诗歌情感内容(Frijda & Sundararajan, 2007),不同条件之间的差异较小;而采用的情绪自评量表较为泛化,未能细致捕捉学习者的情绪变化;其他更强的情绪化设计元素掩盖了一般性情绪的变化(Wang et al., 2021, 2023)。这表明一般



性情绪量表对本研究情境下的情绪变化不够敏感,需采用更为精细化的、精准的情绪生成测量来捕捉学习者的情绪体验(Wang et al., 2019; 张奇勇 等., 2016)。因此,我们引入情绪感染指标,三个实验条件下学习者的情绪感染水平存在明显个体差异,整体上都出现了积极设计促进积极感染,消极设计促进消极感染的趋势。具体来看,听觉线索、面部表情和身体姿势的积极设计均可产生积极的情绪感染现象;面部表情和身体姿势的消极设计可导致消极的情绪感染,这验证了教学代理的情绪化设计可以实现对学习者的学习内容相关的情绪的感染。不同的是,面部表情对情绪感染的影响似乎大于身体姿势,这与先前相关研究是较为一致的(Pi et al., 2022a, 2023a);这与实验 3 和实验 4 中的教学代理感知结果也是契合的:实验 3 中,在教学代理感知指标上,发现复合面部表情条件下的代理感知显著高于中性面部表情条件,而实验 4 中,不同身体姿势条件下的代理感知没有显著差异。综合看来,面部表情的操作对代理感知产生了积极影响,而身体姿势的操作没有对代理感知产生显著影响。这可能因为,面部表情是表达情绪的主要途径,占比一半以上(Cowell & Stanney, 2003; Wang et al., 2019),不同的面部表情可以传递出不同的情绪信息,从而影响学习者对教学代理的感知。相比面部表情,身体姿势在表达情绪信息时的作用较弱或较隐蔽,因此对学习者的代理感知的影响不明显。总之,这些结果说明面部表情是影响代理感知的重要线索,但身体姿势和其他因素也可能发挥一定作用,需要进一步研究。此外,积极设计的感染效果优于消极设计,符合多媒体学习的积极原则(Lawson et al., 2021a; Mayer, 2020),这可能与面部表情在表达情绪上的关键作用,及学习者对积极情绪的偏好有关。所以,本研究通过多种情绪化设计实现了对学习者情绪的感染,但感染效果与设计类型和情绪方向存在差异。在学习动机上,实验 1 中,三种视觉情感线索条件下的学习动机均未见明显变化,实验 2-4 中,相对于基线中性设计,均有情绪性设计显著提升了学习者动机,尤其是面部表情和身体姿势的积极设计对提升学习动机的效果更为明显。这表明听觉和视觉上的积极社会性线索更容易激发学习动机,而文字线索的效果相对较弱,学习动机在情感设计促进生成学习中可能发挥中介作用(Wang et al., Under review)。

在生成学习结果上,不同线索对不同生成维度的效果存在差异。视觉文字线索仅提高情感识别,听觉线索提高情感体验,面部表情提高情感体验、语义理解和审美成绩,身体姿势线索效果不明显。情感识别是生成的初始阶段,相对简单,所以仅依靠文字线索就足以提供相关情感信息。但文字线索的情感信息有限,不足以支持深入的情感体验等高层次理解。声音可以更直观地传递语调等情感信息。情绪性叙述为情感体验提供了支持性背景。但单一听觉通道的信息有限,不足以推动语义理解。面部表情是核心的情绪表达方式,不同面部表情提供了丰富的情感信息,激发了学习者的共鸣和模仿,有助情感体验,情绪一致也可促进语义理解,积极面部表情提高审美体验。身体姿势效果不明显的原因:身体姿势表达情感的信息相对较弱、隐含,学习者接收的姿势情感信息有限,所以未见对学习产生促进。综上,面部表情呈现最丰富的情感信息,因此对生成学习的促进效果最好,其他线索则各有侧重,需要进行综合设计。



表 28 研究一中各情绪化线索在生成学习结果上的效应量 d 均值

实验	生成 a 情感识别	生成 b 情感理解体验	生成 c 语义理解	生成 d 审美
实验 1 (情绪文本线索)	0.81	/	/	/
实验 2 (代理教师叙述声音)	1.28	0.67	/	/
实验 3 (代理教师面部表情)	/	0.63	0.53	0.48
实验 4 (代理教师身体姿态)	/	/	/	/

注： $d = 0.2$, small effect size, $d = 0.5$, medium effect size, and $d \geq 0.8$, large effect size. Sullivan & Feinn, 2012.

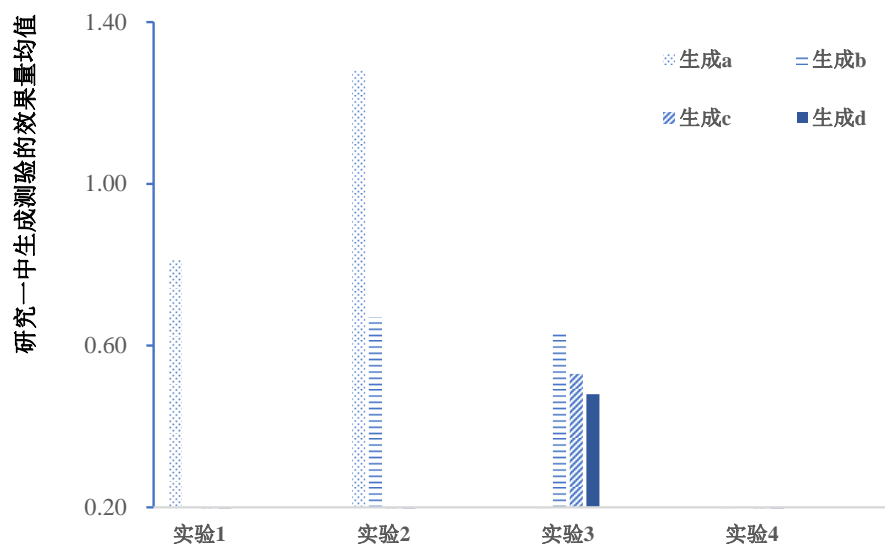


图 59 研究一中各情绪化线索在生成学习结果上的效应量 d 均值

此外, 实验 2,3,4 中使用了眼动指标来探究不同情绪性设计对古诗生成学习的注意与情感过程的影响,关注的眼动指标包括首次注视时长、停留时间百分比和瞳孔变化。这些指标能够反映出学习者的注意分配、信息加工深度等认知过程以及情感变化。在首次注视时长上,实验 2 发现情感性叙述声音条件下文本的首次注视时长显著大于中性叙述条件;实验 3 发现面孔的首次注视时长显著大于文本;实验 4 发现不同姿势对首次注视时长没有差异,但积极姿势条件下文本的首次注视时长显著大于其他条件。说明情绪性设计可以吸引学习者的早期注意力。在停留时间百分比上,实验 3 发现积极面孔的停留时间最长;实验 4 发现复合姿势的停留时间最长,这一定程度上说明积极和复合的情绪性设计更能吸引注意力。在指征情绪



的瞳孔变化上,实验3发现悲伤面孔条件下面孔和文本区域的瞳孔变化最大;实验4也发现悲伤姿势条件下面孔和文本区域的瞳孔变化最大,说明消极的情绪性设计更易诱发情绪相关反应。综合看来,积极和复合的设计更吸引注意力分配,而消极的设计更易唤起情绪反应。这说明不同情绪性设计对学习认知过程有不同影响。但眼动指标与行为数据的相关性并不高,仅在个别维度上相关显著。这提示我们不应过分依赖眼动指标,仍需要综合学习者的主观报告、行为表现等进行全面评估。所以,实验2,3,4通过眼动指标扩展了对古诗生成学习过程的考察,但眼动指标与行为数据相关性较弱,不能单独依赖它对学习过程进行探测。今后需要进一步探究其他模态数据指标与学习行为表现的内在关系,以获得更为可靠的过程性证据。

1.2 学习者特征对古诗生成学习的影响

实验5和实验6主要探讨了学习者个体特征,如先前经验和共情特质,对古诗生成学习的影响。两实验均发现这些特征对学习动机、古诗理解和审美有显著影响,但这两个特征对学习者的学习动机和古诗理解的具体影响在不同情境下有所不同。这些发现为多媒体教学设计提供了有价值的指导,帮助我们更好地理解学习者的需求和如何优化教学材料以满足这些需求。

在学习动机方面,无论情绪设计水平如何,高经验者和高共情者的学习动机均高于对应的低经验者和低共情者,这显示古诗学习经验丰富和共情水平高都是生成学习过程中的积极因素,也从侧面证实了这两个学习者特征在古诗学习中的不可忽略之影响。类似地,在古诗生成方面,整体而言,高经验者和高共情者的审美水平优于对应的低经验者和低共情者。但在不同情绪设计水平下,也出现了交互作用:在中等匹配条件下,高经验者和高共情者的审美成绩明显高于低经验者和低共情者;而在高匹配条件下,两组被试之间没有差异。这反映了高匹配情感设计对低经验者和低共情者起到了较好的补偿作用,这或许正是我们对学习材料进行设计的真正意义所在。所以,学习者的个体特征会对古诗生成学习产生系统影响,良好的先验知识经验和共情能力有助于诱发学习动机,促进语义理解,提升审美体验。更重要的是,学科相关的个体特征会影响情绪设计发挥作用的效果,应注意不同水平的情感设计是否与学习者特征匹配,以产生最佳的教学效果。

这启示在实践教学中首先,需要关注学习者的个体差异,区分不同类型学习者的特征,设计针对性的教学内容和呈现手段。具体到本研究,我们可以区分学习者的古诗学习经验高低和共情水平高低,并据此调整古诗多媒体教学设计的具体方案。第二,在区分学习者个体特征的基础上,需要采用适度情感化的多媒体教学设计方案。结果显示,高匹配的情感设计总体上优于中匹配设计,但也存在过度设计带来的冗余问题。因此,适度情感化设计更能兼顾不同学习者的需求。第三,需要注意区分学习过程中的不同阶段,采取有针对性的教学设计。简单的情感识别阶段容易产生天花板效应,而深层理解和审美体验阶段的差异更为显著。因此,教学设计需要关注不同学习阶段的特点和需求。第四,个体特征和教学设计之间存在交互作用,需要整体优化匹配。在中匹配设计下,个体特征的影响更大;而在高匹配设计下,



个体特征的影响被弱化。这反映出教学设计与学习者特征之间的匹配对效果至关重要。第五,需要采用多学科综合的研究方法,深入挖掘学习个体特征。本研究从认知心理学和教育心理学角度考察个体特征,但可以进一步融合文学、美学等视角,构建多维度的学习者特征模型,以设计更科学、更个性化的教学方案。综上,学习者的个体特征是多媒体教学设计需要重点考虑的因素之一,研究二为如何根据学习者特征实施差异化和适性化教学设计提供了有价值的启示,也为未来研究确定了可以深入探讨的方向,以期构建更贴近学习者的多媒体教学模式。

1.3 想象策略及其设计对古诗生成学习的影响

本研究通过实验 7 和实验 8 探究了不同想象策略对古诗生成学习的影响,涉及到心理距离和人称视角这两个因素。两个实验的结果都表明,不同形式的想象策略可以影响古诗生成学习,即近心理距离和第一人称的想象策略都可以更有效地促进学习者的情感或沉浸体验、以及古诗生成效果。这为我们提供了一个有趣的视角,来思考如何更好地理解 and 体验古诗的内涵,为进一步探索古诗学习的心理机制提供了有益的启示。

实验 7 聚焦于心理距离的角度,考察了不同心理距离下的想象策略对古诗生成学习的效果。结果发现,近心理距离的想象策略相对于远距离的策略,对学习者的情感体验和古诗生成学习效果有显著的促进作用。这与既往的心理学研究相吻合,即当心理距离缩短时,学习者对刺激的情感体验强度会增大。例如,当学习者通过近心理距离的想象策略更深入地体验古诗中的情感和景象时,他们对诗歌的理解和感受会更加深刻。此外,古诗中的具体描写和情感传达,如女子对远征爱人的思念,使得近心理距离的想象策略更为有效。实验 8 则从人称视角的角度进行了探索。在这一实验中,研究者在古诗视频学习过程中引导学习者进行第一和第三人称的想象,并结合 fNIRS 技术记录学习过程中的大脑激活情况。结果表明,相较于第三人称的想象,第一人称的想象策略在激发学习动机和生成学习效果上具有明显的优势。在大脑皮层激活方面,第一人称的想象策略也显示出了更高的激活水平,尤其是在与工作记忆和情感调节相关的 DLPFC 区域。这暗示了第一人称的想象策略可能更有助于学习者深入地体验和理解古诗内容,而这种深入的体验在认知和情感层面都得到了大脑活动的证实。

对比这两个实验,我们可以观察到有趣的互补现象,即,在实验 7 中,心理距离被证明是一个关键因素,它直接影响到学习者对古诗的情感体验和理解深度,而在实验 8 中,人称视角的差异也对古诗学习产生了显著影响,尤其是在学习动机和大脑激活这两个层面。这两个实验共同揭示了想象策略在古诗生成学习中的助力作用。无论是从心理距离还是人称视角的角度出发,选择合适的策略都可以显著地提高学习效果,这为我们提供了深入了解古诗学习机制的新视角,并为未来的研究做了基础性铺垫。

总之,通过实验 7 和实验 8,我们从心理距离和人称视角这两个平行实验揭示了细化的主动想象策略对古诗生成学习的重要作用。这两个实验可以帮助我们更好地理解古诗学习的心理和生物机制,并为古诗教学和研究提供了有益的参考。



2 研究创新

基于数字环境下情绪化教学设计与生成学习的现有研究,结合中国古典诗歌的情绪性与想象性属性,本研究较为系统地考察了古诗学习材料中的情绪化设计、想象策略对生成学习的过程与结果的影响,创新之处体现在以下几点:

(1)学科化的研究视角较为新颖。随着教育技术发展,数字化乃至数智化环境下教与学的设计、生成学习类研究如雨后春笋般出现(陈明选 和 周亮, 2023),但从学科分类视角来看,绝大多数研究围绕自然学科展开,人文学科的相关研究在数量与深度上均远远落后(Uzun & Yildirim, 2018),由于不同学科的知识论方法论存在本质差异,学科化的学习材料是教学代理设计效果不可忽视的一个调节变量(Wang, Gong, Cao et al., 2023)。中文古典诗歌,尤其是唐诗作为中华文化瑰宝之一,通过丰富的想象和精湛的表达技巧,创作出诸多流传千古的佳作,承载了丰富的历史、哲学、宗教、社会风貌等信息,引发现代人对生命、人生意义等主题的思考和感悟,使读者可以与诗人产生共鸣,感受到共同的情感与审美体验,因此它也是语文学科核心素养的不可或缺之要件。

