

## 撤稿声明

撤稿文章名: 视频学习中内容难度和字幕类型对学习效果的影响: 一项眼动研究

作者: 金华荷  
邮箱: anhe0114@163.com

期刊名: 心理学进展 (AP)  
年份: 2023  
卷数: 13  
期数: 1  
页码 (从X页到X页): 360-368  
DOI (to PDF): 10.12677/AP.2023.131044  
文章ID: 1133318  
文章页面: <https://www.hanspub.org/journal/PaperInformation.aspx?paperID=60947&btwaf=28773830>  
撤稿日期: 2023-5-26

### 撤稿原因 (可多选):

- 所有作者  
 部分作者:  
 编辑收到通知来自于
- 出版商  
 科研机构:  
 读者:  
 其他:

撤稿生效日期: 2023-5-26

### 撤稿类型 (可多选):

- 结果不实  
 实验错误  
 数据不一致  
 分析错误  
 内容有失偏颇  
 其他:
- 结果不可再得  
 未揭示可能会影响理解与结论的主要利益冲突  
 不符合道德
- 欺诈  
 编造数据  
 虚假出版  
 其他:  
 抄袭  
 自我抄袭  
 重复抄袭  
 重复发表 \*  
 侵权  
 其他法律相关:
- 编辑错误  
 操作错误  
 无效评审  
 决策错误  
 其他:
- 其他原因: 论文测量工具数据缺失, 作者主动申请撤稿, 不再修改重发或者以其他形式发表

### 出版结果 (只可单选)

- 仍然有效.  
 完全无效.

### 作者行为 失误(只可单选):

- 诚信问题  
 学术不端  
 无 (不适用此条, 如编辑错误)

\* 重复发表: "出版或试图出版同一篇文章于不同期刊."

历史

作者回应:

是, 日期: yyyy-mm-dd

否

信息改正:

是, 日期: yyyy-mm-dd

否

说明:

“ 视频学习中内容难度和字幕类型对学习效果的影响：一项眼动研究”一文刊登在 2023 年 1 月出版的《心理学进展》2023 年第 13 卷第 1 期第 360-368 页上。由于发现论文测量工具数据缺失，作者主动申请撤稿。根据国际出版流程，编委会现决定撤除此稿件，保留原出版出处：

金华荷 (2023). 视频学习中内容难度和字幕类型对学习效果的影响：一项眼动研究. *心理学进展*, 13(1), 360-368. <https://doi.org/10.12677/AP.2023.131044>

指导编委:

Firstname Lastname  
(function e.g. EiC, journal abbreviation)

所有作者签名:



# 视频学习中内容难度和字幕类型对学习效果的 影响：一项眼动研究

金华荷

浙江工业大学教育科学与技术学院, 浙江 杭州

收稿日期: 2022年12月14日; 录用日期: 2023年1月20日; 发布日期: 2023年1月31日

## 摘要

本研究探讨了视频内容难度和字幕类型对学习过程和学习结果的影响。本研究通过操纵两个变量水平, 形成了2 (视频难度: 简单、困难) × 2 (字幕类型: 有或无字幕) 的被试间设计。74名大学生被随机分配到四个学习条件中。本研究使用EyeLink 1000 Plus眼动仪记录学习者对内容和字幕兴趣区的注意分配, 并且通过保留测试和迁移测试来衡量学习结果。结果表明, 视频难度和字幕类型影响了学习者的注意分布, 被试在教学视频中表现出明显的字幕偏好。这种注意力分配偏好在学习困难材料时更为明显, 提升了保留测试表现, 但并不会对迁移测试结果产生影响。

## 关键词

注意力分布, 字幕类型, 眼动技术, 教学视频, 多模态输入, 内容难度

## The Impact of Content Difficulty and Caption Type on Learners' Learning Effect in Video Learning: An Eye-Tracking Study

Huahe Jin

College of Education and Technology, Zhejiang University of Technology, Hangzhou Zhejiang

Received: Dec. 14<sup>th</sup>, 2022; accepted: Jan. 20<sup>th</sup>, 2023; published: Jan. 31<sup>st</sup>, 2023

## Abstract

This study explored the impact of instructional videos content difficulty and captioning type on learning processes and outcomes. We conducted an experiment featuring two short instructional

videos: one included “difficult” instructional content, the other included only “easy” content. We manipulated the captioning of both videos using full captioning, keyword captioning, or no captioning and used a 2 (video difficulty) × 2 (captioning type) between-subjects study design with four video conditions. A total of 74 university Chinese students were shown a video from one of the four conditions. To measure their attention allocation to the caption area of interest and the content area of interest, the students’ eye movements were recorded using the EyeLink 1000 Plus eye tracker. Retention tests and transfer tests were used to measure their learning outcomes. The results show that video difficulty and captioning type affect learners’ attention distribution, where the participants showed an apparent preference for captioning in instructional videos. What’s more, data revealed that the caption positively increased their retention scores but did not their transfer scores.

