

弹幕应用于年轻人视频学习的可行性及对学习效果的影响

李梦阳

福建师范大学心理学院, 福建 福州

收稿日期: 2024年12月31日; 录用日期: 2025年2月6日; 发布日期: 2025年2月19日

摘要

随着互联网媒体发展壮大, 弹幕视频传入中国并形成广泛的风潮, 弹幕对视频学习效果的影响也得到了越来越多的关注。因此, 有必要从弹幕的起源、亚文化特征、参与动机和文本特征探讨弹幕视频学习的群体适用性, 分析弹幕“从年轻人中来, 到年轻人中去”的条件。以往的研究表明, 弹幕对视频学习既有促进作用, 也有干扰作用, 研究者们尚未达成一致。当前研究还存在一定的局限性, 未来可以从控制额外变量、探讨调节变量、提高生态效度、明确认知机制等方面展开进一步的研究。

关键词

弹幕, 年轻人群体, 亚文化特征, 视频学习, 学习效果

The Feasibility of Applying Danmaku to Video Learning of Young People and Its Impact on Learning Effect

Mengyang Li

School of Psychology, Fujian Normal University, Fuzhou Fujian

Received: Dec. 31st, 2024; accepted: Feb. 6th, 2025; published: Feb. 19th, 2025

Abstract

With the development and growth of Internet media, danmaku videos have been introduced into China and formed a widespread trend. The impact of danmaku on video learning has also received increasing attention. Therefore, it is necessary to explore the group applicability of danmaku video learning from the perspectives of its origin, subcultural characteristics, types, motivations,

and textual features, and analyze the conditions for danmaku “from the young, to the young”. Previous studies have shown that, danmaku has both promoting and interfering effects on video learning, and researchers have not yet reached a consensus. There are still certain limitations in current research, and future investigations can be carried out by controlling additional variables, exploring moderating variables, improving ecological validity, and clarifying cognitive mechanisms.

Keywords

Danmaku, Youth Group, Subculture Characteristics, Video Learning, Learning Effectiveness

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

“弹幕”一词最初起源于军事领域，用以描述强大火力进攻之下，子弹密度大得像幕布一样，因此得名“弹幕”（王蕊，罗万丽，2017）。随着互联网视频发展壮大，2006 年底，日本“NICONICO”视频网站率先将会滚动的评论字幕加入视频中，形成了最初的弹幕视频。随后，弹幕在 2012 年传入中国，受到了中国年轻网民的热烈追捧，赢得了广泛的受众群体（廖娟娟，张克松，2017）。日前，B 站公布的截至 2023 年第一季度的财务报告显示，日均活跃用户达 9370 万，同比增长 18%。用户日均使用时长 96 分钟，日均视频播放量达 41 亿，日均活跃 UP 主同比增长 42%。可见，弹幕视频网站风潮正盛。

弹幕视频在我国发展的时间并不长，但从风靡程度来看，弹幕视频在短时间内收获了大量忠实用户，且多为 90、00 后，这类人群与视频学习的受众基本一致。因此，从 2015 年开始，研究者们逐渐关注到弹幕在视频学习中的应用前景。沈洲等人(2022)把国内有关弹幕与视频学习的研究分为两个阶段：萌芽和发展。萌芽阶段是指从 2015 年到 2017 年，此阶段中研究者们梳理了弹幕的起源、特点等基本特征，并对弹幕在教学领域的应用提出了展望，如李健，张新明(2015)首次提出学习者在在线教育中对弹幕评论互动是有需求的。2017 年至今是发展阶段，此阶段中研究者们开始探索如何提高学习者的学习效果、探究如何更好解决实际应用中的人机交互问题等。开展以上研究的前提是认为合理运用弹幕能够促进学习者的学习，然而不同研究者的观点仍未达成一致。

大多数研究者通过理论分析和实证研究发现，弹幕具有交互优势，可以促进学习者的学习，提高学习效果。但也有研究者从注意分散和认知负荷两方面对弹幕提出质疑，认为视频学习中的弹幕会分散学习者的注意力，造成认知负荷加重，让学习者产生不良的学习体验，不利于学习者的学习。因此，关注弹幕应用于年轻人视频学习的可行性，以及弹幕对视频学习效果的影响及其认知神经机制，有助于适应互联网媒体高速发展之下的教学方式转变，同时也可以将互联网的优势充分发挥出来，具有重要的理论意义和实践价值。

2. 弹幕：从年轻人中来，到年轻人中去

上文我们提到，随着互联网视频的发展，弹幕传入中国并获得了年轻人群体的青睐，体现了弹幕“从年轻人中来”。接下来，本文将从亚文化特征、参与动机、文本特征三个方面来探讨弹幕能够如何利用自身的优势实现“到年轻人中去”。