(2)相较于学科内相关研究,研究方法较为新颖。基于古典诗歌在语文核心素养中的关键地位,一线教育者以及科研工作者们对于在教育环境下如何促进古诗学习与欣赏这一议题也有颇多关注,如,一线教师从文本解读、感动兴发的吟诵、到创设情境、发挥学生主体性进行想象与创造生成等课堂实践角度(冯燕 和 牛倩, 2018; 李勇, 2017; 曲天立, 2023; 张伟华, 2023)、相关科研工作者们多从行动研究的角度对传统文化、古典诗词进行剖析(李季, 2022; 姜琳琳, 2021; 喻鹏, 2018),为我们提供了较为宏观的科学视角。本研究则是在先前研究基础上,受教育神经科学视角的相关研究启发(Pan et al., 2023; 沈科娜 和 周加仙, 2023; 张定璋, 2008),结合眼动追踪技术与近红外扫描技术,对古诗学习系统中的学习材料与学习者进行较为系统严谨的实验室设计研究,尝试更加精细地探讨古诗生成学习发生的因果关系与相关大脑活动基础。

(3)研究问题较为系统。在研究广度上,对学习环境中的学习文本、教师(代理)、学生均进行了一定程度的实验操作。具体地,学习材料中,我们先从诗歌文本出发,进而逐步推及教师代理的具身线索情绪化设计,进一步考虑到学生个体特征及其主动性的发挥等上述因素对古诗生成学习的影响。在研究深度上,对教师代理的声音、面部表情与身体姿势进行递进累加设计,对学习特征特征的边界条件进行探索,并在此基础上结合生成想象策略进行实验操作,结合主观评价、测验、以及眼动与近红外技术,较为深入地探索生成学习发生的过程与相关神经基础。

(4)理论模型的细化与改进。在数字化智慧教学环境下,吴娟等(2021)、谢幼如等(2016)学者已率先对语文生成性文本阅读的教学活动做了极具启发性的有益探讨,构建了较为完备的宏观模型。如,谢幼如等学者的模型全面涵盖了生成性教学的过程,详细描述了生成性教学的内部生成机制、外部推动作用以及其特征,从理论的高度对生成性教学的整个过程进行了科学的阐释。类似地,吴娟等学者在教师、学生以及文本三者之间构建了一个多元互动的



对话体系,尝试唤醒学习者的自我意识以便更好地完成对文本的自主协作解读和知识意义的生成。本研究在他们模型的基础上,将学习材料进一步聚焦于古典诗歌,结合其情绪性、想象性等本质特性,关注文本、教师、学生及其之间类社会互动过程中的认知、情感过程,系统探索了古诗生成学习模式,旨在提升学生的古典诗歌审美鉴赏水平,感悟中华文化之大美。



3 研究贡献

3.1 理论贡献

首先,本研究从多媒体教学设计的角度,我们拓展了情绪化设计的学科界限,将学习材料的情绪性特征与情绪化设计元素关联起来,聚焦于教育背景下古典诗歌这一传统文化瑰宝的理解生成、审美鉴赏,更加充实了多媒体学习认知情绪理论、以及情绪化教学设计的适用学科范围。其次,在已有智慧环境中语文生成性阅读模型(吴娟 等., 2021; 谢幼如 等., 2016)基础上,基于中国古典诗歌的情感性与想象性等本体特征,构建了初步的数字化环境中古典诗歌生成学习的教学促进途径,并从教学系统中的不同主体出发,对模型进行了一定程度的细化。

3.2 实证贡献

先前不乏针对语文或古诗生成教学促进的研究,或构建了启发性的理论模型(吴娟 等., 2021; 谢幼如 等., 2016),或付诸于教学实践开展了行动研究(姜琳琳, 2021; 喻鹏, 2018),亦有研究者们以古诗词为学习材料,从视觉化学习、合作学习、多媒体学习原则等视角开展了一些前瞻研究(Cui & Yu, 2019; Pan et al., 2023; 陈夏妮 等., 2022)。本研究在借鉴前人智慧基础上,通过一系列行为、眼动、以及近红外技术实验从不同角度对促进古诗生成学习的教学设计、边界条件、以及适当策略等进行了较为系统的考察,为数字化环境下的古诗生成学习模型提供了一手的、多维的实证证据。

3.3 教育启示(应用贡献)

古典诗歌作为文化遗产的重要组成部分,蕴含着丰富的情感与哲理。但由于其言语表达上相对抽象、创作背景较为久远,学生在学习和欣赏过程中可能会面临困难。因此,结合本研究一系列结果、以及生成性学习理论与多媒体学习的系列理论,我们为古诗实践教与学提供了些许有价值的参考:首先,可以为学生创造适度丰富的学习环境,激发其学习动机。依据研究一结果,结合多媒体学习理论,情绪化设计可以提升学习材料的吸引力,激发学习者的好奇心和探究欲,从而产生更高的学习兴趣和动机,投入更多认知资源进行深层次加工。设计丰富多样的学习资源,提供更具吸引力和互动性的学习材料,包括音频、图像、视频乃至创设虚拟诗境等,帮助学习者更好地感知和体会学习材料所要表达的意境、情感和氛围,构建更丰富、立体的心理表征和情景模型,有利于理解,并促进更加多维的、立体化的诗歌欣赏体验,以助其感悟诗歌情感、激发学习动力,进而促进古诗生成鉴赏。而且,情绪化设计中的线索可以引导学习者的注意力分配,使之更集中在关键信息上,减少学习过程中不必要的认知负荷。其次,由于受学习者学科相关个体特征影响,情感性教学设计对古诗生成学习的促进是有条件的,因此教师们提前了解学生的学科基础表现,并依此为其提供适应性



的教学支持(Liu et al., 2017; 王祯, 2021)。最后, 重视学生在古诗生成中的主体性地位与主观能动性, 通过鼓励学生主动参与诗境构建, 激发其思维与情感活力, 培养他们的远距离联想能力、创造性思维、以及对美的鉴赏能力。



4 不足与展望

本研究从教育神经科学的视角对数字环境下的中国古典诗歌生成学习进行了较为系统的探讨,在实证与理论等方面均有一定程度的知识创新。尽管如此,本研究仍有诸多不足。

首先,在学习材料上,本研究虽然聚焦于中国古典诗歌,但本研究仅选取了两首相同主题的唐代律诗,这可能限制了研究结论的推广。在以往以中国诗歌为学习材料的研究中,有研究者采用类似的操作,如 Pan 等人(2022)从皮亚杰的认知发展理论出发,运用两首简洁的情感主题相同的古典诗词(陆游的《卜算子·咏梅》,和苏轼的《卜算子·黄州定慧院寓居作》)考察合作学习与独立学习过程中学习者大脑活动的同步性。但也有研究者突破了两首相同主题诗的限制,如 Cui 和 Yu(2019)在翻转课堂中考察知识图谱与概念图对学习的影响,他们的学习材料包含了 4 首中文古典诗词(《水调歌头》、《凉州词》等),涵盖了边塞、怀旧、爱国等三个主题,但研究中仅对《水调歌头》进行了深入分析并将之作为评价指标。不可忽略的是我们的研究与 Pan 等人(2022)的较为相像,即均在实验室开展,持续时间在一个小时左右,而 Cui 和 Yu(2019)则是在实际教学环境下持续了四周。当然,关于教学(设计)背景下的古典诗歌研究也存在仅呈现一首诗歌文本的情况(崔京菁 等., 2018; Wang et al., 2023),这与诗的固有属性相关,即它在教育测验中它亦没有既定标准答案,给学习者留下较大的个人解读空间(Peskin et al., 2010),相应地,一首诗所需的较为完整的教学时长至少 5-8 分钟,这个时长也是大多数视频教学类研究的恰当时长(Van der Meij, 2017)。未来研究可在控制被试疲劳的前提下,尽量扩充诗的主题或情感类型。

第二,被试可能存在年龄、性别上的偏向,这对本研究结果进行跨群体推广造成了限制。在年龄上,本研究中运用眼动追踪(实验 2-4)和近红外扫描(实验 8)的四个实验是在华中地区一所师范类院校进行数据收集的,而其余的行为实验是在当地一所高级中学完成的,他们在年龄上有 2-3 年的差异。此外,由于在一所师范类高校内进行实验,被试中女性被试占比要远多于男性,性别的偏向也可能限制结果推广,因为即使在控制了相关个体特质的情况下,性别也会对多媒体学习产生影响(Heo & Toomey, 2020),在学习有叙述声音的文本动画视频时,女性对情境兴趣的报告水平高于男性(Dousay & Trujillo, 2019)。

第三,想象生成策略的执行可以进一步标准化,可在实验前引入相关的训练流程、达到特定标准。与前有相关研究类似,本研究在想象策略实施前并没有对被试进行特定的训练(Lin et al., 2017; 杨九民 等., 2021),但在被试运用想象策略之后均采用了操作检验以保证实验操作的有效实施(Cheng & Beal, 2020),后续研究可采用更加外化的策略实施评价标准,如把想象的结果通过绘图表达出来(Leopold et al., 2019)。

最后,在变量的测量方式上可以更加精细化与多模态化。如,针对学习动机的测量可以更加细化。虽然不同情境下的动机的基本成分均为对某一事物/目标的趋近性,但一些新近相关研究中,研究者们进一步地将文学教育中的动机进行了细化(Schrijvers et al., 2019),引入审美动机(刘革平 等., 2023)。此外,录制学习视频的教师虽然经验丰富,而且我们也对她的情绪表达进行预先评价以保证实验操作的严谨可靠,但被试在多大程度上受其感染,仅依



靠主观评价和眼动瞳孔变化指标是略有欠缺的，未来研究可考虑采用多模态测量方式，如 FaceReader(Wang et al., 2019)、电生理(张奇勇 等., 2016)等方式来更加全面综合、客观地考察这些变量指标。



表 29 本研究的研究问题与结果汇总

研究	实验及其 研究问题	操作变量	因变量指标	是否促进*
研究一	实验 1：古诗文本中不 同类型的情绪线索对 生成学习有何影响？	单因素被试间	情绪效价与唤醒	√
		(文本线索：无线索 vs.	学习动机	×
		情绪标注词 vs. 情绪负	保持测验	×
		载词 vs. 情绪标注词+	生成测验 a-情绪识别	√
		负载词)	生成测验 b-情绪理解与感受	×
			生成测验 c-语义理解	×
			生成测验 d-审美	×
	实验 2：古诗教学视频 中教师的情绪性叙述 声音对生成学习有何 影响？	单因素被试间	情绪效价与唤醒	×
		(叙述声音：	情绪感染	×
		中性 vs. 富有情感)	叙述声音评价	√
			学习动机	√
			保持测验	√
			生成测验 a-情绪识别	√
			生成测验 b-情绪理解与感受	√
	实验 3：古诗教学视频 中教师的面部表情对 生成学习有何影响？	单因素被试间	情绪效价与唤醒	×
		(面部表情：	情绪感染	√
		中性 vs. 积极 vs. 悲伤	教师代理感知	√
		vs. 复合)	学习动机	√
			保持测验	√
			生成测验 a-情绪识别	×
			生成测验 b-情绪理解与感受	√
	实验 4：古诗教学视频	单因素被试间	情绪效价与唤醒	×



	中教师的身体姿势对	(身体姿势:	情绪感染	√
	生成学习有何影响?	中性 vs. 积极 vs. 悲伤	教师代理感知	×
		vs. 复合)	学习动机	√
			保持测验	×
			生成测验 a-d	×
			眼动_首次注视时长	√
			眼动_停留时长百分比	√
			眼动_瞳孔变化	√
研究二	实验 5: 学习者先前经	2(先前经验水平: 高 vs.	情绪效价与唤醒	×
	验水平如何调节不同	低) * 2(情绪设计水平:	情绪感染	×
	情绪设计水平下的古	中度 vs. 高度)被试间设	学习动机	√
	诗生成学习?	计	保持测验	√
			生成测验	√
	实验 6: 学习者共情水	2(共情水平: 高 vs. 低) *	情绪效价与唤醒	×
	平如何调节不同情绪	2(情绪设计水平: 中度	情绪感染	√
	设计水平下的古诗生	vs. 高度)被试间设计	学习动机	√
	成学习?		保持测验	√
			生成测验	√
研究三	实验 7: 不同心理距离	单因素被试间	情绪效价与唤醒	√
	的想象对古诗生成学	(想象策略的心理距	操作检验	√
	习有何影响?	离: 远距离 vs. 近距	学习动机	×
		离)	生成测验	√
	实验 8: 不同人称的想	单因素被试内	情绪效价与唤醒	×
	象对古诗生成学习有	(想象策略的人称: 第	操作检验	√
	何影响? 其神经基础	三人称 vs. 第一人称)	学习动机	√
	何在?		生成测验	√
			fNIRS 指标	√

注: “√”表示该因变量指标至少部分支持对应的研究问题; “×”表示该因变量指标不支持对应的研究问题。



第五部分 研究结论

综合所有实验，本研究得出以下结论：

首先，在对古诗学习材料的情绪化设计层面上，(1)对古诗文本中情绪负载词的视觉线索提示可以帮助学习者更加有效地识别古诗情感；(2)情感性叙述可以提高学习者对叙述声音的感知、学习动机，促进古诗生成的初级阶段，即对诗情感的识别、以及感受体验，促进学习者对文本的早期注意加工偏向、以及情感性过程；(3)积极、消极、以及复合情绪的面部表情均可以有效地使学习者感染古诗相关的情绪，促进生成学习结果的不同维度。复合表情可以促进生成学习过程，如学习者对教学代理的感知、以及学习动机。积极表情促进了学习者对教学代理的视觉注意，而消极表情则最大程度地诱发了学习过程中的情绪体验起伏；(4)积极开放的身体姿势可以使学习者感染古诗相关情绪、提升其学习动机，但整体上身体姿势并未促进生成学习结果。不同身体姿势仅对注意过程产生了影响。

其次，在学习者个体特征相关的边界条件上，(5)在学习动机和古诗保持成绩上，高经验者均优于低经验者。高度水平的设计促进了低经验学习者的古诗保持与生成成绩；(6)在学习动机和古诗生成成绩上，高共情者优于低共情者。高度情绪设计水平促进了低共情者的古诗生成成绩。

最后，学习者在主动运用想象生成策略时，(7)近心理距离的想象可以促进学习者的古诗情感体验与生成成绩；(8)第一人称的想象可以提升学习者的学习动机与生成学习结果，其神经基础主要集中于背外侧前额叶、布洛卡与威尔尼克区、以及颞中回等这些大脑执行功能、语言加工与理解、心理理论、情绪加工与调节等相关脑区。