## Keywords

Attention Distribution, Captioning Type, Eye-Tracking Technologies, Instructional Videos, Multimodal Input, Content Difficulty

Copyright © 2023 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

教学视频作为一种教育媒介，可以为学习者提供丰富的感官信息(Palmer, 2007)。同时，它为学习者创造了一个个性化的环境，允许他们按照自己的节奏，在自己喜欢的时间进行学习；此外，视频的数字便携性使得学习者可以超过空间限制，在任何地方进行独立学习(Chan, 2010)。随着现代信息技术的进步，这些视听结合的教学视频的制作和传播变得相对容易，为广大学习者提供了丰富的教学信息。字幕是教学视频中部分言语信息的逐字呈现(Lido & Fels, 2010)。许多研究表明，在教学视频中插入字幕是一种特别有效的教学方法；这种方法这有助于学习者获得视觉线索和语言输入(Perez et al., 2013, 2015; Teng, 2019)。此外，研究证明字幕可以通过促进认知加工和增加对语言输入的关注(Schmidt, 2001)。Dual code theory (Paivio, 1986)对学习理解视频内容产生积极的影响(Danan, 2004; Koolstra & Beentjes, 1999; Koskinen et al., 1993)。多媒体原理(Mayer, 2009, 2014a, 2014b)也支持在教学视频中使用字幕的有效性，当观看一个带有文本的视频(即字幕)时，学习者的文本和图像系统相互激活，从而获得更好的言语回忆。此外，这种文本和图像处理系统的同时集成可以帮助学习者有选择地关注所呈现信息中的关键信息，从而提高他们对所呈现信息的理解(Mayer et al., 2014)。Yüksel 和 Tanrıverdi (2009)研究了闭路字幕的电影片段对偶然词汇学习的影响，发现 A 组(有字幕的电影片段)在字幕知识量表上的表现优于 B 组(没有字幕的电影片段)。

然而，一些研究人员并没有发现字幕在视频学习中起着积极的作用，甚至认为字幕还对学习有负面影响(Kalyuga et al., 1999; Mayer et al., 2020; Tarchi et al., 2021)。对于教学视频而言，衡量学习者对内容和知识的理解是非常必要的。保留测试能够衡量学习者对视频中明确陈述的事实信息的记忆程度；这反映了字幕对信息选择的认知过程的影响(Ponce & Mayer, 2014)。Wang 等(2020)在课程中使用标准化的保留和迁移测试来测量地理教学视频的学习结果。Montero Perez et al. (2015)收集了眼动数据和词汇测试结果，以研究字幕类型(完整、关键词字幕、无字幕)对学习的影响。结果发现，在关键词字幕条件下，学习者词汇测试的表现明显优于完整字幕和无字幕条件。Yu et al. (2021)结合眼动和行为实验，探讨母语电影字幕

对注意力分布和记忆效应的影响。数据显示,对字幕的偏好并没有提高学习者的记忆分数,因为学习者会优先考虑图像中的信息,而不是文本中的信息。在一项字幕视频学习的研究中,研究者发现,使用字幕的叙事视频的保留和迁移成绩反而比无字幕的视频更低(Mayer, Heiser, & Lonn, 2001)。

目前,关于在教学视频中加入字幕是否有积极或消极的影响仍存在争议。一些研究人员认为,由于信息冗余,字幕的呈现破坏了认知资源的有效分配(Mayer, 2005, 2009; Moreno & Mayer, 2002)。这被称为“冗余效应”。根据多媒体学习的认知理论,视觉信息和言语信息有不同的处理系统,每个处理系统的处理能力有限,都需要占用一定的认知资源(Jamet & LeBohec, 2007)。因此,传递大量的信息会导致学习者认知超载,并阻碍学习。换句话说,冗余效应意味着动画或插图单独呈现时,学生的学习表现比动画或插图和文字一起呈现时更好(Mayer, Heiser, & Lonn, 2001; Mayer, 2005; Mayer, 2009; Moreno & Mayer, 2002)。

那么,在冗余效应的什么条件下起作用呢?以往的研究也对此进行了一些初步的讨论。Dannatier and Betrancourt (2019)对字幕视频学习中有争议的研究结果进行了一个较为系统的文献回顾。他们编码了三组研究,来解释字幕对学习结果的影响:1) 学习外语;2) 用母语学习学术内容;3) 用外语学习学术内容。他们发现,字幕的效果可能取决于主题领域、学习者的语言熟练程度、知识水平、学习策略、视觉-文本内容的复杂性,以及字幕的位置和完整性等。可见,视频本身的特性对冗余效应有非常重要的影响。教学视频的难度较高,所呈现的信息量超过了视听模态(尤其是视觉模态)的认知处理能力。这导致了视听模态下认知处理的阻碍,影响了学习者的心理变化,增加了学习者的认知负荷。因此,本研究将以不同难度(不同信息量)的视频为重点,探讨冗余效应的边界条件。