2.1. 亚文化特征：年轻化和多样化

随着弹幕技术的不断成熟以及弹幕行为的广泛传播，弹幕已成为时下的流行文化现象，并具有亚文化特征(杨希, 2019)。所谓亚文化是指非主流的文化现象，是某一区域或某一群体所特有的观念和行为习惯。以大学生为主体的年轻群体成长于互联网日趋发达的时代，深受互联网新潮文化影响，更容易形成某种亚文化。据 QuestMobile 的统计数据，截止 2022 年底，Bilibili (B 站) 82% 的用户是 Z 世代用户(通常是指 1995 年至 2009 年出生的一代人，他们一出生就与网络信息时代无缝对接，也可以简单理解为 90 后、00 后)。弹幕技术与视频新媒体碰撞产生了新的火花，弹幕族通过发弹幕、看弹幕、评弹幕等各种弹幕行为，跨越地域时空，在同质群体中实现了观念思想的互动，形成了独特的亚文化现象。人们常说，有需求就会有市场。在年轻人普遍面临着身体和精神双重压力的现代社会，弹幕视频似乎成为了一个能让他们放下紧绷的神经并沉浸其中的虚拟的狂欢世界，吸引着越来越多年轻人加入弹幕族的行列中。

可见，弹幕用户群体分布相对集中，大多数是 Z 世代用户，并且随着弹幕技术和互联网媒体的不断发展，弹幕形成了具有年轻化和多样化特征的亚文化现象，同时也越来越贴近年轻人群体的内心需求。可以说，弹幕具备了应用于年轻人视频学习的群体基础和情感基础。

2.2. 弹幕发言动机：社交、信息获取和娱乐倾向

弹幕群体是抱着什么样的态度发送弹幕的呢？研究者们普遍认为用户发布弹幕的动机有三种，首先是为了满足自我表达的需求(孙娜娜, 卞丽敏, 2023; 苏婷婷, 袁伟, 2023)。由于弹幕具有即时性的特点，用户发送的弹幕并不能马上得到回应，因此用户发送弹幕的行为更多是源于表达的欲望(李锦新, 2022)。其次是为了满足社交互动的需求(杨东红等, 2023)。每个人都需要建立并扩展自己的朋友圈来获得他人的认可，满足自己的社交需求。除了现实生活中的社交行为，网络世界的社交对个体身心健康同样重要。有研究表明，内向的年轻男性群体更有观看弹幕视频的需求，这也说明内向男性缺少社交互动，从而更倾向于在互联网中寻求与他人沟通互动的机会(Chen et al., 2017)。最后是为了满足群体认同的需求(李锦新, 2022)。根据群体认同理论，个体在群体中生存总是会将自身依附于某一群体，遵循群体的原则，赢得群体的认可。在观看视频过程中发送弹幕也可认为是寻求群体认可的过程，是增强群体归属感的重要途径。

此外，研究者们对参与视频学习弹幕发言的学习者动机进行了研究，有以下几种不同的观点：

首先是杨文琪, 刘爽(2023)对学习类视频弹幕内容进行了分析，提出了弹幕视频学习动机理论模型，该模型认为学习者的弹幕发言动机包括社交增强、信息获取、轻松氛围三大类。社交增强是学习类视频中学习者弹幕发言最主要的需求，比重占 50%，信息获取次之，轻松氛围最少。社交增强是指学习者渴望通过发送弹幕来取得教师或其他学习者接受和承认的内心需要；信息获取是指学习者为了达成特定的学习目标而获取信息的需求；轻松氛围是指学习者渴望通过弹幕获取娱乐和放松的需求，包含调侃吐槽和造梗玩梗两个子类别。

Zhang 等人(2022)认为学习类视频中信息获取、感知娱乐、社交存在三种动机会正向影响学习者持续学习的意愿。信息获取是学习者持续学习弹幕视频意愿的最强正向预测因子，这符合使用和满足理论满足功利需求，且与技术接受模型(TAM)中感知有用性的概念一致，两者都强调实用性(Venkatesh & Bala, 2008)，而感知有用性与在线学习继续意愿正相关(Tang et al., 2014)。社交存在是用户持续学习弹幕视频意愿的第二个重要预测因素。有研究表明，在线视频学习中的学习者比传统课堂中的学习者有更强的孤独感(Savci et al., 2022)，而弹幕的存在减少了孤独感，增加了社会存在感。感知娱乐是用户持续学习弹幕视频意愿的第三个因素。如何克服学习类视频的无聊感一直是研究者们感兴趣的话题。正如江含雪(2014)所提到的，即使视频内容很无聊，但弹幕带来的享受感会对用户的视频观看体验产生积极的影响。

综上所述,用户参与弹幕发言的一般性动机主要包括自我表达、社交互动和群体认同三种。就学习类视频而言,学习者弹幕发言的动机主要包括社交、信息获取、娱乐三种。值得注意的是,相较于一般的娱乐性视频,用户参与学习类视频弹幕发言的动机更加趋向于获取信息,这与我们期望将弹幕应用于年轻人视频学习的初衷是一致的。此外,大多数研究者认为用户发送弹幕的动机之一是娱乐,这与弹幕亚文化的形成和发展密不可分,也有助于为相对枯燥的学习内容增添乐趣。