参考文献

- Ahmad, S., Asghar, M. Z., Alotaibi, F. M., & Khan, S. (2020). Classification of poetry text into the emotional states using deep learning technique. *IEEE Access*, 8, 73865-73878.
- Ahour, T., & Bargool, S. (2015). A comparative study on the effects of while listening note taking and post listening summary writing on Iranian EFL learners' listening comprehension. *Theory and Practice in Language Studies*, 5(11), 2327.
- Alemdag, E., & Cagiltay, K. (2018). A systematic review of eye tracking research on multimedia learning. *Computers & Education*, 125, 413-428.
- Alghadeer, H. A. (2014). Digital landscapes: Rethinking poetry interpretation in multimodal texts. *Journal of Arts and Humanities*, 3(2), 87-96.
- Aristotle, B. (1942). *The poetics of Aristotle*. University of North Carolina Press.
- Aron, A., Aron, E. N., & Smollan, D. (1992). Inclusion of other in the self scale and the structure of interpersonal closeness. *Journal of personality and social psychology*, 63(4), 596.
- Arzouan, Y., Goldstein, A., & Faust, M. (2007). Brainwaves are stethoscopes: ERP correlates of novel metaphor comprehension. *Brain research*, 1160, 69-81.
- Atkinson, R. K., Mayer, R. E., & Merrill, M. M. (2005). Fostering social agency in multimedia learning: Examining the impact of an animated agent's voice. *Contemporary Educational Psychology*, 30(1), 117-139.
- Awad, S., Debatin, T., & Ziegler, A. (2021). Embodiment: I sat, I felt, I performed—Posture effects on mood and cognitive performance. *Acta Psychologica*, 218, 103353.
- Ba, S., Stein, D., Liu, Q., Long, T., Xie, K., & Wu, L. (2021). Examining the effects of a pedagogical agent with dual-channel emotional cues on learner emotions, cognitive load, and knowledge transfer performance. *Journal of Educational Computing Research*, 59(6), 1114-1134.
- Back, M., Han, M., & Weng, S. C. (2020). Emotional scaffolding for emergent multilingual learners through translanguaging: Case stories. *Language and education*, 34(5), 387-406.
- Bai, C., Yang, J., & Tang, Y. (2022). Embedding self-explanation prompts to support learning via instructional video. *Instructional Science*, 50(5), 681-701.
- Bao, Y., Yang, T., Lin, X., Fang, Y., Wang, Y., Pöppel, E., & Lei, Q. (2016). Aesthetic preferences for Eastern and Western traditional visual art: identity matters. *Frontiers in Psychology*, 7, 1596.
- Batič, J., & Haramija, D. (2018). The role of illustration in interpreting a multimodal literary text. *The new educational review*, 52(1), 195-205.
- Battro, A. M., Fischer, K. W., & Léna, P. J. (2008). Introduction: Mind, brain, and education in theory and practice. *The educated brain: Essays in neuroeducation*, 3-19.
- Baylor, A. L., & Kim, S. (2009). Designing nonverbal communication for pedagogical agents: When



- less is more. *Computers in Human Behavior*, 25(2), 450–457.
- Beach, R. (1993). *A Teacher's Introduction to Reader-Response Theories. NCTE Teacher's Introduction Series*. National Council of Teachers of English, 1111 W. Kenyon Road, Urbana, IL 61801-1096
- Beege, M., Nebel, S., Schneider, S., & Rey, G. D. (2019). Social entities in educational videos: Combining the effects of addressing and professionalism. *Computers in Human Behavior*, 93, 40-52.
- Beege, M., Schneider, S., Nebel, S., Häßler, A., & Rey, G. D. (2018). Mood-affect congruency. Exploring the relation between learners' mood and the affective charge of educational videos. *Computers & Education*, 123, 85-96.
- Beege, M., Schneider, S., Nebel, S., & Rey, G. D. (2020). Does the effect of enthusiasm in a pedagogical Agent's voice depend on mental load in the Learner's working memory?. *Computers in Human Behavior*, 112, 106483.
- Beghetto, R. A. (2016). Creative learning: A fresh look. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 15(1), 6-23.
- Beghetto, R. A. (2007). Does creativity have a place in classroom discussions? Prospective teachers' response preferences. *Thinking skills and creativity*, 2(1), 1-9.
- Beghetto, R. A., & Kaufman, J. C. (2007). Toward a broader conception of creativity: A case for "mini-c" creativity. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 1(2), 73.
- Berlyne, D. E. (1974). *Studies in the new experimental aesthetics: Steps toward an objective psychology of aesthetic appreciation*. Hemisphere.
- Bevilacqua, D., Davidesco, I., Wan, L., Chaloner, K., Rowland, J., Ding, M., ... & Dikker, S. (2019). Brain-to-brain synchrony and learning outcomes vary by student–teacher dynamics: Evidence from a real-world classroom electroencephalography study. *Journal of cognitive neuroscience*, 31(3), 401-411.
- Bhandari, U., Chang, K., & Neben, T. (2019). Understanding the impact of perceived visual aesthetics on user evaluations: An emotional perspective. *Information & management*, 56(1), 85-93.
- Blood, A. J., & Zatorre, R. J. (2001). Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion. *Proceedings of the national academy of sciences*, 98(20), 11818-11823.
- Bless, H., Fiedler, K., & Forgas, J. P. (2006). Mood and the regulation of information processing and behavior. *Affect in social thinking and behavior*, 6584.
- Bordens, K. S. (2010). Contextual information, artistic style and the perception of art. *Empirical Studies of the Arts*, 28(1), 111-130.



- Bradley, M. M., Miccoli, L., Escrig, M. A., & Lang, P. J. (2008). The pupil as a measure of emotional arousal and autonomic activation. *Psychophysiology*, 45(4), 602-607.
- Brielmann, A. A., & Pelli, D. G. (2017). Beauty requires thought. *Current Biology*, 27(10), 1506-1513.
- Broca, P. (1861). Remarques sur le siège de la faculté du langage articulé, suivies d'une observation d'aphémie (perte de la parole). *Bulletin et Memoires de la Societe anatomique de Paris*, 6, 330-357.
- Brod, G. (2020). Generative learning: Which strategies for what age?. *Educational Psychology Review*, 1-24.
- Brom, C., Starkova, T., & D'Mello, S. K. (2018). How effective is emotional design? A meta-analysis on facial anthropomorphisms and pleasant colors during multimedia learning. *Educational Research Review*, 25, 100-119.
- Brooks C, Warren R. P, 1979 *Modern rhetoric* (New York: Harcourt Brace Jovanovich)
- Brown, S., Gao, X. Q., Tisdelle, L., Eickhoff, S. B., and Liotti, M. (2011). Naturalizing aesthetics: brain areas for aesthetic appraisal across sensory modalities. *Neuroimage* 58, 250–258.
- Bryant, F. B., & Veroff, J. (2007). *Savoring: A new model of positive experience*. Mahwah, NJ: Erlbaum. (pp. 184–185).
- Brucker, B., Ehlis, A. C., Häußinger, F. B., Fallgatter, A. J., & Gerjets, P. (2015). Watching corresponding gestures facilitates learning with animations by activating human mirror-neurons: An fNIRS study. *Learning and Instruction*, 36, 27-37.
- Brucker, B., de Koning, B. B., Ehlis, A. C., Rosenbaum, D., & Gerjets, P. (2017). Watching Non-Corresponding Gestures Helps Learners with High Visuospatial Ability to Learn about Movements with Dynamic Visualizations: An fNIRS Study. In *CogSci*.
- Brucker, B., de Koning, B., Rosenbaum, D., Ehlis, A. C., & Gerjets, P. (2022). The influence of gestures and visuospatial ability during learning about movements with dynamic visualizations—An fNIRS study. *Computers in Human Behavior*, 129, 107151.
- Carney, R. N., & Levin, J. R. (2002). Pictorial illustrations still improve students' learning from text. *Educational psychology review*, 14(1), 5-26.
- Carroll, N. (1997). A philosophy of mass art.
- Casteleyn, J., & Vandervieren, E. (2018). Factors determining young adults' appreciation of reading poetry. *L1-Educational Studies in Language and Literature*, 18, 1-24.
- Ceha, J., & Law, E. (2022, April). Expressive Auditory Gestures in a Voice-Based Pedagogical Agent. In CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 1-13).
- Cela-Conde, C. J., Marty, G., Maestú, F., Ortiz, T., Munar, E., Fernández, A., ... & Quesney, F. (2004). Activation of the prefrontal cortex in the human visual aesthetic



- perception. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101(16), 6321-6325.
- Chan, K. Y., Lyons, C., Kon, L. L., Stine, K., Manley, M., & Crossley, A. (2020). Effect of on-screen text on multimedia learning with native and foreign-accented narration. *Learning and Instruction*, 67, 101305.
- Chan, S. W., Norbury, R., Goodwin, G. M., & Harmer, C. J. (2009). Risk for depression and neural responses to fearful facial expressions of emotion. *The British Journal of Psychiatry*, 194(2), 139-145.
- Chatman, S. B. (1980). *Story and discourse: Narrative structure in fiction and film*. Cornell University Press.
- Chen, M., & Bell, R. A. (2022). A meta-analysis of the impact of point of view on narrative processing and persuasion in health messaging. *Psychology & health*, 37(5), 545-562.
- Cheng, L., & Beal, C. R. (2020). Effects of student-generated drawing and imagination on science text reading in a computer-based learning environment. *Educational Technology Research and Development*, 68, 225-247.
- Chi, M. T. H. (2009). Active-constructive-interactive: a conceptual framework for differentiating learning activities. *Topics in Cognitive Science*, 1(1), 73-105.
- Chi, M. T., & Wylie, R. (2014). The ICAP framework: Linking cognitive engagement to active learning outcomes. *Educational psychologist*, 49(4), 219-243.
- Chiou, E. K., Schroeder, N. L., & Craig, S. D. (2020). How we trust, perceive, and learn from virtual humans: The influence of voice quality. *Computers & Education*, 146, 103756.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Erlbaum.
- Cowell, A. J., & Stanney, K. M. (2003, September). Embodiment and interaction guidelines for designing credible, trustworthy embodied conversational agents. In *International workshop on intelligent virtual agents* (pp. 301-309). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Creely, E. (2019). 'Poetry is dying': Creating a (re) new (ed) pedagogical vision for teaching poetry. *Australian Journal of Language and Literacy*, 42(2), 116-127.
- Cui, J., & Yu, S. (2019). Fostering deeper learning in a flipped classroom: Effects of knowledge graphs versus concept maps. *British Journal of Educational Technology*, 50(5), 2308-2328.
- Cupchik, G. C. (1995). Emotion in aesthetics: Reactive and reflective models. *Poetics*, 23(1-2), 177-188.
- Cummins, R. G., & Cui, B. (2014). Reconceptualizing address in television programming: The effect of address and affective empathy on viewer experience of parasocial interaction. *Journal of Communication*, 64, 723-742.
- Cupchik, G. C., Vartanian, O., Crawley, A., & Mikulis, D. J. (2009). Viewing artworks: contributions of cognitive control and perceptual facilitation to aesthetic experience. *Brain and*



- cognition*, 70(1), 84-91.
- Curtis, C. E., & D'Esposito, M. (2003). Persistent activity in the prefrontal cortex during working memory. *Trends in cognitive sciences*, 7(9), 415-423.
- Davis, M. H. (1983). Measuring individual differences in empathy: Evidence for a multidimensional approach. *Journal of personality and social psychology*, 44(1), 113.
- Davis, M., & Hult, R. E. (1997). Effects of writing summaries as a generative learning activity during note taking. *Teaching of Psychology*, 24(1), 47-50.
- Davis, R. O. (2018). The impact of pedagogical agent gesturing in multimedia learning environments: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 24, 193-209.
- Davis, J. I., Gross, J. J., & Ochsner, K. N. (2011). Psychological distance and emotional experience: what you see is what you get. *Emotion*, 11(2), 438.
- Davis, R. O., Park, T., & Vincent, J. (2022). A Meta-Analytic Review on Embodied Pedagogical Agent Design and Testing Formats. *Journal of Educational Computing Research*, 07356331221100556.
- Dapretto, M., Davies, M. S., Pfeifer, J. H., Scott, A. A., Sigman, M., Bookheimer, S. Y., & Iacoboni, M. (2006). Understanding emotions in others: mirror neuron dysfunction in children with autism spectrum disorders. *Nature neuroscience*, 9(1), 28-30.
- De Angeli, A., Sutcliffe, A., & Hartmann, J. (2006, June). Interaction, usability and aesthetics: what influences users' preferences?. In *Proceedings of the 6th conference on Designing Interactive systems* (pp. 271-280).
- Derksen, M., van Alphen, J., Schaap, S., Mathôt, S., & Naber, M. (2018). Pupil mimicry is the result of brightness perception of the iris and pupil. *Journal of Cognition*, 1(1), 32.
- Dikker, S., Wan, L., Davidesco, I., Kaggen, L., Oostrik, M., McClintock, J., ... & Poeppel, D. (2017). Brain-to-brain synchrony tracks real-world dynamic group interactions in the classroom. *Current biology*, 27(9), 1375-1380.
- Dousay, T. A., & Trujillo, N. P. (2019). An examination of gender and situational interest in multimedia learning environments. *British Journal of Educational Technology*, 50(2), 876-887.
- Dunbar, K., & Klahr, D. (2012). Chapter 35. Scientific thinking and reasoning. *Oxford Handbook of Thinking and Reasoning*.
- Earthman, E. (1992). Creating the virtual work: Readers' processes in understanding literary texts. *Research in the Teaching of English*, 26, 351-384.
- Eerola, T., Vuoskoski, J. K., & Kautiainen, H. (2016). Being moved by unfamiliar sad music is associated with high empathy. *Frontiers in psychology*, 1176.
- Eerola, T., Vuoskoski, J. K., Peltola, H. R., Putkinen, V., & Schäfer, K. (2018). An integrative review of the enjoyment of sadness associated with music. *Physics of Life Reviews*, 25, 100-121.



- Ebadi, S., & Amini, A. (2022). Examining the roles of social presence and human-likeness on Iranian EFL learners' motivation using artificial intelligence technology: a case of CSIEC chatbot. *Interactive Learning Environments*, 1-19.
- Edwards, A., & Edwards, C. (2018). Human-machine communication in the classroom. In M. L. Houser, & A. M. Hosek (Eds.), *Handbook of instructional communication: Rhetorical and relational perspectives* (2nd ed., pp. 184–194). Taylor & Francis.
- Edwards, C., Edwards, A., Stoll, B., Lin, X., & Massey, N. (2019). Evaluations of an artificial intelligence instructor's voice: Social Identity Theory in human-robot interactions. *Computers in Human Behavior*, 90, 357-362.
- Efklides, A., Kourkoulou, A., Mitsiou, F., & Ziliaskopoulou, D. (2006). Metacognitive knowledge of effort, personality factors, and mood state: Their relationships with effort-related metacognitive experiences. *Metacognition and Learning*, 1(1), 33-49.
- Eitel, A., Scheiter, K., Schüler, A., Nyström, M., & Holmqvist, K. (2013). How a picture facilitates the process of learning from text: Evidence for scaffolding. *Learning and Instruction*, 28, 48-63.
- Ekman, P. (1993). Facial expression and emotion. *American Psychologist*, 48, 384–392.
- Eliot, T. S. (1920). Hamlet and his problems. *The sacred wood: Essays on poetry and criticism*, 4, 95-104.
- Etkin, A., Büchel, C., & Gross, J. J. (2015). The neural bases of emotion regulation. *Nature reviews neuroscience*, 16(11), 693-700.
- Erez, A., & Isen, A. M. (2002). The influence of positive affect on the components of expectancy motivation. *Journal of Applied psychology*, 87(6), 1055.
- Ericsson, K. A., & Charness, N. (1994). Expert performance: Its structure and acquisition. *American psychologist*, 49(8), 725.
- Feist, G. J., & Brady, T. R. (2004). Openness to experience, non-conformity, and the preference for abstract art. *Empirical Studies of the Arts*, 22(1), 77-89.
- Ferrari, A., Cachia, R., & Punie, Y. (2009). Innovation and creativity in education and training in the EU member states: Fostering creative learning and supporting innovative teaching. *JRC Technical Note*, 52374, 64.
- Fiorella, L. (2022). Learning by explaining after pauses in video lectures: Are provided visuals a scaffold or a crutch?. *Applied Cognitive Psychology*, 36(5), 1142-1149.
- Fiorella, L., & Mayer, R. E. (2016). Eight ways to promote generative learning. *Educational Psychology Review*, 28, 717-741.
- Fiorella, L., & Mayer, R. E. (2015). *Learning as a generative activity: eight learning strategies that promote understanding*. New York: Cambridge University Press.



doi:10.1017/CBO9781107707085.