跨模态注意转移,即注意力从一种感觉模式转移到另一种感觉模式的过程,是字幕加工的认知机制研究中的一个热门课题(Yu et al., 2021)。一些研究表明,在执行注意任务时,一种感觉模式的处理会受到其他感觉模式的同时处理的影响,因为认知资源是有限的(Spence & Read, 2003)。虽然,一些分配注意力资源的处理是自动的和无意识的,但我们可以通过测量个体的扫视、注视次数、注视时间和其他指标(Brasel & Gips, 2017)间接地体现个人的内在注意。眼动技术已被证明是一种捕捉注意力资源分配、测量和解释视觉认知过程的有效方法(Lai et al., 2013; Zhai et al., 2018)。因此,它可以用来确定字幕对跨模态注意转移的影响。D'Ydewalle et al. (1991)发现在视听视频中插入字幕,被试对内容的理解更好;同时,他们发现比起视频内容,学习者更关注字幕。Jensema et al. (2000)还发现,在视频中插入字幕后,被试的注意力会从图片转移到字幕;具体来说,被试84%的时间盯着字幕,14%的时间盯着视频内容,2%的时间不看视频。一些研究表明,字幕可以引起所谓的注意力分散效应(Schmidt-Weigand et al., 2010),由于认知资源有限,当字幕和内容同时出现时,它们会争夺视觉认知资源。一般来说,学习者越关注字幕,对内容的注视就越少(Jamet & LeBohec, 2007)。更重要的是,研究人员已经发现,在视频中显示的视觉-文本信息(VTIC, visual-textual information)的数量,是影响注意力分布的一个重要因素(van der Zee et al., 2017),所以本研究假设字幕会争夺学习者的注意力。

以往的研究表明,学习者的跨模态注意力转移确实与字幕有很强的正相关关系,字幕吸引了学习者的注意力(Yu et al., 2021; Spence & Read, 2003; Brasel & Gips, 2017)。与此同时,之前的部分研究已经证明在一定条件下,字幕会对学习结果产生影响(Mayer et al., 2014; Yüksel & Tanrıverdi, 2009)。因此,本研究假设学习者的注意力分布也会影响学习结果。然而,目前尚不清楚学习者在不同难度的母语学术教学视频中使用两种类型字幕的表现如何。本研究将进一步探索。

## 2. 本研究

本研究采用眼动技术捕捉中文学术教学视频学习过程中的学习行为和注意分布,研究视频难度和字

幕类型对注意偏好和学习结果的影响。

第一个问题是视频难度和字幕类型对字幕和内容 AOI 的注意力分配情况。具体研究假设如下：视频难度和字幕类型的主效应及交互作用在字幕、内容 AOI 的所有眼动指标上都显著。具体而言：

1) 困难视频下，被试对字幕 AOI 的注视(包括注视时间百分比和注视次数)比简单视频更多，对内容 AOI 的注视则相反。

2) 有字幕条件下，被试对字幕 AOI 的注视(包括注视时间百分比和注视次数)比无字幕更多，对内容 AOI 的注视则相反。

3) 在简单视频中，两种字幕类型条件下对字幕、内容 AOI 的眼动指标均差异不显著；在困难视频中，两种字幕类型中字幕 AOI 的眼动指标差异显著，且有字幕条件下对字幕 AOI 注视更多。而对内容 AOI 的注视指标差异也两两显著，但趋势正好相反，即字幕越完整，对内容 AOI 的注意越少。

第二个问题是视频难度和字幕类型对学习结果的影响。具体假设如下：

1) 困难视频下，被试的保留和迁移分数标准分均低于简单视频。

2) 有字幕条件下，被试的保留和迁移分数标准分均低于简单视频。

3) 简单视频中，有无字幕并不影响被试的保留和迁移分数；困难视频中，有字幕提升被试的保留和迁移分数。

## 2.1. 研究方法

### 2.1.1. 研究设计

本研究为 2 (视频难度：简单、困难) × 2 (字幕类型：有或无字幕) 的被试间设计。74 个被试被随机分配四种条件之一：1) 无字幕 - 简单视频(n = 20)；2) 有字幕 - 简单视频(n = 18)；3) 无字幕 - 困难视频(n = 18)；4) 有字幕 - 困难视频(n = 18)。因变量包括被试的眼动数据和学习结果(保留测试和迁移测试)。

### 2.1.2. 被试

本研究共招募了 74 名中国大学生(男 34 名, 女 40 名), 年龄在 18~26 岁之间(M = 21.66, SD = 2.301)。四种条件下, 被试的先验知识得分没有差异,  $F(3,73) = 1.673, p > 0.05$ 。所有被试的视力正常或矫正视力、听力正常, 均提供了书面知情同意。在实验结束时, 被试会获得相应报酬。