2.3. 文本特征:知识性和趣味性

文本分析主要分析文本的语言结构特征,关注话语的形式特点如词汇、语法、句法和句子连贯等(毛浩然,徐赓赓,娄开阳,2018)。丁国栋,杜华(2021)对教学类视频弹幕进行文本分析发现,从字数特征来看,教学类视频弹幕文本具有字数少、意义表达碎片化的特点,具体来说,字数小于10个的弹幕条数占比近80%,弹幕字数平均值为6.8个字;从用词特征来看,教学类视频弹幕文本兼有学术和流行特征,反映出学习者对知识和娱乐均有需求;从语气特征来看,教学类视频弹幕文本语气具有简洁直接的特点,陈述语气的弹幕占比50%左右,感叹、疑问语气各占比20%左右。陈述、感叹、疑问语气占比超90%,说明学习者发布弹幕的语气简洁直接,体现了学习者以自我为中心的话语模式。

李锦新(2022)将弹幕常用词与规范普通话进行了比较,发现弹幕用词具有以下特点:形容词和副词的程度加深了,动词的适用范围变广了,名词活用频繁。此外,还有研究者认为弹幕语言的语音存在较多谐音用法,词汇短语多为动宾、偏正、主谓结构,语法省略、语序变异较为常见(任畅,2022)。通过分析弹幕互动过程中的语言特点,乔雨晴(2023)将弹幕的语言表达方式概括为替事物发言(如眼镜:你清高,你了不起。)、补充表达(如好帅!(尖叫))、数字符号表达(如233333、op、tql)和多种语言混合(如老父亲の慌张、ワクワク-瓦库瓦库)四种。

崔媛和任秀华(2022)从科普认知、情感共鸣、社交互动以及价值导向四个方面对弹幕文本高频词进行分析发现,科普认知是受众的首要需求,此类弹幕占比达到46.57%;情感共鸣类词汇在所有词汇里占比为18.15%,此类弹幕与视频主题内容有较强的关联,内容主题与生活场景贴近、具有较高趣味性的视频更能够激发受众的积极情绪体验;社交互动类和价值导向类词汇在所有词汇里分别占比25.51%和9.77%。

综上,弹幕的文本特征呈现出内容简短、风格流行、语气简洁的特点,相较于标准普通话还表现出词汇、语法上的多种变化,这与年轻人群体语言表达和思维的特点相符,也体现出年轻人群体在互联网上表现自我、追求新鲜有趣的事物、创作并使用新鲜的网络语言,从而获得内心满足和群体认同的需要(刘佳慧,2022)。从内容上来看,学习者对知识的需求仍然是最大需求,这可以看作是信息获取动机在弹幕内容上的体现。可以说,对于年轻人群体来说这种简洁、直接、有趣的语言表达形式更容易被他们所接受,同时简短的弹幕内容可能也不会导致视频学习过程中过多的认知负荷,更有利于弹幕视频学习。

3. 弹幕对视频学习的影响

前文的分析让我们充分看到了将弹幕应用于年轻人视频学习的可能性,然而实际应用过程中真的能达到我们想要的效果吗?对于弹幕能否促进视频学习这个问题,不同研究者的观点仍未达成一致。接下来,本文将从弹幕对视频学习的促进和干扰作用两方面对弹幕的应用效果进行探讨。

3.1. 促进作用相关研究

近年来,国内外学者对学习类视频中弹幕的积极影响进行了研究,研究结果主要集中在两个方面:课堂感受(Chen et al., 2022; Lin et al., 2018; Zhang et al., 2022; Zhang et al., 2019; 丁国栋,杜华,2021; 段朝辉,2018; 李海峰,王炜,2015; 廖娟娟,张克松,2017; 刘爽,郑燕林,2015; 钱爱平,2017; 沈

洲, 吴翠翠, 邱相彬, 2022)和实际学习效果(Leng et al., 2016; Zhang et al., 2019; 钱爱平, 2017; 易田, 2018)。课堂感受是指在视频学习过程中学习者的各种心理感受, 如兴趣、参与感、社会临场感、满意度和持续学习意愿等; 实际学习效果是指通过标准化的测量方法测得的学习结果, 如再认和迁移成绩等。