- Fiorella, L., & Mayer, R. E. (2016). Eight ways to promote generative learning. *Educational Psychology Review*, 28(4), 717-741.
- Fiorella, L., Stull, A. T., Kuhlmann, S., & Mayer, R. E. (2020). Fostering generative learning from video lessons: Benefits of instructor-generated drawings and learner-generated explanations. *Journal of Educational Psychology*, 112(5), 895.
- Fiorella, L., & Zhang, Q. (2018). Drawing boundary conditions for learning by drawing. *Educational Psychology Review*, 30, 1115-1137.
- Forgas, J. P. (2017). Can sadness be good for you?. *Australian Psychologist*, 52(1), 3-13.
- Forgas, J. P., Goldenberg, L., & Unkelbach, C. (2009). Can bad weather improve your memory? An unobtrusive field study of natural mood effects on real-life memory. *Journal of Experimental Social Psychology*, 45(1), 254-257.
- Fredrickson, B. L. (2001). The role of positive emotions in positive psychology: The broaden-and-build theory of positive emotions. *American psychologist*, 56(3), 218.
- Frith, C. D., & Frith, U. (2006). The neural basis of mentalizing. *Neuron*, 50(4), 531-534.
- Frijda, N. H. (1989) Aesthetic Emotions and Reality. *Journal of Aesthetics and Art Criticism*, 35, 265-277.
- Frijda, N. H., & Sundararajan, L. (2007). Emotion refinement: A theory inspired by Chinese poetics. *Perspectives on Psychological Science*, 2(3), 227-241.
- Frye, N. (1964). The educated imagination. Bloomington: Indiana University Press.
- Peskin, J., Allen, G., & Wells-Jopling, R. (2010). "The educated imagination": Applying instructional research to the teaching of symbolic interpretation of poetry. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 53(6), 498-507.
- Galazka, M. A., Åsberg Johnels, J., Zürcher, N. R., Hippolyte, L., Lemonnier, E., Billstedt, E., ... & Hadjikhani, N. (2019). Pupillary contagion in autism. *Psychological science*, 30(2), 309-315.
- Gao, C., & Guo, C. (2018). The experience of beauty of Chinese poetry and its neural substrates. *Frontiers in Psychology*, 9, 1540.
- Garner, R., Gillingham, M. G., & White, C. S. (1989). Effects of 'seductive details' on macroprocessing and microprocessing in adults and children. *Cognition and instruction*, 6(1), 41-57.
- Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., & Mangun, G. R. (2008). Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind 3rd ed., Ch. 6.
- Garfinkel, S. N., Minati, L., Gray, M. A., Seth, A. K., Dolan, R. J., & Critchley, H. D. (2014). Fear from the heart: sensitivity to fear stimuli depends on individual heartbeats. *Journal of Neuroscience*, 34(19), 6573-6582.
- Gibbons, A. (2012). Multimodality, cognition, and experimental literature. New York: Routledge.



- Gibbons, A., Danielewski, M. Z., Tomasula, S., Farrell, S., Foer, J. S., & Rawle, G. (2012). *Multimodality, cognition, and experimental literature* (Vol. 3). New York: Routledge.
- Gillespie-Smith, K., Boardman, J. P., Murray, I. C., Norman, J. E., O'Hare, A., & Fletcher-Watson, S. (2016). Multiple measures of fixation on social content in infancy: evidence for a single social cognitive construct?. *Infancy*, 21(2), 241-257.
- Glenberg, A. M., Goldberg, A. B., & Zhu, X. (2011). Improving early reading comprehension using embodied CAI. *Instructional Science*, 39, 27-39.
- Glenberg, A. M., Gutierrez, T., Levin, J. R., Japuntich, S., & Kaschak, M. P. (2004). Activity and imagined activity can enhance young children's reading comprehension. *Journal of educational psychology*, 96(3), 424.
- Graf, L. K., & Landwehr, J. R. (2015). A dual-process perspective on fluency-based aesthetics: The pleasure-interest model of aesthetic liking. *Personality and social psychology review*, 19(4), 395-410.
- Granholm, E. E., & Steinhauer, S. R. (2004). Pupillometric measures of cognitive and emotional processes. *International Journal of Psychophysiology*, 52(1), 1-6.
- Gunawan, G. (2019). Generative learning models assisted by virtual laboratories to improve students' creativity in physics. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems (JARDCS)*, 11(7), 403-411.
- Guo, F., Li, M., Hu, M., Li, F., & Lin, B. (2019). Distinguishing and quantifying the visual aesthetics of a product: an integrated approach of eye-tracking and EEG. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 71, 47-56.
- Guo, Y. R., & Goh, D. H.-L. (2015). Affect in embodied pedagogical agents: Meta-analytic review. *Journal of Educational Computing Research*, 53(1), 124-149.
- Hanich, J., Wagner, V., Shah, M., Jacobsen, T., & Menninghaus, W. (2014). Why we like to watch sad films. The pleasure of being moved in aesthetic experiences. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 8(2), 130.
- Hanfling, O. (1992). *Philosophical aesthetics: an introduction*.
- Harris, K. L. (2018). *The practices of exemplary teachers of poetry in the secondary English-language arts classroom* (Doctoral dissertation, Boston University).
- Harrison, N. A., Wilson, C. E., & Critchley, H. D. (2007). Processing of observed pupil size modulates perception of sadness and predicts empathy. *Emotion*, 7(4), 724.
- Hasson, U., Ghazanfar, A. A., Galantucci, B., Garrod, S., & Keysers, C. (2012). Brain-to-brain coupling: a mechanism for creating and sharing a social world. *Trends in cognitive sciences*, 16(2), 114-121.
- Hatfield, E., Cacioppo, J. T., & Rapson, R.L. (1994). *Emotional contagion*. Cambridge, UK:



Cambridge University Press

- Henderson, R. R., Bradley, M. M., & Lang, P. J. (2018). Emotional imagery and pupil diameter. *Psychophysiology*, 55(6), e13050.
- Henschel, S., Meier, C., & Roick, T. (2016). Effects of two types of task instructions on literary text comprehension and motivational and affective factors. *Learning and Instruction*, 44, 11-21.
- Henschel, S., & Roick, T. (2013). Zusammenhang zwischen Empathie und dem Verstehen literarischer Texte. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und pädagogische Psychologie*, 45(2), 103-113.
- Heo, M., & Toomey, N. (2020). Learning with multimedia: The effects of gender, type of multimedia learning resources, and spatial ability. *Computers & Education*, 146, 103747.
- Hickok, G., & Poeppel, D. (2007). The cortical organization of speech processing. *Nature reviews neuroscience*, 8(5), 393-402.
- Hilgard, E.R. (1977). Divided consciousness: Multiple controls in human thought and action. New York: Wiley.
- Höffler, T. N., & Leutner, D. (2007). Instructional animation versus static pictures: A meta-analysis. *Learning and instruction*, 17(6), 722-738.
- Hofer, B. K. (2000). Dimensionality and disciplinary differences in persona epistemology. *Contemporary Educational Psychology*, 25(4), 378-405.
- Hoffstaedter, P. (1987). Poetic text processing and its empirical investigation. *Poetics*, 16(1), 75-91.
- Holper, L., Goldin, A. P., Shalóm, D. E., Battro, A. M., Wolf, M., & Sigman, M. (2013). The teaching and the learning brain: A cortical hemodynamic marker of teacher–student interactions in the Socratic dialog. *International Journal of Educational Research*, 59, 1-10.
- Holyoak, K. J., & Stamenković, D. (2018). Metaphor comprehension: A critical review of theories and evidence. *Psychological bulletin*, 144(6), 641.
- Höglund, H. (2017). Video poetry: Negotiating literary interpretations. Students' multimodal designing in response to literature. *PhD diss., Åbo Akademi University*.
- Horovitz, T., & Mayer, R. E. (2021). Learning with human and virtual instructors who display happy or bored emotions in video lectures. *Computers in Human Behavior*, 119, 106724.
- Howard, K. (2018). Influence poetry and found poetry: The reflection of creative writing pedagogy in the verse novel for young readers. *The Lion and the Unicorn*, 42(2), 218-237.
- Huron, D. (2011). Why is sad music pleasurable? A possible role for prolactin. *Musicae Scientiae*, 15(2), 146-158.
- Isen, A. M., Daubman, K. A., & Nowicki, G. P. (1987). Positive affect facilitates creative problem solving. *Journal of personality and social psychology*, 52(6), 1122.
- Jacobs, A. M. (2015). Neurocognitive poetics: methods and models for investigating the neuronal



- and cognitive-affective bases of literature reception. *Frontiers in human neuroscience*, 9, 186.
- Jamet, E., & Michinov, E. (2022). Effects of verbal and visual support on learning by tablet-based drawing. *Computers & Education*, 181, 104460.
- Jewitt, C. (2009). Introduction. In C. Jewitt (Ed.), *The Routledge Handbook of Multimodal Analysis* (pp. 1–7). New York: Routledge.
- Jewitt, C., Bezemer, J. & O'Halloran, K. (2016). *Introducing Multimodality*. London & New York: Routledge.
- Johnson, J. (2019). Using found poetry to cultivate student literacy, empathy, and creativity. *Social Studies Research and Practice*, 14(3), 335-348.
- Johnson-Laird, P. N., & Oatley, K. (2016). Emotions in music, literature, and film. In L. F. Barrett, M. Lewis, & J. Haviland-Jones (Eds.), *Handbook of emotions* (4th ed., pp.82–97). New York: Guilford
- Johnson-Laird, P. N., & Oatley, K. (2022). How poetry evokes emotions. *Acta Psychologica*, 224, 103506.
- Jonsson, C., & Blåsjö, M. (2020). Translanguaging and multimodality in workplace texts and writing. *International journal of multilingualism*, 17(3), 361-381.
- Joye, Y., & Van den Berg, A. (2011). Is love for green in our genes? A critical analysis of evolutionary assumptions in restorative environments research. *Urban Forestry & Urban Greening*, 10(4), 261-268.
- Juslin, P. N. (2013). From everyday emotions to aesthetic emotions: Towards a unified theory of musical emotions. *Physics of life reviews*, 10(3), 235-266.
- Jusslin, S., & Höglund, H. (2021). Arts-based responses to teaching poetry: A literature review of dance and visual arts in poetry education. *Literacy*, 55(1), 39-51.
- Kalyuga, S., Ayres, P., Chandler, P., & Sweller, J. (2003). The Expertise reversal effect. *Educational Psychologist*, 38, 23-31.
- Kalyuga, S., Chandler, P., & Sweller, J. (1998). Levels of expertise and instructional design. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 40, 1 – 17.
- Kant, I. (1790). *The Critique of Judgment*, Trans. J. H. Bernard. Amherst, NY: Prometheus Books.
- Kao, J. T., & Jurafsky, D. (2015). A computational analysis of poetic style: Imagism and its influence on modern professional and amateur poetry. *Linguistic Issues in Language Technology*, 12, 1-31
- Kartasheva, A. (2020). Emotion Design in the Educational Program “Intelligent Systems in the Humanities”. *Communication trends in the post-literacy era: polylingualism, multimodality and multiculturalism as prerequisites for new creativity.—Ekaterinburg, 2020*, 35-44.
- Kaufman, J. C., & Beghetto, R. A. (2009). Beyond big and little: The four C model of



- creativity. *Review of general psychology*, 13(1), 1-12.
- Keyesers, C., & Gazzola, V. (2007). Integrating simulation and theory of mind: from self to social cognition. *Trends in cognitive sciences*, 11(5), 194-196.
- Kim, N., Kim, H. K., Wojcieszak, M., Igartua, J. J., & Lim, C. M. (2020). The presence of the protagonist: explaining narrative perspective effects through social presence. *Media Psychology*, 23(6), 891-914.
- Kleinsmith, A., & Bianchi-Berthouze, N. (2007, September). Recognizing affective dimensions from body posture. In International conference on affective computing and intelligent interaction (pp. 48-58). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Knörzer, L., Brünken, R., & Park, B. (2016). Facilitators or suppressors: Effects of experimentally induced emotions on multimedia learning. *Learning and Instruction*, 44, 97-107.
- Konradt, U., Filip, R., & Hoffmann, S. (2003). Flow experience and positive affect during hypermedia learning. *British journal of educational technology*, 34(3), 309-327.
- Korsmeyer, C. (2011). *Savoring disgust: The foul and the fair in aesthetics*. OUP USA.
- Kray, J., Ritter, H., & Müller, L. (2020). The interplay between cognitive control and emotional processing in children and adolescents. *Journal of Experimental Child Psychology*, 193, 104795.
- Kress, G., & Van Leeuwen, T. (2001). *Multimodal discourse: The modes and media of contemporary communication*. London: Arnold Publishers.
- Koopman, E. M. E. (2016). Effects of “literariness” on emotions and on empathy and reflection after reading. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 10(1), 82.
- Koopman, E. M., & Hakemulder, F. (2015). Effects of literature on empathy and self-reflection: A theoretical-empirical framework. *Journal of Literary Theory*, 9(1), 79-111.
- Koriat, A., Melkman, R., Averill, J.R., & Lazarus, R.S. (1972). The self-control of emotional reactions to a stressful film. *Journal of Personality*, 40, 601-619.
- Krauthaim, J. T., Dannlowski, U., Steines, M., Neziroğlu, G., Acosta, H., Sommer, J., ... & Kircher, T. (2019). Intergroup empathy: enhanced neural resonance for ingroup facial emotion in a shared neural production-perception network. *NeuroImage*, 194, 182-190.
- Kumar, J.A., Muniandy, B., & Yahaya, W.A.J.W. (2016). Emotional design in multimedia learning: How emotional intelligence moderates learning outcomes. *International Journal of Modern Education and Computer Science*, 8(5), 54.
- Kunjanman, S., & Aziz, A. A. (2021). Reader-Response Theory: A Systematic Literature Review. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 6(4), 252-260.
- Kubovy, M. (1999). On the pleasures of the mind. *Well-being: The foundations of hedonic psychology*, 1999, 134-154.