### 2.1.3. 实验材料

**材料选择。**这项研究中使用的两个视频来自苏州大学大规模在线开放课程《医学神经生物学》的《学习记忆和阿尔茨海默病》课程。考虑到视频长度可能会导致学习者的不同程度的潜在疲劳, 因此本研究对该课程视频进行了适当剪辑, 并由在浙江工业大学任教的三位心理学家对课程内容进行了评价, 他们根据专业知识和经验, 将《学习和记忆的概念》一课作为简单课程, 《学习和记忆的分子机制》作为困难课程。

**难度评估预实验。**本研究招募了 20 名没有相关学术背景的学生, 连续观看这两个视频(顺序经过 ABBA 平衡), 并对视频进行难度评分。结果表明, 《学习和记忆的分子机制》的难度明显大于《学习和记忆的概念》( $t = -8.275, p < 0.001, \text{Cohen's } d = 2.925$ )。

### 2.1.4. 测量

#### 视觉注意分布

为了研究被试的视觉注意分布, 本研究使用眼动仪记录了被试在观看视频时对字幕 AOI 和内容 AOI 的注视行为。采用 EyeLink1000 + 眼动仪测量视觉注意力, 并选取以下指标: 注视时间百分比和注视次



数, 两者都与认知处理负荷相关(She & Chen, 2009)。

注视时间百分比(Percentage of fixation time)。是指在个体对兴趣区的注视时间占总注视时间的百分比。这一指标通常反应的是用户对该兴趣区的感兴趣程度及注意分配情况(Brasel & Gips, 2017), 也反映了对信息加工的深度(De Koning, Tabbers, Rikers, & Paas, 2017)。

注视次数(Fixation Count), 单位是次(Count)。是指实验对象对屏幕中某一区域里的回视点个数总和。通常认为, 注视次数越频繁意味着用户对该区域的认知加工负荷越高(She & Chen, 2009)。

### 学习结果

首先, 采用先验知识问卷评估被试对教学视频的知识, 以便在分析其学习结果时时考虑其先验知识(De Koning et al., 2007; Ponce & Mayer, 2014; Wang et al., 2020)。问卷是由课程教师制作的测试卷, 包括保留和迁移测试。每类测试都包括 6 个问题: 3 个单选题, 每个 2 分; 2 个判断题, 每个 2 分; 1 道简答题, 每个 4 分。共 14 分。全部测试共 28 分。由于不同难度视频内容不同, 标准化问卷题目也不同, 因此将两者数据分别转化为标准分数并加 100, 避免出现负数。

### 控制变量

控制变量主要通过人口统计信息问卷收集; 该问卷收集了姓名、性别、年龄、专业、先验的学习和记忆知识, 以及对学习和记忆主题的兴趣。

## 2.2. 程序

这项研究是在浙江工业大学认知神经科学实验室进行的。实验前, 所有被试都完成了一份预测问卷, 然后被引导到相应的眼动实验室, 并听取了实验程序及注意事项。9 点眼动校准合格后, 被试观看刺激并完成相应测试。完成后, 每个被试将获得 35 元人民币作为奖励。

## 3. 结果

### 3.1. 基于眼动的注意力分配

为了调查 4 个实验组之间的差异, 本研究进行了多元方差分析(MANOVA)。所有分析均以字幕类型(有字幕、无字幕)和视频难度(困难、容易)作为自变量。因变量为两种 AOIs(字幕和内容)的注视时间百分比、注视次数, 以及学习结果(保留测试、迁移测试)。结果如表 1 所示。

Table 1. The different groups' fixation on the caption area of interest and the content area of interest

表 1. 不同条件下被试对字幕 AOI 和内容 AOI 的注视时间百分比和注视次数

		无字幕		有字幕	
		简单	困难	简单	困难
字幕 AOI	注视时间百分比(%)	5.04 ± 10.63	0.72 ± 1.24	13.84 ± 12.06	21.7 ± 17.09
	注视次数	93.1 ± 197.72	15.22 ± 26.65	218.83 ± 176.64	361.06 ± 256.11
内容 AOI	注视时间百分比(%)	86.4 ± 12.18	92.76 ± 1.78	73.57 ± 11.82	66.83 ± 18.32
	注视次数	1246.05 ± 225.35	1454.56 ± 234.81	1099 ± 181.79	1103.44 ± 316.8
	保留测试	-0.03 ± 1.2	-0.32 ± 0.7	0.21 ± 0.67	0.39 ± 1.2
	迁移测试	-0.21 ± 1.13	-0.27 ± 0.92	0.26 ± 0.92	0.08 ± 1.05

AOI: area of interest, 兴趣区。

字幕 AOI 的注视时间的百分比。难度的主效应不显著,  $F(1,70) = 0.422$ ,  $p = 0.518$ ,  $\eta^2 = 0.006$ 。

字幕类型的主效应显著,  $F(1,70) = 29.838$ ,  $p = 0.000$ ,  $\eta^2 = 0.299$ , 学习者在有字幕条件下, 对字幕的注视时间百分比比无字幕条件更多。难度与字幕类型主效应显著,  $F(1,70) = 4.99$ ,  $p = 0.029$ ,  $\eta^2 = 0.067$ 。简单效应分析发现: 有字幕条件下, 学习者在困难视频的字幕 AOI 注视时间百分比显著高于简单视频,  $p = 0.048$ ; 无字幕条件下, 学习者在两种难度视频中对字幕 AOI 注视时间百分比没有显著差异,  $p = 0.260$ 。