从弹幕对课堂感受的提升来看。社会建构主义学习理论和社会比较理论认为, 学习类视频中的弹幕可以提高学习者之间的社会互动, 激发学习者的学习兴趣, 提升学习者的参与度和归属感(沈洲, 吴翠翠, 邱相彬, 2022), 对学习者的满意度和持续学习意愿具有积极影响。弹幕具有巨大的交互优势(Chen et al., 2022), 社会互动被认为是满足社会需求的基本方式(Turk et al., 2022), 现有的许多研究都强调了在线学习中的社会互动的重要性(Beege et al., 2017; Cobb, 2011; Kurucay, & Inan, 2017; Ma et al., 2022; Molinillo et al., 2018)。首先, 在弹幕互动过程中, 学习者的兴趣和参与感得到了显著的提升(Chen et al., 2022; Lin et al., 2018; 段朝辉, 2018; 李海峰, 王伟, 2015; 沈洲, 吴翠翠, 邱相彬, 2022)。我们可以视其为学习者愿意主动参与到视频学习中的一种心理体验, 这可能会对学习者产生积极影响, 因为有研究证明主动学习策略可以增强学生的学习体验(Byers et al., 2018; Deslauriers et al., 2019; Theobald et al., 2020)。其次, 弹幕互动增强了学习者的社会临场感(丁国栋, 杜华, 2021; 廖娟娟, 张克松, 2017; 马海英, 彭泽余, 2023)。肖特等人于 1976 年首次提出社会临场感理论(Social Presence Theory, SPT), 认为社会临场感是指用户在使用媒体进行沟通时将自己视为一个“真实的人”的程度以及用户对人际互动的感知(马海英, 彭泽余, 2023)。有研究者认为, 社会临场感加强了互动, 在一定程度上提升了学习者的批判性思维(李文光, 江悦呈, 2022; 隋彤馨, 吴祥恩, 2022), 激发了更多的质疑和验证行为(张婧鑫等, 2019), 形成了观点碰撞和补充, 从而产生新的思路和解决问题的方法(张义兵等, 2012)。最后, 良好的弹幕互动对学习者的满意度和持续学习意愿有提升作用(Zhang et al., 2022)。情感因素与学习者的持续学习意愿息息相关(李耘, 2023), 弹幕互动提升了学习者的满意度可以显著提高学习者持续使用视频学习的意愿(Baranova et al., 2022)。还有研究表明, 互动满意度对持续学习意愿的影响最大, 学习者对在线学习中的交互越满意, 他们越愿意进行在线学习(徐琦等, 2021)。

从弹幕对课堂学习实际效果的提升来看。Zhang 等人(2019)通过对教学类视频的学习效果进行测试, 发现与视频内容有关的弹幕提高了学习者对陈述性知识的记忆成绩。而对程序性知识来说, 易田(2018)发现弹幕可以促进程序性知识的学习, 提高迁移成绩, 但对陈述性知识的学习并无显著作用。钱爱平(2017)将弹幕分为与视频内容有关的弹幕和与视频内容无关的弹幕, 同样发现了与视频内容有关的引导性弹幕显著增强了学习者的学习测验成绩。除此之外, Leng 等人(2016)在他们的实验中发现, 弹幕组学习者相对于无弹幕组学习者的学习效果更好, 同时他们还通过眼动指标观察到两组被试在兴趣区的注意力分配上存在显著差异。

综上, 持有弹幕促进学习观点的研究者们认为, 视频学习中的弹幕为学习者提供了实时交互的情境, 提升了学习者的兴趣、参与感、社会临场感、满意度和持续学习意愿等学习体验, 从而对学习成绩起到了积极作用。需要注意的是, 实证研究发现弹幕对不同类型知识的学习产生了不同影响, 因此需要对此情况开展进一步的研究, 以明确弹幕更适合何种知识的学习。

3.2. 干扰作用相关研究

弹幕对视频学习的消极作用主要体现为分散学习者的注意力和加重认知负荷, 此外还可能影响学习体验。综合以往研究, 本文认为弹幕会从以下三个方面对视频学习效果产生不利影响。

首先, 视频中弹幕的滚动出现会吸引学习者的注意, 可能会导致学习者对视频主要内容的注意减少(Ni, 2017), 从而影响学习效果。弹幕视频作为多模态视频媒介的重要组成部分, 往往需要调用两种以上感觉通道对信息进行加工。庞大的信息数量必定会给认知加工带来巨大的负担, “注意”也就成为了一

种稀缺的资源(喻国明等, 2021)。尽管弹幕中的部分信息可能与学习内容相关并对视频学习起到补充作用, 但有研究表明, 注意分散对再认、线索回忆、自由回忆均有严重的消极影响(肖晶晶, 陈登水, 张锦坤, 2023)。同时长期媒体多任务行为带来的注意分散问题, 会损害个体的认知控制能力(孔繁昌等, 2023), 因此弹幕对视频学习效果可能表现为干扰作用。但也有研究者认为弹幕不会降低学习者对视频内容的注意, Pi 等人(2022)设置了一个学习者只能却观看不能发送弹幕的实验情境, 通过对眼动数据的分析发现, 虽然看到别人的弹幕信息并没有降低学习者对视频中学习内容的注意力, 但更多地关注别人的信息与较低的记忆有关。而在没有弹幕的情境中, 学习者则表现出更好的迁移成绩, 这可能是由于注意分散阻碍了深度思考, 导致知识迁移效果不佳。

其次, 弹幕内容存在冗余, 提供相似信息的弹幕重复出现, 造成注意资源重复投入(廖娟娟, 张克松, 2017), 有些弹幕包含无效内容甚至错误内容, 不仅浪费注意资源, 甚至会与学习者已有的正确认知发生冲突, 加重了认知负荷。认知负荷理论(cognitive load theory, CLT)指出, 人的认知资源是有限的, 当外部刺激的数量大于个体的认知资源承载能力时, 新的外部刺激信息就无法得到处理。喻国明等人(2021)认为当多种信息同时呈现, 并且没有做出相互补充或强化时, 就会产生冗余, 加重认知负荷, 进而影响学习效果。Mou 等人(2022)的研究表明, 在视频学习过程中发送弹幕虽然可以提高学习者的社交互动能力, 但显著增加了学习者自我报告的认知负荷, 同时也不利于学习成绩的提高。还有研究表明, 在学习陈述性知识时, 弹幕并不会起到促进作用, 反而会降低学习保持成绩, 这可能是由于陈述性知识相较于程序性知识更需要分配认知资源加强记忆, 将较多的认知资源分配到弹幕上并不利于记忆(易田, 2018)。