- Kuzmičová, A., Mangen, A., Støle, H., & Begnum, A. C. (2017). Literature and readers' empathy: A qualitative text manipulation study. *Language and Literature*, 26(2), 137-152.
- Lambie, J., & Marcel, A. (2002). Consciousness and emotion experience: A theoretical framework. *Psychological Review*, 109, 219-259.
- Lawson, A. P., Mayer, R. E., Adamo-Villani, N., Benes, B., Lei, X., & Cheng, J. (2021a). The positivity principle: Do positive instructors improve learning from video lectures? *Educational Technology Research and Development*, 69(6), 3101-3129. <https://doi.org/10.1007/s11423-021-10057>
- Lawson, A. P., Mayer, R. E., Adamo-Villani, N., Benes, B., Lei, X., & Cheng, J. (2021b). Recognizing the emotional state of human and virtual instructors. *Computers in Human Behavior*, 114, 106554.
- Lawson, A. P., & Mayer, R. E. (2022). Does the emotional stance of human and virtual instructors in instructional videos affect learning processes and outcomes?. *Contemporary Educational Psychology*, 70, 102080.
- Lee, A. Y., & Sternthal, B. (1999). The effects of positive mood on memory. *Journal of consumer research*, 26(2), 115-127.
- Leder, H., Belke, B., Oeberst, A., & Augustin, D. (2004). A model of aesthetic appreciation and aesthetic judgments. *British journal of psychology*, 95(4), 489-508.
- Lencastre, P., Bhurtel, S., Yazidi, A., e Mello, G. B., Denysov, S., & Lind, P. G. (2022). EyeT4Empathy: Dataset of foraging for visual information, gaze typing and empathy assessment. *Scientific Data*, 9(1), 752.
- Leopold, C., Mayer, R. E., & Dutke, S. (2019). The power of imagination and perspective in learning from science text. *Journal of Educational Psychology*, 111(5), 793.
- Leopold, C., & Mayer, R. E. (2015). An imagination effect in learning from scientific text. *Journal of Educational Psychology*, 107(1), 47.
- Lester, J. C., Converse, S. A., Kahler, S. E., Barlow, S. T., Stone, B. A., & Bhogal, R. S. (1997). The persona effect: Affective impact of animated pedagogical agents. In Proceedings of CHI '97 (pp. 359-366). New York, NY: ACM Press
- Levine, S. (2014). Making interpretation visible with an affect-based strategy. *Reading Research Quarterly*, 49(3), 283-303.
- Levine, S., & Horton, W. S. (2013). Using affective appraisal to help readers construct literary interpretations. *Scientific study of literature*, 3(1), 105-136.
- Lewis, C., Crampton, A., & Scharber, C. (2021). The sociocultural role of imagination in critical digital literacy. *Pedagogies: An International Journal*, 16(2), 154-172.
- Li, J., Luo, C., Zhang, Q., & Shadiev, R. (2020). Can emotional design really evoke emotion in



- multimedia learning?. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1), 1-18.
- Li, W., Wang, F., Mayer, R. E., & Liu, T. (2022). Animated pedagogical agents enhance learning outcomes and brain activity during learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 38(3), 621-637.
- Li, W., Wang, F., Mayer, R. E., & Liu, H. (2019). Getting the point: Which kinds of gestures by pedagogical agents improve multimedia learning?. *Journal of Educational Psychology*, 111(8), 1382.
- Liew, T. W., Tan, S. M., & Kew, S. N. (2022). Can an angry pedagogical agent enhance mental effort and learning performance in a multimedia learning environment?. *Information and Learning Sciences*, (ahead-of-print).
- Lilienthal, A., & Schindler, M. (2017). Conducting dual portable eye-tracking in mathematical creativity research. In *The 41th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Singapore, July 17–22, 2017* (Vol. 1, pp. 233-233). PME.
- Lin, L., Lee, C. H., Kalyuga, S., Wang, Y., Guan, S., & Wu, H. (2017). The effect of learner-generated drawing and imagination in comprehending a science text. *The Journal of Experimental Education*, 85(1), 142-154.
- Lin, Y. S. (2011). Fostering creativity through education—a conceptual framework of creative pedagogy. *Creative education*, 2(03), 149.
- Liu, M., McKelroy, E., Corliss, S. B., & Carrigan, J. (2017). Investigating the effect of an adaptive learning intervention on students' learning. *Educational technology research and development*, 65, 1605-1625.
- Liu, X., Shi, H., Liu, Y., Yuan, H., & Zheng, M. (2021). Mindfulness Meditation Improves Musical Aesthetic Emotion Processing in Young Adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(24), 13045.
- Liu, P., Sun, J., Zhang, W., & Li, D. (2020). Effect of empathy trait on attention to positive emotional stimuli: evidence from eye movements. *Current Psychology*, 1-11.
- Liu, J., Zhang, R., Geng, B., Zhang, T., Yuan, D., Otani, S., & Li, X. (2019). Interplay between prior knowledge and communication mode on teaching effectiveness: interpersonal neural synchronization as a neural marker. *NeuroImage*, 193, 93-102.
- Long, Y., Zheng, L., Zhao, H., Zhou, S., Zhai, Y., & Lu, C. (2021). Interpersonal neural synchronization during interpersonal touch underlies affiliative pair bonding between romantic couples. *Cerebral Cortex*, 31(3), 1647-1659.
- Low, G. (2008). Metaphor and education. *The Cambridge handbook of metaphor and thought*, 212-231.



- Lu, K., & Hao, N. (2019). When do we fall in neural synchrony with others?. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 14(3), 253-261.
- Lüdtke, J., Meyer-Sickendieck, B., & Jacobs, A. M. (2014). Immersing in the stillness of an early morning: Testing the mood empathy hypothesis of poetry reception. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 8(3), 363.
- Madsen, J., Júlio, S. U., Gucik, P. J., Steinberg, R., & Parra, L. C. (2021). Synchronized eye movements predict test scores in online video education. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(5), e2016980118.
- Magner, U. I., Schwonke, R., Aleven, V., Popescu, O., & Renkl, A. (2014). Triggering situational interest by decorative illustrations both fosters and hinders learning in computer-based learning environments. *Learning and instruction*, 29, 141-152.
- Mandler, G. (2011). Crises and problems seen from experimental psychology. *Journal of theoretical and Philosophical Psychology*, 31(4), 240.
- Mathôt, S., Fabius, J., van Heusden, E., & van Der Stigchel, S. (2018). Safe and sensible preprocessing and baseline correction of pupil-size data. *Behavior Research Methods*, 50(1), 94-106.
- Mathôt, S., & Vilotijević, A. (2022). Methods in cognitive pupillometry: Design, preprocessing, and statistical analysis. *Behavior Research Methods*, 1-23.
- Mar, R. A. (2004). The neuropsychology of narrative: Story comprehension, story production and their interrelation. *Neuropsychologia*, 42(10), 1414-1434.
- Mar, R. A., Oatley, K., & Peterson, J. B. (2009). Exploring the link between reading fiction and empathy: Ruling out individual differences and examining outcomes. *Communications*, 34(2009), 407-428
- Markovic, S. (2012). Components of aesthetic experience: Aesthetic fascination, aesthetic appraisal, and aesthetic emotion. *Perception*, 3, 1-17.
- Markman, K. D., Klein, W. M., & Suhr, J. A. (Eds.). (2012). *Handbook of imagination and mental simulation*. Psychology Press.
- Mart, C. (2019). Reader-response theory and literature discussions: A Springboard for exploring literary texts. *The New Educational Review*, 56(2), 78-87.
- Martinez, L., Falvello, V. B., Aviezer, H., & Todorov, A. (2016). Contributions of facial expressions and body language to the rapid perception of dynamic emotions. *Cognition and Emotion*, 30(5), 939-952.
- Man, V., Nohlen, H. U., Melo, H., & Cunningham, W. A. (2017). Hierarchical brain systems support multiple representations of valence and mixed affect. *Emotion Review*, 9(2), 124-132.



- Mayer, R. E. (2014). Principles based on social cues in multimedia learning: Personalization, voice, image, and embodiment principles. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (2nd ed., pp. 345–370). New York: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2017). Using multimedia for e-learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33(5), 403–423.
- Mayer, R. E. (2020). Searching for the role of emotions in e-learning. *Learning and Instruction*, 70, 101213.
- Mayer, R. E., Sobko, K., & Mautone, P. D. (2003). Social cues in multimedia learning: Role of speaker's voice. *Journal of Educational Psychology*, 95(2), 419.
- McCarthy, K. S., & Goldman, S. R. (2017). Constructing interpretive inferences about literary text: The role of domain-specific knowledge. *Learning and Instruction*, 60, 245-251.
- McCarthy, K. S. & Goldman, S. R. (2015). Comprehension of short stories: Effects of task instructions on literary interpretation. *Discourse Processes*, 52, 585-608.
- McGlone, M. S., & Tofghbakhsh, J. (2000). Birds of a feather flock conjointly: Rhyme as reason in aphorisms. *Psychological Science*, 11, 424–428.
- Mehrabian, A. (1971). Nonverbal betrayal of feeling. *Journal of Experimental Research in Personality*.
- Mehrabian, A. (1968). Inference of attitude from the posture, orientation, and distance of a communicator. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 32, 296–308
- Meloni, M., & Reynolds, J. (2021). Thinking embodiment with genetics: epigenetics and postgenomic biology in embodied cognition and enactivism. *Synthese*, 198(11), 10685-10708.
- McNeill, D. (1992). *Hand and mind: What gestures reveal about thought*. University of Chicago press.
- Menninghaus, W., Bohrn, I. C., Knoop, C. A., Kotz, S. A., Schlotz, W., & Jacobs, A. M. (2015). Rhetorical features facilitate prosodic processing while handicapping ease of semantic comprehension. *Cognition*, 143, 48–60.
- Menninghaus, W., Schindler, I., Wagner, V., Wassiliwizky, E., Hanich, J., Jacobsen, T., & Koelsch, S. (2020). Aesthetic emotions are a key factor in aesthetic evaluation: Reply to Skov and Nadal (2020). *Psychological Review*, 127(4), 650–654.
- Menninghaus, W., Wagner, V., Hanich, J., Wassiliwizky, E., Jacobsen, T., & Koelsch, S. (2017). The distancing-embracing model of the enjoyment of negative emotions in art reception. *Behavioral and Brain Sciences*, 40
- Menninghaus, W., Wagner, V., Wassiliwizky, E., Schindler, I., Hanich, J., Jacobsen, T., & Koelsch, S. (2019). What are aesthetic emotions?. *Psychological review*, 126(2), 171.
- Menninghaus, W., Wagner, V., Hanich, J., Wassiliwizky, E., Kuehnast, M., & Jacobsen, T. (2015).



- Towards a psychological construct of being moved. *PLoS ONE*, 10, e0128451.
- Menninghaus, W., Wagner, V., Wassiliwizky, E., Jacobsen, T., & Knoop, C. A. (2017). The emotional and aesthetic powers of parallelistic diction. *Poetics*, 63, 47–59.
- Meyer, D. K., & Turner, J. C. (2007). Scaffolding emotions in classrooms. In *Emotion in education* (pp. 243-258). Academic Press.
- Miall, D. S., & Kuiken, D. (1994). Foregrounding, defamiliarization, and affect: Response to literary stories. *Poetics*, 22(5), 389-407.
- Molavi, B., & Dumont, G. A. (2012). Wavelet-based motion artifact removal for functional near-infrared spectroscopy. *Physiological Measurement*, 33(2), 259–270.
- Moma, L., Kusumah, Y. S., Sabandar, J., & Dahlan, J. A. (2013). The enhancement of junior high school students mathematical creative thinking abilities through Generative learning. *Mathematical Theory and Modeling*, 3(8), 146-157.
- Moran, T., & Eyal, T. (2022). Emotion regulation by psychological distance and level of abstraction: Two meta-analyses. *Personality and Social Psychology Review*, 26(2), 112-159.
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2002). Aids to computer-based multimedia learning. *Learning and Instruction*, 12(1), 107–119.
- Moreno, R., & Mayer, R. (2007). Interactive multimodal learning environments. *Educational psychology review*, 19(3), 309-326.
- Montague, P. R., Berns, G. S., Cohen, J. D., McClure, S. M., Pagnoni, G., Dhamala, M., ... & Fisher, R. E. (2002). Hyperscanning: simultaneous fMRI during linked social interactions. *Neuroimage*, 16(4), 1159-1164.
- Nass, C., Steuer, J., & Tauber, E. R. (1994). Computers are social actors. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 72–78). ACM.
- Navratil, S. D., Köhl, T., & Heidig, S. (2018). Why the cells look like that—the influence of learning with emotional design and elaborative interrogations. *Frontiers in Psychology*, 9, 1653.
- Norman, D. A. (2005). Emotional design: People and things.
- Oatley, K. (2002). Emotions and the story worlds of fiction. In M. C. Green, J. J. Strange, & T. C. Brock (Eds.), *Narrative impact: Social and cognitive foundations* (pp. 39–69).
- Oatley, K. (1994). A taxonomy of the emotions of literary response and a theory of identification in fictional narrative. *Poetics*, 23(1-2), 53-74.
- Obermeier, C., Kotz, S. A., Jessen, S., Raettig, T., Von Koppenfels, M., & Menninghaus, W. (2016). Aesthetic appreciation of poetry correlates with ease of processing in event-related potentials. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 16(2), 362-373.
- Oliva, M., & Anikin, A. (2018). Pupil dilation reflects the time course of emotion recognition in human vocalizations. *Scientific Reports*, 8, 4871.



- Oliver, M. B., & Sanders, M. (2004). The appeal of horror and suspense. *The horror film*, 242-260.
- Osowiecka, M., & Kolańczyk, A. (2018). Let's read a poem! what type of poetry boosts creativity?. *Frontiers in psychology*, 9, 1781.
- Ozel, P., Mutlu-Bayraktar, D., Altan, T., Coskun, V., & Olamat, A. (2021). Neuroimaging tools in multimedia learning: A systematic review. *Interactive Learning Environments*, 1-18.
- Paakki, M., Aaltojärvi, I., Sandell, M., & Hopia, A. (2019). The importance of the visual aesthetics of colours in food at a workday lunch. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 16, 100131.
- Palmer, S. E., & Schloss, K. B. (2010). An ecological valence theory of human color preference. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(19), 8877-8882.
- Palmer, S. E., Schloss, K. B., & Sammartino, J. (2013). Visual aesthetics and human preference. *Annual review of psychology*, 64, 77-107.
- Pan, Y., Cheng, X., & Hu, Y. (2023). Three heads are better than one: cooperative learning brains wire together when a consensus is reached. *Cerebral Cortex*, 33(4), 1155-1169.
- Pan, Y., Novembre, G., Song, B., Li, X., & Hu, Y. (2018). Interpersonal synchronization of inferior frontal cortices tracks social interactive learning of a song. *Neuroimage*, 183, 280-290.
- Paivio, A. (1975). Coding distinctions and repetition effects in memory. In *Psychology of learning and motivation* (Vol. 9, pp. 179-214). Academic press.
- Park, B., Flowerday, T., & Brünken, R. (2015). Cognitive and affective effects of seductive details in multimedia learning. *Computers in Human Behavior*, 44, 267-278.
- Park, B., Moreno, R., Seufert, T., & Brünken, R. (2011). Does cognitive load moderate the seductive details effect? A multimedia study. *Computers in Human Behavior*, 27(1), 5-10.
- Park, M. H. (2016). Emotional Scaffolding as a Strategy to Support Children's Engagement in Instruction. *Universal Journal of Educational Research*, 4(10), 2353-2358.
- Pavlenko, A. (2008). Emotion and emotion-laden words in the bilingual lexicon. *Bilingualism* 11, 147-164.
- Pekrun, R. (1992). The impact of emotions on learning and achievement: Towards a theory of cognitive/motivational mediators. *Applied psychology*, 41(4), 359-376.
- Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. *Educational psychology review*, 18, 315-341.
- Pekrun, R., & Perry, R. P. (2014). Control-value theory of achievement emotions. In *International handbook of emotions in education* (pp. 130-151). Routledge.
- Peltari, C. (2016). Imagination and Literacy Instruction: A Content Analysis of Literature within Literacy-Related Publications. *Language and Literacy*, 18(3), 106-122.