字幕 AOI 的注视次数。难度的主效应不显著,  $F(1,70) = 0.557$ ,  $p = 0.458$ ,  $\eta^2 = 0.008$ 。字幕类型的主效应显著,  $F(1,70) = 29.930$ ,  $p = 0.000$ ,  $\eta^2 = 0.300$ , 学习者在有字幕条件下, 对字幕的注视次数比无字幕条件更多。难度与字幕类型交互效应显著,  $F(1,70) = 6.52$ ,  $p = 0.013$ ,  $\eta^2 = 0.085$ 。简单效应分析发现: 有字幕条件下, 学习者在困难视频的字幕 AOI 注视次数比显著高于简单视频,  $p = 0.024$ ; 无字幕条件下, 学习者在两种难度视频中对字幕 AOI 注视次数没有显著差异,  $p = 0.200$ 。

内容 AOI 上的注视时间的百分比。难度的主效应不显著,  $F(1,70) = 0.004$ ,  $p = 0.948$ ,  $\eta^2 = 0.000$ 。字幕类型的主效应显著,  $F(1,70) = 44.301$ ,  $p = 0.000$ ,  $\eta^2 = 0.388$ , 学习者在有字幕条件下, 对内容 AOI 的注视时间百分比比无字幕条件少。难度和字幕类型的交互效应显著,  $F(1,70) = 5.067$ ,  $p = 0.028$ ,  $\eta^2 = 0.067$ 。简单效应分析后, 无论有字幕( $p = 0.110$ )还是无字幕( $p = 0.122$ ), 视频难度对内容 AOI 注视时间百分比的影响都不显著, 但比较平均数发现, 有字幕条件下, 简单视频对内容 AOI 注视时间百分比的平均值大于困难视频, 无字幕条件下则相反。

内容 AOI 的注视次数。难度的主效应不显著,  $F(1,70) = 3.513$ ,  $p = 0.065$ ,  $\eta^2 = 0.048$ 。字幕类型的主效应显著,  $F(1,70) = 19.226$ ,  $p = 0.000$ ,  $\eta^2 = 0.215$ 。难度和字幕类型的交互效应不显著,  $F(1,70) = 3.226$ ,  $p = 0.077$ ,  $\eta^2 = 0.044$ 。比较均值发现: 简单视频中, 两种字幕类型条件下被试对内容的注视次数的不存在显著差异( $p = 0.068$ )。困难视频中, 无字幕条件显著高于有字幕条件( $p = 0.000$ )。

### 3.2. 学习结果

研究结果表明, 在保留测试上, 视频难度  $F(1,70) = 0.051$ ,  $p = 0.821$ ,  $\eta^2 = 0.001$  的主效应不显著, 字幕类型  $F(1,70) = 4.229$ ,  $p = 0.043$ ,  $\eta^2 = 0.057$  的主效应显著, 有字幕条件下被试保留测试得分显著高于无字幕条件; 视频难度与字幕类型的交互作用不显著  $F(1,70) = 1.044$ ,  $p = 0.310$ ,  $\eta^2 = 0.015$ , 比较均值发现, 学习简单视频时, 有无字幕并不影响保留测试表现; 而在困难视频学习中, 有字幕条件下被试保留测试得分更高,  $p = 0.035$ 。迁移测试上, 视频难度,  $F(1,70) = 0.267$ ,  $p = 0.607$ ,  $\eta^2 = 0.004$ 、字幕类型  $F(1,70) = 3.106$ ,  $p = 0.082$ ,  $\eta^2 = 0.042$ , 的主效应及视频难度与字幕类型,  $F(1,70) = 0.060$ ,  $p = 0.808$ ,  $\eta^2 = 0.001$ , 的主交互作用均不显著。

## 4. 讨论

本研究探讨了教学视频内容难度水平和字幕类型对学习过程和学习结果的影响。结果表明, 视频难度和字幕类型影响了学习者的注意力分布, 被试在教学视频中表现出明显的字幕偏好。同时字幕提高了被试的保留测试表现, 却并不影响迁移得分。

数据结果部分支持了本研究的假设。首先, 我们发现了, 字幕类型在字幕和内容 AOI 的注视上主效应显著, 也就是说, 无论是在简单还是困难视频中, 有字幕条件下, 被试就会更加关注字幕, 更少关注内容。这一结果支持了先前的研究结果, 即个体对字幕有明显的偏好, 而字幕的处理可能占据大量的注意资源(Akahori et al., 2016; Wang et al., 2020; Yu et al., 2021)。在简单视频中也发现了类似的注意力分布模式, 但效果的大小并不完全相同。