最后, 弹幕可能会影响学习体验, 进而影响学习效果。有研究表明, 学习内容与弹幕内容的不一致不仅限制了学生的互动, 而且对学生的社会存在感和持续学习意愿产生了负面影响(Wong et al., 2015)。还有研究发现, 弹幕偏好与问题性网络视频观看、孤独感和神经质显著相关。自我报告的弹幕偏好与外向性、开放性、问题性网络视频观看和孤独感显著正相关, 表明网络视频观看过程中弹幕偏好的潜在负面效应(例如, 问题性观看和孤独感)(Yan et al., 2023)。此外, Zhang 等人(2022)通过文献回顾和访谈, 发现弹幕引发的信息污染(弹幕中存在大量重复、不相关、负面的信息)、注意失败(无关因素导致注意不能有效集中到目标上)和视觉障碍(视频内容被弹幕遮挡)对学习者的持续学习意愿构成威胁。

综上, 持有弹幕干扰学习观点的研究者们认为: 视频学习中的弹幕会分散学习者的注意, 影响记忆和认知控制, 同时冗余或错误的弹幕内容也会造成额外的认知负荷。还有研究认为的弹幕具有多种不利因素, 会影响学习过程中的心理体验, 不利于学习者形成持续学习意愿。

4. 当前研究的局限性和未来研究展望

弹幕对视频学习有利有弊, 这两种相反观点的形成, 可能是由于实验材料选择不同、弹幕内容设计和界面设计不同、生态效度不一致以及指标测量方式不同等原因造成的。本文基于前人的研究对弹幕在视频学习中起促进作用还是干扰作用的相关研究证据进行了梳理分析, 但本文认为当前的研究仍有以下问题亟待解决:

第一, 额外变量控制不足、调节变量研究不充分。从目标视频的选择来看, 视频的物理特征(如时长、清晰度、配音音色、字幕的字体字号等)没有得到有效的控制。从弹幕的界面设计来看, 对于弹幕字体类型、字号大小、字体颜色、字符长度等, 不同实验也不尽相同。综合以往研究可以发现, 视频学习内容的难度、知识类型以及学习者的知识水平和认知风格等可能是影响弹幕视频学习效果的重要调节变量(易田, 2018; Zhang et al., 2019; 李稚, 朱春红, 2021; 叶璠, 2022)。有研究采用了电影片段这种相对娱乐化的视频内容, 发现学习者对片段内容的记忆效果并不好。可能的原因是学习者们抱着一种娱乐的动机, 而非学习的动机去记忆(喻国明等, 2021)。值得注意的是, 实证研究发现弹幕对不同类型知识的学习产生了

不同影响,有研究认为弹幕提高了陈述性知识的成绩(Zhang et al., 2019),而有研究认为弹幕不利于陈述性知识的学习,反而提高了程序性知识的测验成绩(易田, 2018)。此外,学习者在知识水平和认知风格等方面存在个体差异,有的学习者会格外关注弹幕,但有的学习者则会忽略弹幕(李稚, 朱春红, 2021),相比于场依存型学习者,场独立型学习者感知到的学习满意度、社会临场感显著增加(叶璠, 2022),活跃型学习者比沉思型学习者更适合弹幕视频学习(段朝辉, 2018)。

第二,弹幕环境不真实,生态效度不高。从弹幕的内容设计来看,许多实验中的弹幕内容是人为编制,并不符合实际情境中的弹幕呈现效果,导致生态效度不高。如林钦杰(2017)在实验中采用的弹幕是“重要”两字,且每次只呈现一条弹幕,不符合实际情况,而更像是一种预警提示。此外,交互性是弹幕的一大特征,但现有实验几乎都是被试单方面观看弹幕,较少有涉及被试主动发送弹幕的情境,与真实情景相差较大,可能的原因是现有技术水平的限制,很难在保证实验设计严密的情况下实现交互。

第三,弹幕对视频学习的影响机制不够明确。从理论机制来看,目前对影响机制的理论解释集中在社会建构主义学习理论、社会比较理论和认知负荷理论等,理论解释视角不够开阔。从认知神经机制的研究来看,目前较少有研究者涉及眼动技术和脑波技术,大多数研究结论是依靠对被试进行主观测量而得出的,如在弹幕是否会加重认知负荷这个问题上,大多数研究者对认知负荷的测量是采用认知负荷问卷,这种方法测量的准确性仍存在争议。目前对弹幕影响视频学习的认知神经机制方面的认识仍比较模糊。