- Peskin, J. (1998). Constructing meaning when reading poetry: An expert-novice study. *Cognition and Instruction*, 16(3), 235-263.
- Peskin, J. (2007). The genre of poetry: Secondary school students' conventional expectations and interpretive operations. *English in Education*, 41(3), 20-36.
- Peskin, J., Allen, G., & Wells-Jopling, R. (2010). "The educated imagination": Applying instructional research to the teaching of symbolic interpretation of poetry. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 53(6), 498-507.
- Peskin, J., & Wells-Jopling, R. (2012). Fostering symbolic interpretation during adolescence. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 33(1), 13-23.
- Pessoa, L. (2008). On the relationship between emotion and cognition. *Nature reviews neuroscience*, 9(2), 148-158.
- Perlovsky, L. (2014). Aesthetic emotions, what are their cognitive functions?. *Frontiers in Psychology*, 5, 98.
- Pi, Z., Liu, R., Ling, H., Zhang, X., Wang, S., & Li, X. (2022a). The emotional design of an instructor: body gestures do not boost the effects of facial expressions in video lectures. *Interactive Learning Environments*, 1-20.
- Pi, Z., Zhang, Y., Shi, D., Guo, X., & Yang, J. (2022b). Is self-explanation better than explaining to a fictitious student when learning from video lectures?. *British Journal of Educational Technology*, 53(6), 2012-2028.
- Pi, Z., Zhang, Y., Zhu, F., Xu, K., Yang, J., & Hu, W. (2019). Instructors' pointing gestures improve learning regardless of their use of directed gaze in video lectures. *Computers & Education*, 128, 345-352.
- Pi, Z., Liu, W., Ling, H., Zhang, X., & Li, X. (2023a). Does an instructor's facial expressions override their body gestures in video lectures?. *Computers & Education*, 193, 104679.
- Pi, Z., Liu, C., Wang, L., Yang, J., & Li, X. (2023b). Cues facilitate foreign language vocabulary learning from instructional videos: Behavioral and neural evidence. *Language Teaching Research*, 13621688231164724.
- Pi, Z., Zhang, Y., Zhu, F., Chen, L., Guo, X., & Yang, J. (2021). The mutual influence of an instructor's eye gaze and facial expression in video lectures. *Interactive Learning Environments*, 1-18.
- Piirto, J. (2010). The five core attitudes, seven I's, and general concepts of the creative process. *Nurturing creativity in the classroom*, 142-171.
- Piirto, J. (2011). Creativity for 21st century skills. In *Creativity for 21st Century Skills* (pp. 1-12). SensePublishers.
- Pintrich, P. R. (2003). A motivational science perspective on the role of student motivation in



- learning and teaching contexts. *Journal of Educational Psychology*, 95(4), 667–686
- Pool, E., Brosch, T., Delplanque, S., & Sander, D. (2016). Attentional bias for positive emotional stimuli: A meta-analytic investigation. *Psychological bulletin*, 142(1), 79.
- Prinz, J. (2011). Against empathy. *The Southern Journal of Philosophy*, 49, 214-233.
- Ramdinmawii, E., Mohanta, A., & Mittal, V. K. (2017). Emotion recognition from speech signal. In TENCON 2017, IEEE Region 10 Conference, Penang (pp. 1562–1567).
- Ranker, J. (2008). Composing Across Multiple Media: A Case Study of Digital Video Production in a FifthGrade Classroom. *Written Communication*, 25(2), 196–234.
- Rey, G. D. (2012). A review of research and a meta-analysis of the seductive detail effect. *Educational Research Review*, 7(3), 216-237.
- Richter, J., Scheiter, K., & Eitel, A. (2018). Signaling text–picture relations in multimedia learning: The influence of prior knowledge. *Journal of Educational Psychology*, 110(4), 544.
- Robinson, T., Callahan, C., & Evans, K. (2014). Why do we keep going back? AQ method analysis of our attraction to horror movies. *Operant Subjectivity*, 37(1/2), 41-57.
- Romero-Hall, E., Watson, G., & Papelis, Y. (2014). Using physiological measures to assess the effects of animated pedagogical Agents on multimedia instruction. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 23(4), 359-384.
- Rosenblatt, L. M. (1978). The reader, the text, the poem: The transactional theory of the literary work. Carbondale, IL: Southern Illinois University Press.
- Rosenblatt, L. M. (1994). The reader, the text, the poem: The transactional theory of the literary work (New pbk ed.). Carbondale: Southern Illinois University Press.
- Rosiek, J. (2003). Emotional scaffolding: An exploration of the teacher knowledge at the intersection of student emotion and the subject matter. *Journal of Teacher Education*, 54, 399-412.
- Routledge, C., Arndt, J., Wildschut, T., Sedikides, C., Hart, C. M., Juhl, J., . . . Schlotz, W. (2011). The past makes the present meaningful: Nostalgia as an existential resource. *Journal of Personality and Social Psychology*, 101, 638–652.
- Ruby, P., & Decety, J. (2001). Effect of subjective perspective taking during simulation of action: a PET investigation of agency. *Nature neuroscience*, 4(5), 546-550.
- Rumbold, K., & Simecek, K. (2016). Affective and cognitive responses to poetry in the university classroom. *Changing English*, 23(4), 335-350.
- Russell, J. A. (2003). Core affect and the psychological construction of emotion. *Psychological review*, 110(1), 145.
- Russell, J. A., & Barrett, L. F. (1999). Core affect, prototypical emotional episodes, and other things called emotion: dissecting the elephant. *Journal of personality and social psychology*, 76(5),



805.

- Salimpoor, V. N., Benovoy, M., Longo, G., Cooperstock, J. R., & Zatorre, R. J. (2009). The rewarding aspects of music listening are related to degree of emotional arousal. *PloS one*, 4(10), e7487.
- Sammartino, J., & Palmer, S. E. (2012). Aesthetic issues in spatial composition: Effects of vertical position and perspective on framing single objects. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 38(4), 865.
- Sawyer, R. K. (2004). Creative teaching: Collaborative discussion as disciplined improvisation. *Educational researcher*, 33(2), 12-20.
- Scherer, K. R. (2005). What are emotions? And how can they be measured?. *Social science information*, 44(4), 695-729.
- Scherer, K. R. (2012). Emotion in action, interaction, music and speech. In M. Arbib (Ed.), *Language, music and the brain: A mysterious relationship* (pp. 107–140). Cambridge, MA: MIT Press.
- Schneider, S., Beege, M., Nebel, S., Schnaubert, L., & Rey, G. D. (2021). The cognitive-affective-social theory of learning in digital environments (CASTLE). *Educational Psychology Review*, 1-38.
- Schneider, S., Krieglstein, F., Beege, M., & Rey, G. D. (2022). The impact of video lecturers' nonverbal communication on learning—An experiment on gestures and facial expressions of pedagogical agents. *Computers & Education*, 176, 104350.
- Schneider, S., Nebel, S., & Rey, G. D. (2016). Decorative pictures and emotional design in multimedia learning. *Learning and Instruction*, 44, 65-73.
- Schieble, M.B. (2010). Reading between the lines of reader response: Constructing “the Other” through the aesthetic stance. *Changing English*, 17(4), 375–384.
- Schindler, I., Hosoya, G., Menninghaus, W., Beermann, U., Wagner, V., Eid, M., & Scherer, K. R. (2017). Measuring aesthetic emotions: A review of the literature and a new assessment tool. *PloS one*, 12(6), e0178899.
- Schnotz, W., Fries, S., & Horz, H. (2009). Motivational aspects of cognitive load theory. *Contemporary motivation research: From global to local perspectives*, 69-96.
- Schrijvers, M., Janssen, T., Fialho, O., De Maeyer, S., & Rijlaarsdam, G. (2019). Transformative dialogic literature teaching fosters adolescents' insight into human nature and motivation. *Learning and Instruction*, 63, 101216.
- Schroeder, N. L., & Adesope, O. O. (2014). A systematic review of pedagogical agents' persona, motivation, and cognitive load implications for learners. *Journal of Research on Technology in Education*, 46(3), 229-251.



- Schwarz-Friesel, M. (2015). Language and emotion. *The cognitive linguistic perspective*. In *Emotion in Language*. U. Lüdke (ed.). Amsterdam, John Benjamins, 157-173.
- Septianto, F., Tjiptono, F., & Kusumasondjaja, S. (2020). Anger punishes, compassion forgives: How discrete emotions mitigate double standards in consumer ethical judgment. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 53, 101979.
- Seibt, B., Schubert, T. W., Zickfeld, J. H., & Fiske, A. P. (2017). Interpersonal closeness and morality predict feelings of being moved. *Emotion*, 17(3), 389.
- Semali, L. M. (2002). Chapter One: Transmediation: Why Study the Semiotics of Representation?. *Counterpoints*, 176, 1-20. *Transmediation in the classroom: A semiotics-based media literacy framework* (Vol. 176). Peter Lang Pub Incorporated.
- Seufert, T. (2019). Training for coherence formation when learning from text and picture and the interplay with learners' prior knowledge. *Frontiers in psychology*, 10, 193.
- Seufert, S., Meier, C., Soellner, M., & Rietsche, R. (2019). A pedagogical perspective on big data and learning analytics: A conceptual model for digital learning support. *Technology, Knowledge and Learning*, 24(4), 599-619.
- Shangguan, C., Gong, S., Guo, Y., Wang, X., & Lu, J. (2020a). The effects of emotional design on middle school students' multimedia learning: the role of learners' prior knowledge. *Educational Psychology*, 40(9), 1076-1093.
- Shangguan, C., Wang, Z., Gong, S., Guo, Y., & Xu, S. (2020b). More attractive or more interactive? The effects of multi-leveled emotional design on middle school students' multimedia learning. *Frontiers in psychology*, 10, 3065.
- Short, J., Williams, E., & Christie, B. (1976). *The Social Psychology of Telecommunications*. John Wiley.
- Sigvardsson, A. (2020). Don't fear poetry! Secondary teachers' key strategies for engaging pupils with poetic texts. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 64(6), 953-966.
- Sikström, P., Valentini, C., Kärkkäinen, T., & Sivunen, A. (2022). How pedagogical agents communicate with students: A two-phase systematic review. *Computers & Education*, 104564.
- Silvia, P. J. (2005). Emotional responses to art: From collation and arousal to cognition and emotion. *Review of general psychology*, 9(4), 342-357.
- Silvia, P. J. (2009). Looking past pleasure: anger, confusion, disgust, pride, surprise, and other unusual aesthetic emotions. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 3(1), 48.
- Silvia, P. J. (2012). Human emotions and aesthetic experience. *Aesthetic science: connecting minds, brain and experience*, 250-275.
- Singer, T. (2006). The neuronal basis and ontogeny of empathy and mind reading: review of



- literature and implications for future research. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 30(6), 855-863.
- Spendlove, D., Wyse, D., Craft, A., Cremin, T., & Burnard, P. (2007). Creative learning: definitions and barriers. In *Creative Learning 3-11 and How We Document It: What How & Why?*. Trentham Books Ltd.
- Stephan, E., Faust, M., & Borodkin, K. (2018). The role of psychological distancing in appreciation of art: Can native versus foreign language context affect responses to abstract and representational paintings?. *Acta psychologica*, 186, 71-80.
- Stephan, E., Shidlovski, D., Shanetzki, M., Agajany, K., & Mashal, N. (2022). The role of vividness of imagery in metaphor generation. *European Journal of Social Psychology*, 53(1), 212-229.
- Sternberg, R. J. (2003). What is an “expert student?”. *Educational Researcher*, 32(8), 5-9.
- Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1996). Investing in creativity. *American psychologist*, 51(7), 677.
- Sullivan, G. M., & Feinn, R. (2012). Using effect size—or why the P value is not enough. *Journal of graduate medical education*, 4(3), 279-282.
- Sun, B., Xiao, W., Feng, X., Shao, Y., Zhang, W., & Li, W. (2020). Behavioral and brain synchronization differences between expert and novice teachers when collaborating with students. *Brain and cognition*, 139, 105513.
- Szpunar, K. K., Schellenberg, E. G., & Pliner, P. (2004). Liking and memory for musical stimuli as a function of exposure. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 30(2), 370.
- Taruffi, L., & Koelsch, S. (2014). The paradox of music-evoked sadness: An online survey. *PloS one*, 9(10), e110490.
- Tong, Y., Hocke, L. M., & Frederick, B. B., (2011). Isolating the sources of widespread physiological fluctuations in functional near-infrared spectroscopy signals. *Journal of Biomedical Optics*, 16(10), 106005.
- Torrance, E. P. (1981). Predicting the Creativity of Elementary School Children (1958-80)—and the Teacher Who "Made a Difference". *Gifted Child Quarterly*, 25(2), 55-62.
- Trope, Y., & Liberman, N. (2010). Construal-level theory of psychological distance. *Psychological Review*, 117(2), 440–463.
- Trope, Y., Liberman, N., & Wakslak, C. (2007). Construal levels and psychological distance: Effects on representation, prediction, evaluation, and behavior. *Journal of consumer psychology*, 17(2), 83-95.
- Truman, S. (2011). A generative framework for creative learning: A tool for planning creative-collaborative tasks in the classroom. *Border Crossing*, 1(1), 1-13.
- Tschacher, W., Greenwood, S., Kirchberg, V., Wintzerith, S., van den Berg, K., & Tröndle, M. (2012).