其次, 研究结果证实了视频难度与字幕类型的交互作用在注意分配中起着重要作用; 在字幕 AOI 的



注视时间百分比, 注视次数和内容 AOI 的注视次数上, 视频难度与字幕类型存在显著的交互作用。有字幕条件下, 学习者在学习困难视频时对字幕 AOI 给予更多注视(时间百分比和次数), 对内容 AOI 给予更少注视; 而在无字幕条件下, 学习者在两种难度视频中对字幕和内容 AOI 的注视并没有显著差异。这说明了, 字幕的存在对于困难视频学习更有意义, 学习者在学习困难视频时, 对字幕投入更多认知资源, 进行更全面的加工。这一结果与本研究的假设一致, 验证了先前关于字幕在视频学习中的有效性的研究结论(Aldera & Mohsen, 2013; Danan, 2004; Koolstra & Beentjes, 1999; Koskinen et al., 1993; Perez et al., 2013, 2015; Schmidt, 2001)。

然而, 本研究发现学习者对字幕的注意偏好提高了学习者的保留分数, 却并不影响迁移分数。这些结果并不符合本研究的假设。根据 Mayer 的多媒体学习认知理论(Mayer, 2009, 2014a, 2014b), 多媒体学习是一个主动的学习过程, 学习者可以通过三个不同的认知过程参与: 1) 选择——关注课程中的重要元素, 进一步处理工作记忆; 2) 组织——在心理上将新信息整合成一个连贯的认知结构; 3) 整合——在心理上将新信息与长期记忆激活的相关知识联系起来。保留测试被用来衡量学习者对视频中明确陈述的事实信息的记忆程度; 这反映了字幕对信息选择的认知过程的影响(Ponce & Mayer, 2014)。同时, 我们还使用了迁移测试来评估被试可以在多大程度上应用所提供的信息来解决视频中没有直接解释的问题; 这反映了组织和整合信息的认知过程。字幕可以以文本的形式向学习者提供视频中的重要信息, 从而促进信息选择的认知过程。然而, 字幕并不能直接突出教学视频内容中元素之间的内部关系; 因此, 它不能促进学习者组织和整合信息的认知过程, 不影响迁移能力。此外, 由于字幕和内容将争夺认知资源, 学习者更注重字幕, 而忽略了内容, 错过了视频内容中关于知识结构的信息。

从以上结论来看, 字幕的好处似乎大于视频中的图像。这是否意味着文本学习比视频学习更好? 这里需要注意的是, 视频字幕视频中的认知处理不同于静态文本或带有文本的简单动态图像。相同的语言字幕(SLS)是一个出现在动态背景上的短暂的文本, 这意味着图像和单词都是“不稳定的”。因此, 它要求学习者对不同信息源的认知资源进行管理, 并根据字幕的呈现速度调整其阅读速度。相比之下, 在书籍阅读中, 学习者可以按照自己的节奏掌握阅读过程。一方面, 有大量证据表明 SLS 可以改善学生的学习过程(Matthew, 2020); 这与双编码理论相一致, 即视觉和语言信息的结合可以改善信息处理(Cuevas & Dawson, 2018; Paivio, 1986)。然而, 由于个体处理系统的能力有限, 当学生接触到过多信息时, 冗余效应可能会阻碍学习。

以往的研究表明, 内容的复杂性可能会影响教学视频中字幕的作用。然而, 本研究中视频难度和字幕类型在学习结果(保留测试和迁移测试)上没有交互作用。van der Zee et al. (2017)也得出了类似的结论。他们使用了四种类型的视频(高/低的视觉文本信息复杂度、有/没有字幕)来研究学生的语言能力和视频的复杂性对学习结果的影响, 结果发现字幕对学习没有显著影响。这可能是由于早期对字幕研究, 主要针对使用母语学习第二语言的教学视频。对于学习者来说, 母语教学视频在学习加工过程中产生的认知压力较小, 因为这种加工是无意识的, 不需要额外的认知资源(Gurunluoglu et al., 2013)。然而, 对于困难的材料, 信息的高复杂性可能使处理困难; 因此, 学习者更加依赖字幕的支持来理解内容。这也解释了字幕对简单视频和困难视频的影响不符合预期: 在简单视频中, 学习者对母语字幕进行了无意识处理, 在一定程度上削弱了字幕完整性的影响; 而在困难视频中, 学习者依赖于字幕的作用, 这占据了一些注意力资源, 干扰了学习过程(D'Ydewalle et al., 1987, 1991; D'Ydewalle & De Bruycker, 2007)。此外, Tarchi 等(2021)在文章中提到, 学习者对字幕的偏好并不能带来更好的理解, 这可能是由于学习者无法自由控制阅读和观看速度, 这限制了字幕在知识理解中的作用。同时, 我们意识到字幕也是视频的一个元素, 它本身就会影响视频的复杂性和难度。因此, 在未来, 应该尽可能地分离视频的特征对认知加工的影响, 以减少额外变量。