总体上看,目前关于弹幕的研究主要是从传播学、语言学两个学科开展的,而教育学、心理学的研究数量总体偏少,研究问题的视角也偏窄,更重要的是,研究者们对弹幕如何影响视频学习效果这个问题并没有达成一致的看法,背后的行为和认知神经机制仍需进一步探究。未来的研究可以从以下几个方面展开:

第一,充分控制额外变量,探索不同变量的调节作用。首先,对视频和弹幕的物理特征等额外变量进行更加严格的控制,避免对实验结果产生不必要的影响。其次,探索视频内容因素产生的调节作用,如视频内容的难度和知识类型。最后,探索由学习者自身因素产生的调节作用,如学习者的年龄、性别、气质类型、知识水平、认知风格等。不同学习者面对不同难度和不同类型的视频,不同弹幕的内容和界面设计会对学习效果产生不同影响吗?是否能够找出针对不同学习者和不同类型知识的最佳学习方式?

第二,营造真实的弹幕环境,提高生态效度。观看和发送弹幕作为弹幕交互的两大过程,未来研究设计可以同时包含这两个过程,最大程度复原真实情境。从另一个视角来看,较低的生态效度并不能说明实验没有说服力。例如,焦惠(2022)设计了引导性弹幕,是指教师依据教学内容,提前嵌入在教学视频中,用于引导学习者学习的弹幕。结果发现,引导性弹幕对学习效果具有促进作用。随着当前人工智技术的逐渐成熟,让 AI 自动生成关于视频的引导性弹幕并不困难,已有研究对此进行了初步探索并提出了相应的解决方案(Ma et al., 2019)。未来可以在 AI 自动生成弹幕这一领域进行深入研究。此外,还可以在弹幕的实际应用中加强弹幕引导。一方面,在不存在教师的教学场景中,可以完善弹幕系统实现垃圾弹幕过滤、重要弹幕识别及强调等功能。另一方面,在存在教师的教学场景中,教师应充分发挥对弹幕的引导,鼓励学生发布与学习内容有关的弹幕,并把对学习内容理解独到的弹幕进行标注,吸引学习者的注意等。

第三,进一步明确弹幕对视频学习的影响机制。首先,广泛运用现有理论对影响机制进行解释,同时致力于新的解释模型的建构。其次,以往研究对认知负荷的测量多采用自我报告的量表法,其准确性无法保证。眼动设备进行认知负荷的测量已成为认知负荷测量的重要方法(王国华等, 2023),还有研究者采用“脑电捕获 + 主观评定”的方法测量认知负荷(黄安仪等, 2023)。未来可以充分利用眼动技术或脑波技术,探究学习者观看学习视频时的注意力分配、认知负荷和脑区激活情况,深入了解学习者的认知