- Physiological correlates of aesthetic perception of artworks in a museum. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 6(1), 96.
- Um, E. R., Plass, J. L., Hayward, E. O., & Homer, B. D. (2012). Emotional design in multimedia learning. *Journal of Educational Psychology*, 104(2), 485–498.
- Unsworth, L., Cope, J., & Nicholls, L. (2019). Multimodal literacy and large-scale literacy tests: Curriculum relevance and responsibility. *Australian Journal of Language and Literacy*, 42(2), 128-139.
- Uzun, A. M., & Yıldırım, Z. (2018). Exploring the effect of using different levels of emotional design features in multimedia science learning. *Computers & Education*, 119, 112-128.
- van der Meij, H. (2017). Reviews in instructional video. *Computers & education*, 114, 164-174.
- van Tilburg, W. A., & Igou, E. R. (2012). On boredom: Lack of challenge and meaning as distinct boredom experiences. *Motivation and Emotion*, 36(2), 181-194.
- Van Veluw, S. J., & Chance, S. A. (2014). Differentiating between self and others: an ALE meta-analysis of fMRI studies of self-recognition and theory of mind. *Brain imaging and behavior*, 8, 24-38.
- Vaughan-Evans, A., Trefor, R., Jones, L., Lynch, P., Jones, M. W., & Thierry, G. (2016). Implicit detection of poetic harmony by the naïve brain. *Frontiers in Psychology*, 1859.
- Vessel, E. A., Starr, G. G., & Rubin, N. (2012). The brain on art: intense aesthetic experience activates the default mode network. *Frontiers in human neuroscience*, 6, 66.
- Vogt, B. A. (2005). Pain and emotion interactions in subregions of the cingulate gyrus. *Nature Reviews Neuroscience*, 6(7), 533-544.
- Vucurovic, K., Raucher-Chéné, D., Obert, A., Gobin, P., Henry, A., Barrière, S., ... & Kaladjian, A. (2023). Activation of the left medial temporal gyrus and adjacent brain areas during affective theory of mind processing correlates with trait schizotypy in a nonclinical population. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 18(1), nsac051.
- Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. (M. Cole, V. JohnSteiner, S. Scribner, E. Soubberman, Eds.). Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wagner, V., Klein, J., Hanich, J., Shah, M., Menninghaus, W., & Jacobsen, T. (2016). Anger framed: A field study on emotion, pleasure, and art. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 10(2), 134.
- Wang, J., Antonenko, P., & Dawson, K. (2020). Does visual attention to the instructor in online video affect learning and learner perceptions? An eye-tracking analysis. *Computers & Education*, 146, 103779.
- Wang, J., & Antonenko, P. D. (2017). Instructor presence in instructional video: Effects on visual



- attention, recall, and perceived learning. *Computers in human behavior*, 71, 79-89.
- Wang, F., Li, W., Mayer, R. E., & Liu, H. (2018). Animated pedagogical agents as aids in multimedia learning: Effects on eye-fixations during learning and learning outcomes. *Journal of Educational Psychology*, 110(2), 250.
- Wang, X., Mayer, R. E., Han, M., & Zhang, L. (2022). Two Emotional Design Features Are More Effective Than One in Multimedia Learning. *Journal of Educational Computing Research*, 07356331221090845.
- Wang, X., Lin, L., Han, M., & Spector, J. M. (2020). Impacts of cues on learning: Using eye-tracking technologies to examine the functions and designs of added cues in short instructional videos. *Computers in Human Behavior*, 107, 106279.
- Wang, Y., Liu, Q., Chen, W., Wang, Q., & Stein, D. (2019). Effects of instructor's facial expressions on students' learning with video lectures. *British Journal of Educational Technology*, 50(3), 1381-1395.
- Wang, Y., Gong, S., Cao, Y., Lang, Y., & Xu, X. (2023). The effects of affective pedagogical agent in multimedia learning environments: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 38, 100506.
- Wang, J., Stebbins, A., & Ferdig, R. E. (2022). Examining the effects of students' self-efficacy and prior knowledge on learning and visual behavior in a physics game. *Computers & Education*, 178, 104405.
- Wang, Y., Wang, F., Mayer, R. E., Hu, X., & Gong, S. (2023). Benefits of prompting students to generate summaries during pauses in segmented multimedia lessons. *Journal of Computer Assisted Learning*.
- Wang, Y., Zhou, Z., Gong, S., Jia, D., & Lei, J. (2021). The Effects of Emotional Design on Multimedia Learning and Appreciation of Chinese Poetry. *Frontiers in Psychology*, 12: 621969
- Wang, Y., Zhou, Z., Paas, F. (2023). Effects of Instruction Color and Learner Empathy on Learning and Aesthetic Appreciation of Chinese Poetry. *Instructional Science*, 1-21.
- Wang, Y., Zhou, Z., Paas, F. (2022). Color design of Chinese poetry animation makes up for the low empathy learners' appreciation. SIG8-Motivation meets SIG16-Metacognition. Conference: Dresden
- Wassiliwizky, E., Koelsch, S., Wagner, V., Jacobsen, T., & Menninghaus, W. (2017). The emotional power of poetry: Neural circuitry, psychophysiology and compositional principles. *Social cognitive and affective neuroscience*, 12(8), 1229-1240.
- Wassiliwizky, E., Wagner, V., Jacobsen, T., & Menninghaus, W. (2015). Art-elicited chills indicate states of being moved. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 9(4), 405.
- Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of



- positive and negative affect: the PANAS scales. *Journal of personality and social psychology*, 54(6), 1063-1070.
- Wei, Y., Wang, H., Zhao, J., Liu, Y., Zhang, Y., & Wu, B. (2020, August). GeLaiGeLai: a visual platform for analysis of classical Chinese poetry based on knowledge graph. In 2020 IEEE International Conference on Knowledge Graph (ICKG) (pp. 513-520). IEEE.
- Wernicke, C., & Wernicke, C. (1974). Der Aphasische Symptomenkomplex: eine psychologische Studie auf anatomischer basis. *Der aphasische Symptomencomplex: Eine psychologische Studie auf anatomischer Basis*, 1-70.
- Williams, S. A. (1977). The Blues Roots of Contemporary Afro-American Poetry. *The Massachusetts Review*, 18(3), 542-554.
- Williams, L. E., & Bargh, J. A. (2008). Keeping one's distance: The influence of spatial distance cues on affect and evaluation. *Psychological science*, 19(3), 302-308.
- Wilson, A. (2021). The reader, the text, the poem: the influence and challenge of Louise Rosenblatt. *Education 3-13*, 49(1), 79-95.
- Wittrock, M. C. (1974). Learning as a generative process. *Educational Psychologist*, 11(2), 87-95.
- Wittrock, M. C. (1989). Generative processes of comprehension. *Educational Psychologist*, 24(4), 345-376.
- Wittrock, M. C. (1991). Educational psychology, literacy, and reading comprehension. *Educational Psychologist*, 26, 109-116.
- Wittrock, M. C. (1992). Generative learning processes of the brain. *Educational Psychologist*, 27(4), 531-541.
- Wong, R. M., & Adesope, O. O. (2021). Meta-analysis of emotional designs in multimedia learning: A replication and extension study. *Educational Psychology Review*, 33, 357-385.
- Wu, L., Huang, R., Wang, Z., Selvaraj, J. N., Wei, L., Yang, W., & Chen, J. (2020). Embodied emotion regulation: The influence of implicit emotional compatibility on creative thinking. *Frontiers in Psychology*, 11, 1822.
- Wu, C. (2016). Exploring Poetry with Cognitive Neuroscience: TS Eliot's 'The Love Song of J. Alfred Prufrock'. *Interdisciplinary Science Reviews*, 41(4), 351-365.
- Wyse, D., & Spendlove, D. (2007). Partners in creativity: action research and creative partnerships. *Education 3-13*, 35(2), 181-191.
- Xu, R. (2021, July). Discussing the Aesthetic Emotion of Artworks by AI and Human Artists with the Mediating Variable of Aesthetic Fluency. In *International Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 84-94). Springer, Cham.
- Yafie, E., Olufunke, O. F. T., Ali, M., Robbaniyah, I., Maulidia, L. N., & Setyaningsih, D. (2021). The Combination of Imaginative Teaching Methods and Multimedia Learning in Early



- Childhood Education during COVID Pandemic: Social-Emotional and Language Development. *AL-ATHFAL J. Pendidik. ANAK*, 7(1), 1-14.
- Yeh, Y. C., Hsu, W. C., & Yastrubinskiy, E. (2021). Decomposing the influences of aesthetic experience processes on creativity learning through various consciousness interventions. *Thinking Skills and Creativity*, 39, 100756.
- Yoshida, R. (2020). Emotional scaffolding in text chats between Japanese language learners and native Japanese speakers. *Foreign Language Annals*, 53(3), 505-526.
- Zahn, C. J., & Hopper, R. (1985). Measuring language attitudes: The speech evaluation instrument. *Journal of Language and Social Psychology*, 4(2), 113-123.
- Zatorre, R. J., & Salimpoor, V. N. (2013). From perception to pleasure: music and its neural substrates. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(supplement_2), 10430-10437.
- Zhang, J., Wu, C., Meng, Y., & Yuan, Z. (2017). Different neural correlates of emotion-label words and emotion-laden words: An ERP study. *Frontiers in Human Neuroscience*, 11, 455.
- Zhao, S. C. (2019). An analysis of interactive technology's effect on the appreciation of traditional Chinese painting: a review of case studies. *The International Journal of New Media, Technology and the Arts*.
- Zhao, S., Kirk, D., Bowen, S., & Wright, P. (2018). Enhancing the appreciation of traditional Chinese painting using interactive technology. *Multimodal Technologies and Interaction*, 2(2), 16.
- Zheng, L., Chen, C., Liu, W., Long, Y., Zhao, H., Bai, X., ... & Lu, C. (2018). Enhancement of teaching outcome through neural prediction of the students' knowledge state. *Human brain mapping*, 39(7), 3046-3057.
- 岑颖. (2008). 《因声求气吟咏诗韵》教学案例. 中学语文教学(11), 3.
- 陈伯海. (2015). 意象艺术与唐诗. 上海古籍出版社.
- 陈端端. (2015). 媒介演化与艺术传播 (博士学位论文). 南京: 东南大学
- 陈麓伊. (2013). 高中语文古典诗词教学创新策略研究 (硕士学位论文). 长沙: 湖南师范大学
- 陈明选 & 周亮. (2023). 数智化时代的深度学习: 从浅层记忆走向深度理解. *华东师范大学学报 (教育科学版)*, 41(8), 53.
- 陈庆荣, & 杨亦鸣. (2017). 古典诗歌阅读的认知机制: 来自眼动的证据. *中国社会科学*(3), 48-76.
- 陈亚丽. (2016). 古典诗词里的故事, 不仅仅是故事——以诗歌教学培养学生的创新精神. *语文知识*(15), 4.
- 崔京菁, 马宁, & 余胜泉. (2018). 基于知识图谱的翻转课堂教学模式及其应用. *现代教育技*



- 术, 7, 44-50.
- 丁劲松. (2019). 紧扣诗眼, 引导儿童感悟古典诗歌意蕴之妙——《古典诗歌两首》引发挑战性思维的教学反思. *语文教学通讯: 小学(C)* (6), 2.
- 冯蒸, 牛倩. 叶嘉莹吟诵理论新探[J]. *首都师范大学学报(社会科学版)*, 2018, No. 245(06): 124-133.
- 付佳, & 喻国明. (2022). 广告中第一人称与第三人称的叙事效果——基于元分析范式的一项研究. *西南民族大学学报(人文社会科学版)* (07), 137-146.
- 付立君. (2020). 情感启发在初中语文古典诗歌教学中的运用. *基础教育论坛* (18), 1.
- 高娟, 王鹏, 王晓田, 孙倩, & 刘永芳. (2020). 得失情境下他人参照点及心理距离对自我-他人利益权衡的影响. *心理学报*, 52(5), 633.
- 龚春燕, 魏文锋, & 刘廷忠. (2000). 创新学习与探索. *人民教育* (8), 3.
- 韩雨娟. (2022). 生成学习理论视角下高中古诗词教学策略研究(硕士学位论文). 辽宁师范大学, 大连.
- 何静如. (2012). "以意逆志"和"知人论世"的阅读教学方法. *课程教育研究* (11), 1.
- 黄萍. (2002). 古典古诗教学中的求异思维训练. *语文教学与研究: 教研天地*, 2.
- 贾丹丹. (2022). 古诗中意象词的心理加工过程及神经基础(博士学位论文). 华中师范大学, 武汉.
- 贾冬艳. (2018). 掀开古代诗歌的面纱——创新教育的高中语文课古代诗歌的教学. *文化创新比较研究* (30), 2.
- 姜琳琳. (2021). 中华优秀传统文化融入幼儿综合艺术课程的行动研究(博士学位论文). 华中师范大学, 武汉.
- 柯妮. (2016). 汉语古诗意象形成的初步研究(硕士学位论文). 华中师范大学, 武汉.
- 李季. (2022). 中学古诗文阅读策略及指导研究(博士学位论文). 南京师范大学, 南京.
- 李卫君, & 杨玉芳. (2010). 绝句韵律边界的认知加工及其脑电效应. *心理学报* (11), 12.
- 李勇. (2017). 借助古人智慧, 回归母语本质, 培养核心素养. *中学语文教学* (12), 13-15.
- 李小飞. "置身诗境"寻找美——诗歌审美法——以《游山西村》一诗为例感受"情之美"[J]. *课外语文*, 2020, 344(13): 27-29.
- 刘智运. (2000). 创新性学习:——面向 21 世纪的学习理论. *机械工业高教研究* (3), 1-5.
- 刘革平, 陈笑浪, & 黄雪. (2023). 审美动机: 教育游戏的张力与困局——破茧而出的自主学习新纪元. *华东师范大学学报(教育科学版)*, 41(6), 108.
- 刘良华. (2005). 重申"行动研究". *比较教育研究*, 26(5), 76-79.
- 刘艳茹. (2021). 基于具身认知的高中语文古典诗歌教学策略研究(硕士学位论文). 广州大学, 广州.
- 林娟. (2020). 民国以来中国不同时期小学语文教材多模态语篇分析(博士学位论文). 吉林大学, 长春.
- 龙翼婷, 姜英杰, 崔璨, & 岳阳. (2023). 奖赏预测误差对项目和联结记忆影响的分离: 元记



- 忆的作用. *心理学报*, 55(6), 877.
- 马嘉琳. (2021). 动作记忆操作效应中表象的作用机制(博士学位论文). 东北师范大学, 长春.
- 梅智涵, & 卢家楣. (2014). 情绪一致性效应在课堂导入中的实证研究. *现代基础教育研究*, 13(1), 83-89.
- 庞维国. (2009). 课堂中的创新学习:生成论的视角. *华东师范大学学报:教育科学版*, 27(4), 11.
- 曲天立. (2023). 从“膜拜赏析”到“创生运用”:提升语言运用能力的古诗教学实践——以《雪梅》为例. *语文建设*, (02), 28-31.
- 沈科娜,周加仙. (2023). 基于教育神经科学证据的初中生古诗文阅读教学设计:以五言律诗《渡荆门送别》为例. *教育生物学杂志*, 11(01), 14-19.
- 宋璐. (2022). 姿势开放性对创造性思维的隐喻效应及机制 (博士学位论文). 天津师范大学, 天津.
- 宋之杰, 王娜, 李爱影, 孙亚青, & 石蕊. (2017). 情绪对突发事件信息加工过程的影响——基于眼动追踪技术. *情报杂志*, 36(8), 76-80.
- 孙绍振. (2009). 多元解读和一元层层深入——文本分析的基本理论问题. *中学语文教学*, 000(008), 4-8.
- 孙绍振. (2015). 古典诗歌欣赏的基础范畴(二):意象. *语文建设*, 000(006), 46-48.
- 谭敬德, 陈清, & 张艳丽. (2009). 维特罗克生成学习理论认识论特征分析及其对教学设计的指导意义. *电化教育研究*, (8), 22-25.
- 陶有宏. (2008). 蒙学教材不该被遗忘. *现代语文:中旬.教学研究*.
- 万艺. (2017). *高中诗歌教学中创新能力的培养* (硕士学位论文). 辽宁师范大学, 大连.
- 王雪, 杨文亚, 卢鑫, 王羽, 张蕾, & 苏秋实. (2021). 生成性学习策略促进 vr 环境下学习发生的机制研究. *远程教育杂志*, 39(3), 10.
- 王燕青, 龚少英, 姜甜甜, 吴亚男. (2022). 情感代理能否提高多媒体学习的效果? *心理科学进展*, 30(7), 1524-1535.
- 王艺华. (2020). 促进生成性学习的语文课堂教学研究(硕士学位论文). 济南大学, 济南.
- 王祯. (2021). 计算机反馈的内、外部特征设计对学习的影响机制 (博士学位论文). 华中师范大学, 武汉.
- 吴思敬. (2009). 心理定势与诗歌欣赏. *燕山大学学报 (哲学社会科学版)*, 4.
- 吴思敬. (1997). 诗歌创作中的表象思维. *求是学刊*(5), 5.
- 吴娟, 王智颖, & 袁欢欢. (2021). 智慧学习环境下语文生成性阅读教学对文本解读的影响. *电化教育研究*, 42(6), 8.
- 吴文慧. (2016). 唐代前后期闺怨诗的比较研究 (硕士学位论文). 上海师范大学, 上海.
- 向翠珠. (2011). 古典诗歌教法三探. *现代语文:中旬.教学研究*.
- 谢和平. (2020). “妙笔生花”:触屏指绘对词语记忆和文本学习的影响 (博士学位论文). 华中师范大学, 武汉.