## 参考文献

- Akahori, W., Hirai, T., Kawamura, S., & Morishima, S. (2016). Region-of-Interest-Based Subtitle Placement Using Eye-Tracking Data of Multiple Viewers. In *Proceedings of the ACM International Conference on Interactive Experiences for TV and Online Video* (pp. 123-128). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/2932206.2933558>
- Aldera, A. S., & Mohsen, M. A. (2013). Annotations in Captioned Animation: Effects on Vocabulary Learning and Listening Skills. *Computers & Education*, 68, 60-75. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.04.018>
- Brasel, S. A., & Gips, J. (2017). Media Multitasking: How Visual Cues Affect Switching Behavior. *Computers in Human Behavior*, 77, 258-265. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.08.042>
- Chan, Y. M. (2010). Video Instructions as Support for Beyond Classroom Learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 9, 1313-1318. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.326>
- Cuevas, J., & Dawson, B. L. (2018). A Test of Two Alternative Cognitive Processing Models: Learning Styles and Dual Coding. *Theory and Research in Education*, 16, 40-64. <https://doi.org/10.1177/1477878517731450>
- D'Ydewalle, G., & De Bruycker, W. (2007). Eye Movements of Children and Adults While Reading Television Subtitles. *European Psychologist*, 12, 196-205. <https://doi.org/10.1027/1016-9040.12.3.196>
- D'Ydewalle, G., Praet, C., Verfaillie, K., & van Rensbergen, J. V. (1991). Watching Subtitled Television: Automatic Reading Behavior. *Communication Research*, 18, 650-666. <https://doi.org/10.1177/009365091018005005>
- D'Ydewalle, G., van Rensbergen, J., & Pollet, J. (1987). Reading a Message When the Same Message Is Available Auditorily in Another Language: The Case of Subtitling. In J. K. O'Regan, & A. Levy-Schoen (Eds.), *Eye Movements: From Physiology to Cognition* (pp. 313-321). North-Holland. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-70113-8.50047-3>
- Danan, M. (2004). Captioning and Subtitling: Undervalued Language Learning Strategies. *Meta: Journal des Traducteurs/Meta: Translators' Journal*, 49, 67-77. <https://doi.org/10.7202/009021ar>
- De Koning, B. B., Tabbers, H. K., Rikers, R. M., & Paas, F. (2007). Attention Cueing as a Means to Enhance Learning from an Animation. *Applied Cognitive Psychology*, 21, 731-746. <https://doi.org/10.1002/acp.1346>
- Gurunluoglu, R., Gurunluoglu, A., Williams, S. A., & Cavdar, S. (2013). The History and Illustration of Anatomy in the Middle Ages. *Journal of Medical Biography*, 21, 219-229. <https://doi.org/10.1177/0967772013479278>
- Jamet, E., & LeBohec, O. L. (2007). The Effect of Redundant Text in Multimedia Instruction. *Contemporary Educational Psychology*, 32, 588-598. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2006.07.001>
- Jensema, C. J., El Sharkawy, S., Danturthi, R. S., Burch, R., & Hsu, D. (2000). Eye Movement Patterns of Captioned Television Viewers. *American Annals of the Deaf*, 145, 275-285. <https://doi.org/10.1353/aad.2012.0093>
- Kalyuga, S., Chandler, P., & Sweller, J. (1999). Managing Split Attention and Redundancy in Multimedia Instruction. *Applied Cognitive Psychology*, 13, 351-371. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-0720\(199908\)13:4<351::AID-ACP589>3.0.CO;2-6](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-0720(199908)13:4<351::AID-ACP589>3.0.CO;2-6)
- Koolstra, C. M., & Beentjes, J. W. J. (1999). Children's Vocabulary Acquisition in a Foreign Language through Watching Subtitled Television Programs at Home. *Educational Technology Research and Development*, 47, 51-60. <https://doi.org/10.1007/BF02299476>
- Koskinen, P. S., Wilson, R. M., Gambrell, L. B., & Neuman, S. B. (1993). Captioned Video and Vocabulary Learning: An Innovative Practice in Literacy Instruction. *The Reading Teacher*, 47, 36-43.
- Lai, M. L., Tsai, M. J., Yang, F. Y., Hsu, C. Y., Liu, T. C., Lee, S. W. et al. (2013). A Review of Using Eye-Tracking Technology in Exploring Learning from 2000 to 2012. *Educational Research Review*, 10, 90-115. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2013.10.001>
- Matthew, G. (2020). The Effect of Adding Same-Language Subtitles to Recorded Lectures for Non-Native, English Speakers in E-Learning Environments. *Research in Learning Technology*, 28, 1-16. <https://doi.org/10.25304/rlt.v28.2340>
- Mayer, R. E. (2005). Cognitive Theory of Multimedia Learning. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (pp. 31-48). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511816819.004>
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2014a). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (2nd ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369>
- Mayer, R. E. (2014b). Cognitive Theory of Multimedia Learning. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (2nd ed. ed., pp. 43-71). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.005>
- Mayer, R. E., Fiorella, L., & Stull, A. (2020). Five Ways to Increase the Effectiveness of Instructional Video. *Educational Technology Research and Development*, 68, 837-852. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09749-6>
- Mayer, R. E., Heiser, J., & Lonn, S. (2001). Cognitive Constraints on Multimedia Learning: When Presenting More Material