神经状态。

参考文献

- 崔媛, 任秀华(2022). 基于科普视频互动弹幕数据挖掘的受众需求研究——以 B 站热门科普视频为例. *科普研究*, 17(4), 8-15+39+101.
- 丁国栋, 杜华(2021). 教学类视频弹幕文本的批判话语分析——以哔哩哔哩网站的某套高中物理教学视频为例. *现代教育技术*, 31(7), 72-79.
- 段朝辉(2018). *活动理论视角下在线视频学习中不同学习风格者的交互活动模式及作用机制*. 博士学位论文, 武汉: 华中师范大学.
- 黄安仪, 崔宁, 黎思琪, 黄峻荣(2023). 沉浸式学习环境下学习者认知负荷测量. *现代信息科技*, 7(12), 89-92.
- 江含雪(2014). *传播学视域中的弹幕视频研究*. 硕士学位论文, 武汉: 华中师范大学.
- 焦惠(2022). *引导性弹幕对在线学习效果的影响研究*. 硕士学位论文, 聊城: 聊城大学.
- 孔繁昌, 夏宇娟, 刘诏君, 王美茹, 李晓瑶(2023). 媒体多任务行为影响认知控制: 注意分散假说的证据. *心理科学*, 46(4), 865-872.
- 李海峰, 王伟(2015). 弹幕视频: 在线视频互动学习新取向. *现代教育技术*, 25(6), 12-17.
- 李健, 张新明(2015). 弹幕在在线教育中的应用初探. *福建广播电视大学学报*, (1), 5-7+31.
- 李锦新(2022). B 站弹幕语言体现的用户群体心理特征. *语言与文化研究*, 25(4), 174-181.
- 李文光, 江悦呈(2022). 慕课环境中认知临场感与批判性思维能力关系的实证研究. *中国教育信息化*, 28(5), 39-49.
- 李耘(2023). *学习直播中的互动仪式与用户持续参与意愿研究*. 硕士学位论文, 成都: 四川省社会科学院.
- 李稚, 朱春红(2021). 双模态情感分析的弹幕网络视频平台营销策略. *心理科学进展*, 29(9), 1561-1575.
- 廖娟娟, 张克松(2017). 网络学习视频互动性提升的有效途径——弹幕视频的应用研究. *教学研究*, 40(2), 12-16.
- 林钦杰(2017). *弹幕视频学习效果及其影响因素研究*. 硕士学位论文, 福州: 福建师范大学.
- 刘佳慧(2022). 网络语言传播的失范与规范研究. *西部广播电视*, 43(13), 49-51.
- 刘爽, 郑燕林(2015). 基于视频弹幕技术的微课程交互设计. *现代远距离教育*, (4), 64-69.
- 马海英, 彭泽余(2023). 直播教学中社会临场感对学习绩效的影响研究——基于学习自主性的调节作用. *化工高等教育*, 40(4), 141-150.
- 毛浩然, 徐赳赳, 娄开阳(2018). 话语研究的方法论和研究方法. *当代语言学*, 20(2), 284-299.
- 钱爱平(2017). *在线教学视频中弹幕对学习者的影响*. 硕士学位论文, 武汉: 华中师范大学.
- 乔雨晴(2023). 互动语言学视角下弹幕语言研究. *汉字文化*, (16), 25-27.
- 任畅(2022). 网络视频弹幕语言的特点及其规范建议. *吉林省教育学院学报*, 38(3), 183-186.
- 沈洲, 吴翠翠, 邱相彬(2022). 弹幕视频教学应用研究——基于内容分析视角. *传媒论坛*, 5(9), 81-84.
- 苏婷婷, 袁伟(2023). 电视剧弹幕用户的自我呈现研究. *青年记者*, (16), 77-79.
- 隋彤馨, 吴祥恩(2022). 网络学习空间中在线临场感对批判性思维的影响. *中国教育信息化*, 28(3), 81-85.
- 孙娜娜, 卞丽敏(2023). 参与式文化视角下的弹幕视频研究——以 B 站为例. *新闻研究导刊*, 14(13), 7-9.
- 王国华, 田梁浩, 聂胜欣, 朱珂, 梁云真(2023). 多媒体学习中表征认知负荷的眼动指标研究. *电化教育研究*, 44(10), 54-62.
- 王蕊, 罗万丽(2017). 弹幕视频在在线教育中的应用探析. *中小学教师培训*, (4), 29-32.
- 肖晶晶, 陈登水, 张锦坤(2023). 注意分散与记忆加工的关系: 一项元分析. *心理与行为研究*, 21(2), 200-208.
- 徐琦, 刘兴红, 张涵, 陈雪(2021). 在线学习环境下大学生持续学习行为模型构建与实证分析. *湖北师范大学学报(自然科学版)*, 41(4), 62-68.
- 杨东红, 杨媛媛, 巩艳芬, 孙俊伟, 田枫(2023). 弹幕视频网站中用户社会交互行为特征分析——以 B 站美食制作类视频为例. *情报科学*, 41(8), 104-112+174.
- 杨文琪, 刘爽(2023). 教学类弹幕视频网站学习者的动机研究——基于内容分析法. *福建教育学院学报*, 24(7), 97-100.