- 谢和平, 王福兴, 周宗奎, & 吴鹏. (2016). 多媒体学习中线索效应的元分析. *心理学报*, 48(5), 540.
- 辛自强, & 林崇德. (2006). 创新素质培养的建构主义视角. *中国教育学刊*(5), 5.
- 许花亭. (2012). 诗歌欣赏"四读法"例谈. *语文教学通讯: 学术*.
- 谢科. (2020). 代理的情绪反馈和认知反馈对形成性评估的影响 (硕士学位论文). 华中师范大学, 武汉.
- 谢幼如, 吴利红, 黎慧娟, 郭琳科, 黄咏瑜, 肖玲, & 杨阳. (2016). 智慧学习环境下小学语文阅读课生成性教学路径的探究. *中国电化教育*, 6, 36-42.
- 徐珂. (2020). 学习策略对教学视频学习的影响 (硕士学位论文) 华中师范大学, 武汉.
- 徐铭莲, & 刘卫平. (2022). 高考古典诗歌欣赏的文本取向及备考启示. *语文建设*(3), 4.
- 杨九民, 章仪, 徐珂, & 皮忠玲. (2021). 学习策略对视频学习的影响: 想象, 绘图和自我解释策略. *电化教育研究*.
- 杨晓梦, 王福兴, 王燕青, 赵婷婷, 高春颖, & 胡祥恩. (2020). 瞳孔是心灵的窗口吗?——瞳孔在心理学研究中的应用及测量. *心理科学进展*, 28(7), 1029.
- 闫国利, 熊建萍, 臧传丽, 余莉莉, 崔磊, & 白学军. (2013). 阅读研究中的主要眼动指标评述. *心理科学进展*, 21(4), 589.
- 姚芳敏. 巧用课本剧——为古典诗歌文深度解读添上双翼. *课外语文*, 2019(6):104-106.
- 叶浩生, 苏佳佳, & 苏得权. (2021). 身体的意义: 生成论视域下的情绪理论. *心理学报*, 53(12), 1393.
- 尹继云, & 彭晓东. (2019). 围绕"缘景明情"教学《扬州慢》. *中学语文*(33), 2.
- 喻鹏. (2018). 绘画策略应用于古诗词学习的行动研究(硕士学位论文). 华中师范大学, 武汉.
- 袁行霈. (1996). 中国诗歌艺术研究:增订本. 北京大学出版社.
- 张海宏. (2021). 小学古典诗歌教学之"读""品""联""用". *语文建设*(10), 3.
- 张卫, 王昊, 邓三鸿, & 张宝隆. (2021). 面向数字人文的古典诗歌文本情感术语抽取与应用研究. *中国图书馆学报*, 47(4), 19.
- 章雪琴. 语文阅读教学中"举一反三"与"举三反一"的理性思考与实践研究(硕士学位论文). 苏州大学, 苏州.
- 张定璋. (2008). 神经教育学与脑本位教育动向. *教育研究*, (10), 59-62.
- 张晶, & 刘昌. (2021). 古典诗歌欣赏中诗句再认过程的脑活动:一项 erps 研究. *心理研究*, 14(4), 8.
- 张晶晶. (2014). 诗歌韵律加工的心理机制:来自 ERP 的证据(硕士学位论文). 南京师范大学, 南京.
- 张奇勇, 卢家楣, 闫志英, & 陈成辉. (2016). 情绪感染的发生机制. *心理学报*, 48(11), 11.
- 张伟华. 借助想象 置身诗境——通过意象的揣摩感受意境的体察研究[J]. *语文教学通讯·D 刊(学术刊)*, 2023, No. 1238(01):43-45.



- 张晓峰.(2022). *情绪一致性对大学生多媒体学习的影响* (硕士学位论文). 山东师范大学, 济南.
- 钟浩祺.(2018). *小学低年级古诗支架式教学探论—以沪教版教材为例* (硕士学位论文). 华东师范大学, 上海.
- 朱光潜.(2009). *诗论*.第 2 版. 北京出版社.
- 周玉琴. (2020). *生成性学习视角下的高中地理教辅图书评价* (硕士学位论文). 华中师范大学, 武汉.



附录

附录一

古诗先前知识经验问卷

1.你熟悉的古诗数量大概是多少 (5 点评分)

<10, 10-20, 20-50, 50-100, >100

2.你认为自己的古诗知识水平如何 (5 点评分)

较差, 一般, 中等, 良好, 优秀

3.你空闲时间是否会阅读诗歌 (5 点评分)

从不——每天

4.你是否尝试过自己作诗 (5 点评分)

5.请尽你所能地写出你对唐诗的了解, 如有哪些著名诗人, 哪些诗歌类型(如边塞诗, 送别诗等), 哪些写作手法(如比喻, 象征, 融情入景)等。如果想不出其他例子, 也可将题干括弧内的例子展开叙述 (共计 10 分)。

附录二

人际反应量表(共情)部分项目

1.我有时候会通过想象他人对事情的看法去更好地理解他人

2.我看影视作品时会比较客观, 不会完全陷入情节中(反向计分)。

附录三

学习动机问卷部分项目

1.它令人感兴趣

2.它很有趣

3.我想继续研究它

附录四

教学代理感知问卷

(学习促进维度, 10 个项目, 详见 Schneider et al., 2022; 谢科, 2020)

1. 视频中的人物促使我更加深刻地思考学习内容

2. 视频中的人物使学习变得有趣

附录五

情绪感染问卷部分项目 (共 10 个项目, 改编自《教师课堂情绪感染力评价问卷》, 张奇勇等., 2016)



- 1.我感觉教师的情绪是富有表现力的。
- 2.教师的情感表达和诗中的孤独、思念、哀愁等情感是一致的。

附录六

操作检验 (用于实验 8, 改编自 Schrijver et al., 2019)

- 1.我能清楚地看到诗中事件发生的地方。(7 点评分)
- 2.当我学习这首诗的时候,我脑海中会浮现出角色的样子。(7 点评分)
- 3.当我学习这首诗的时候,我知道角色正在经历什么。(7 点评分)
- 4.我能认出诗中人物的想法或感受。(7 点评分)
- 5.当我学习这首诗的时候,我感觉自己正处于我所读到的境况。(7 点评分)
- 6.诗中的人物唤起了我的怜悯。(7 点评分)

附录七

古诗生成测验 (用于研究一,两位教龄分别为 6 年和 7 年的中学教师依据答案的**全面性和精细性**这两方面进行综合评分)

a.情感识别

- 1.古诗文本中,能够传达情绪情感的字、词有哪些? (10 分)

b.情感理解与感受

2. 这首诗渲染了怎样的气氛,通过哪些意象表达出来? (10 分)
3. 诗中表达了怎样的主观感受、以及思想情感? (10 分)
4. 学习这首诗时,你有哪些情绪感受?请按照体验的强度依次列出。(10 分)

c.语义理解

5. 这首诗描绘了哪些场景,表达的字面意思是什么? (10 分)
6. 全诗的**深层涵义**有哪些? (10 分)

d.审美部分

7. 结合诗歌的语言、修辞手法或写作手法等说明这首诗美在何处? (10 分)
8. 这首诗是美的 (7 点自评)
9. 这首诗对我是有吸引力的 (7 点自评)
- 10.我喜欢这首诗 (7 点自评)

附录八

古诗保持测验 (用于研究一、二。 3 个主观问答项目,改编自 Pan et al., 2022; Wang et al., 2021,2023. 评分方式同上)

- 1.这首诗有哪些重要意象,其深层涵义是什么? (5 分)
- 2.最重要的诗句是什么,表达了作者什么样的主观思想感情? (5 分)



3.结合诗歌的语言、修辞手法或写作手法等，谈谈这首诗美在何处。(5 分)

附录九

古诗生成测验 (研究三, 改编自 Pan et al., 2023; Wang et al., 2021,2023. 评分方式同上)

- 1.这首诗有哪些重要意象，其深层涵义是什么？(5 分)
- 2.最重要的诗句是什么，表达了作者什么样的主观思想感情？(5 分)
- 3.结合诗歌的语言、修辞手法或写作手法等，谈谈这首诗美在何处。(5 分)

附录十

表 通道 MNI 坐标以及与布鲁德曼分区的对应关系

通道	MNI 坐标			Brodmann 分区	
	x	y	z	脑区	概率
CH01	-79	-61	-11	37 - 梭状回	0.92
CH02	-73	-77	8	37 - 梭状回	0.75
CH03	-87	-31	-14	21 - 颞中回	0.70
CH04	-85	-14	4	22 - 颞上回	0.49
CH05	-82	-1	-18	21 - 颞中回	1.00
CH06	-79	-48	47	40 - 威尔尼克区边缘上回	0.98
CH07	-84	-47	6	22 - 颞上回	0.53
CH08	-77	-64	27	22 - 颞上回	0.48
CH09	-85	-30	26	02 - 初级体感皮层	0.45
CH10	-66	-65	62	40 - 威尔尼克区边缘上回	0.51
CH11	-65	-81	42	39 - 角回	1.00
CH12	-72	-30	65	40 - 威尔尼克区边缘上回	0.30
CH13	-80	-12	44	01 - 初级体感皮层	0.36
CH14	-67	6	58	06 - 前运动皮质和辅助运动皮质	0.93
CH15	80	-60	-9	37 - 梭状回	0.84
CH16	73	-76	10	37 - 梭状回	0.79
CH17	85	-13	5	22 - 颞上回	0.67
CH18	86	-30	-13	21 - 颞中回	0.75
CH19	82	1	-16	21 - 颞中回	1.00
CH20	78	-48	48	40 - 威尔尼克区边缘上回	1.00
CH21	85	-29	27	02 - 初级体感皮层	0.50
CH22	84	-46	8	22 - 颞上回	0.67
CH23	78	-62	28	22 - 颞上回	0.56



CH24	71	-28	67	01 - 初级体感皮层	0.53
CH25	79	-11	46	01 - 初级体感皮层	0.36
CH26	66	8	59	06 - 前运动皮质和辅助运动皮质	0.94
CH27	66	-64	62	40 - 威尔尼克区边缘上回	0.57
CH28	66	-80	42	39 - 角回(威尔尼克区)	1.00
CH29	81	4	23	43 - 中央下区	0.65
CH30	72	35	15	45 - 布洛卡三角区	0.96
CH31	71	23	38	44 - 楔状回(额下回岛盖部)	0.79
CH32	79	18	1	48 - 下脚后区	0.50
CH33	59	54	25	46 - 背外侧前额皮层	0.40
CH34	58	41	45	45 - 布洛卡三角区	0.44
CH35	68	47	-4	46 - 背外侧前额皮层	0.41
CH36	76	30	-18	38 - 颞极区域	0.96
CH37	-59	39	46	45 - 布洛卡三角区	0.48
CH38	-59	54	24	46 - 背外侧前额皮层	0.38
CH39	-81	3	22	43 - 中央下区	0.70
CH40	-72	22	37	44 - 楔状回(额下回岛盖部)	0.78
CH41	-79	17	1	48 - 下脚后区	0.58
CH42	-72	35	14	45 - 布洛卡三角区	0.95
CH43	-76	28	-18	38 - 颞极区域	1.00
CH44	-68	47	-4	46 - 背外侧前额皮层	0.36



攻读博士学位期间科研成果

期刊论文

- Wang, Y., Zhou, Z., & Paas, F. (2023). Effects of instruction colour and learner empathy on aesthetic appreciation of Chinese poetry. *Instructional Science*, 1-21.
- Wang, Y., Zhou, Z., Gong, S., Jia, D., & Lei, J. (2021). The effects of emotional design on multimedia learning and appreciation of Chinese poetry. *Frontiers in Psychology*, 12, 621969.
- Wang, Y., Yu, Q., Zhang, M., Zhou, Z., Paas, F. Effects of Illustration Types and On-screen Instructor's Emotional States on Multimedia Learning of Chinese Poetry. *Under review*

会议论文

- Wang, Y., Zhou, Z., Paas, F. (2022) Color design of Chinese poetry animation makes up for the low empathy learners' appreciation. SIG8-Motivation meets SIG16-Metacognition. Conference: Dresden
- 王祎, 周治金. (2023) 不同人称的想象对古典诗歌生成学习的影响——一项近红外研究. 中国高等教育学会学习科学研究分会 2023 学术年会, 长论文, 武汉

学术报告

- 智慧学习环境下的中国古典诗歌鉴赏, 2021 年华中师范大学, 心理学院年会, 武汉, 中国.
- The effect of an expressive on-screen instructor on Chinese classic poetry appreciation, 2022, Graduate Research Day in Erasmus University, Rotterdam, Netherland.

获得荣誉

- 2021.12 华中师范大学章开沅奖学金 一等
- 2021.11 华师心理学院优秀研究生奖学金 三等
- 2021.07 国家留学基金委联合培养博士生奖学金 202106770036



致谢