- Results in Less Understanding. *Journal of Educational Psychology*, 93, 187-198. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.93.1.187>
- Mayer, R. E., Lee, H., & Peebles, A. (2014). Multimedia Learning in a Second Language: A Cognitive Load Perspective. *Applied Cognitive Psychology*, 28, 653-660. <https://doi.org/10.1002/acp.3050>
- Moreno, R., & Mayer, R. E. (2002). Verbal Redundancy in Multimedia Learning: When Reading Helps Listening. *Journal of Educational Psychology*, 94, 156-163. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.94.1.156>
- Paivio, A. (1986). *Mental Representations: A Dual Coding Approach*. Oxford University Press.
- Palmer, S. (2007). An Evaluation of Streaming Digital Video Resources in On- and Off-Campus Engineering Management Education. *Computers & Education*, 49, 297-308. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.07.002>
- Pannatier, M., & Betrancourt, M. (2019). Effective Learning from Captioned Video Lecture in a Foreign Language: A Literature Review. In Weller, M. (Ed.), *The Online, Open and Flexible Higher Education Conference 2019* (Vol. 24, pp 1-2). Journal of Interactive Media in Education.
- Perez, M. M., Noortgate, W., & Desmet, P. (2013). Captioned Video for L2 Listening and Vocabulary Learning: A Meta-Analysis. *System*, 41, 720-739. <https://doi.org/10.1016/j.system.2013.07.013>
- Perez, M. M., Peters, E., & Desmet, P. (2015). Enhancing Vocabulary Learning through Captioned Video: An Eye-Tracking Study. *The Modern Language Journal*, 99, 308-328. <https://doi.org/10.1111/modl.12215>
- Ponce, H. R., & Mayer, R. E. (2014). An Eye Movement Analysis of Highlighting and Graphic Organizer Study Aids for Learning from Expository Text. *Computers in Human Behavior*, 41, 21-32. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.010>
- Schmidt, R. (2001). Attention. In P. Robinson (Ed.), *Cognition and Second Language Instruction* (pp. 3-32). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139524780.003>
- Schmidt-Weigand, F., Kohnert, A., & Glowalla, U. (2010). A Closer Look at Split Visual Attention in System- and Self-Paced Instruction in Multimedia Learning. *Learning and Instruction*, 20, 100-110. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2009.02.011>
- She, H. C., & Chen, Y. Z. (2009). The Impact of Multimedia Effect on Science Learning: Evidence from Eye Movements. *Computers & Education*, 53, 1297-1307. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.06.012>
- Spence, C., & Read, L. (2003). Speech Shadowing While Driving: On the Difficulty of Splitting Attention between Eye and Ear. *Psychological Science*, 14, 251-256. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.02439>
- Tarchi, C., Zaccoletti, S., & Mason, L. (2021). Learning from Text, Video, or Subtitles: A Comparative Analysis. *Computers & Education*, 160, Article ID: 104034. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104034>
- Teng, M. F. (2019). The Effects of Video Caption Types and Advance Organizers on Incidental L2 Collocation Learning. *Computers & Education*, 142, Article ID: 103655. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103655>
- Udo, J. P., & Fels, D. I. (2010). The Rogue Poster-Children of Universal Design: Closed Captioning and Audio Description. *Journal of Engineering Design*, 21, 207-221. <https://doi.org/10.1080/09544820903310691>
- van der Zee, T., Admiraal, W., Paas, F., Saab, N., & Giesbers, B. (2017). Effects of Subtitles, Complexity, and Language Proficiency on Learning from Online Education Videos. *Journal of Media Psychology: Theories, Methods, and Applications*, 29, 18-30. <https://doi.org/10.1027/1864-1105/a000208>
- Wang, X., Lin, L., Han, M. Q., & 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, Article ID: 106279. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106279>
- Yu, G. M., Chen, X. J., & Xiu, L. C. (2021). The Influence Mechanism of Attentional Preference and Memory in Multimodal Perspective: An Eye Movement Study Based on Movie Subtitles. *Journal of Southwest University for Nationalities: Humanities and Social Sciences Edition*, 42, 169-177.
- Yüksel, D., & Tanrıverdi, B. (2009). Effects of Watching Captioned Movie Clip on Vocabulary Development of EFL Learners. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 8, 48-54.
- Zhai, X., Fang, Q., Dong, Y., Wei, Z., Yuan, J., Cacciolatti, L. et al. (2018). The Effects of Biofeedback-Based Stimulated Recall on Self-Regulated Online Learning: A Gender and Cognitive Taxonomy Perspective. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34, 775-786. <https://doi.org/10.1111/jcal.12284>