- 杨希(2019). 大学生弹幕族亚文化现象检视. *高校辅导员学刊*, 11(1), 77-80+86.
- 叶璠(2022). 弹幕文本类型对学习社会临场感和学习效果的影响. 硕士学位论文, 武汉: 华中师范大学.
- 易田(2018). 在线教学视频中弹幕对不同类型知识学习的影响. 硕士学位论文, 武汉: 华中师范大学.
- 喻国明, 陈雪娇, 修利超(2021). 多模态视角下用户注意偏向与记忆的影响机制——基于电影字幕的眼动研究. *西南民族大学学报(人文社会科学版)*, 42(6), 169-177.
- 张婧鑫, 姜强, 赵蔚(2019). 在线学习社会临场感影响因素及学业预警研究——基于 CoI 理论视角. *现代远程教育*, (4), 38-47.
- 张义兵, 陈伯栋, Scardamalia, M., Bereier, C. (2012). 从浅层建构走向深层建构——知识建构理论的发展及其在中国的应用分析. *电化教育研究*, 33(9), 5-12.
- Baranova, T., Kobicheva, A., & Tokareva, E. (2022). Factors Influencing Students' Continuance Intention to Learn in Blended Environments at University. *Electronics*, 11, Article 2069. <https://doi.org/10.3390/electronics11132069>
- Beege, M., Schneider, S., Nebel, S., & Rey, G. D. (2017). Look into My Eyes! Exploring the Effect of Addressing in Educational Videos. *Learning and Instruction*, 49, 113-120. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.01.004>
- Byers, T., Imms, W., & Hartnell-Young, E. (2018). Comparative Analysis of the Impact of Traditional versus Innovative Learning Environment on Student Attitudes and Learning Outcomes. *Studies in Educational Evaluation*, 58, 167-177. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2018.07.003>
- Chen, Y., Gao, Q., & Rau, P. P. (2017). Watching a Movie Alone Yet Together: Understanding Reasons for Watching Danmaku Videos. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 33, 731-743. <https://doi.org/10.1080/10447318.2017.1282187>
- Chen, Y., Qi, H., Qiu, Y., Li, J., Zhu, L., Wang, H. et al. (2022). Bullet Screen in Pre-Clinical Undergraduate Pharmacology Education: A Survey Study. *BMC Medical Education*, 22, Article No. 813. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03906-6>
- Cobb, S. C. (2011). Social Presence, Satisfaction, and Perceived Learning of RN-to-BSN Students in Web-Based Nursing Courses. *Nursing Education Perspectives*, 32, 115-119. <https://doi.org/10.5480/1536-5026-32.2.115>
- Deslauriers, L., McCarty, L. S., Miller, K., Callaghan, K., & Kestin, G. (2019). Measuring Actual Learning versus Feeling of Learning in Response to Being Actively Engaged in the Classroom. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116, 19251-19257. <https://doi.org/10.1073/pnas.1821936116>
- Kurucay, M., & Inan, F. A. (2017). Examining the Effects of Learner-Learner Interactions on Satisfaction and Learning in an Online Undergraduate Course. *Computers & Education*, 115, 20-37. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.06.010>
- Leng, J., Zhu, J., Wang, X., & Gu, X. (2016). Identifying the Potential of Danmaku Video from Eye Gaze Data. In *2016 IEEE 16th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)* (pp. 288-292). IEEE. <https://doi.org/10.1109/icalt.2016.155>
- Lin, X., Huang, M., & Cordie, L. (2018). An Exploratory Study: Using Danmaku in Online Video-Based Lectures. *Educational Media International*, 55, 273-286. <https://doi.org/10.1080/09523987.2018.1512447>
- Ma, N., Li, Y., Guo, J., Laurillard, D., & Yang, M. (2022). A Learning Model for Improving In-Service Teachers' Course Completion in MOOCs. *Interactive Learning Environments*, 31, 5940-5955. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.2025405>
- Ma, S., Cui, L., Dai, D., Wei, F., & Sun, X. (2019). Livebot: Generating Live Video Comments Based on Visual and Textual Contexts. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 33, 6810-6817. <https://doi.org/10.1609/aaai.v33i01.33016810>
- Molinillo, S., Aguilar-Illescas, R., Anaya-Sánchez, R., & Vallespín-Arán, M. (2018). Exploring the Impacts of Interactions, Social Presence and Emotional Engagement on Active Collaborative Learning in a Social Web-Based Environment. *Computers & Education*, 123, 41-52. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.04.012>
- Mou, Y., Jing, B., Li, Y., Fang, N., & Wu, C. (2022). Interactivity in Learning Instructional Videos: Sending Danmaku Improved Parasocial Interaction but Reduced Learning Performance. *Frontiers in Psychology*, 13, Article 1066164. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1066164>
- Ni, Y. (2017). *A Study of Danmaku Video on Attention Allocation, Social Presence, Transportation to Narrative, Cognitive Workload and Enjoyment*. Syracuse University.
- Pi, Z., Tang, M., & Yang, J. (2022). Seeing Others' Messages on the Screen during Video Lectures Hinders Transfer of Learning. *Interactive Learning Environments*, 30, 1809-1822. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1749671>
- Savci, C., Cil Akinci, A., & Keles, F. (2022). The Association of Perceived Sociability and Social Intelligence with Loneliness in Online Learning among Nursing Students. *Nurse Education Today*, 109, Article 105226. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.105226>

- Tang, J. E., Tang, T., & Chiang, C. (2014). Blog Learning: Effects of Users' Usefulness and Efficiency Towards Continuance Intention. *Behaviour & Information Technology*, 33, 36-50. <https://doi.org/10.1080/0144929x.2012.687772>
- Theobald, E. J., Hill, M. J., Tran, E., Agrawal, S., Arroyo, E. N., Behling, S. et al. (2020). Active Learning Narrows Achievement Gaps for Underrepresented Students in Undergraduate Science, Technology, Engineering, and Math. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117, 6476-6483. <https://doi.org/10.1073/pnas.1916903117>
- Turk, M., Heddy, B. C., & Danielson, R. W. (2022). Teaching and Social Presences Supporting Basic Needs Satisfaction in Online Learning Environments: How Can Presences and Basic Needs Happily Meet Online? *Computers & Education*, 180, Article 104432. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104432>
- Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions. *Decision Sciences*, 39, 273-315. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x>
- Wong, J., Pursel, B., Divinsky, A., & Jansen, B. J. (2015). An Analysis of MOOC Discussion Forum Interactions from the Most Active Users. In *Lecture Notes in Computer Science* (pp. 452-457). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-16268-3_58
- Yan, Z., Yang, Z., & Griffiths, M. D. (2023). "Danmu" Preference, Problematic Online Video Watching, Loneliness and Personality: An Eye-Tracking Study and Survey Study. *BMC Psychiatry*, 23, Article No. 523. <https://doi.org/10.1186/s12888-023-05018-x>
- Zhang, S., Che, S., Nan, D., & Kim, J. H. (2022). How Does Online Social Interaction Promote Students' Continuous Learning Intentions? *Frontiers in Psychology*, 14, Article 1098110. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1098110>
- Zhang, Y., Qian, A., Pi, Z., & Yang, J. (2019). Danmaku Related to Video Content Facilitates Learning. *Journal of Educational Technology Systems*, 47, 359-372. <https://doi.org/10.1177/0047239518811933>