

# 词典笔 2.0 与词典笔 1.0 英语单词记忆效果对比研究

以“云非凡”词典笔与模拟 1.0 词典笔为例

北师大心理学部认知与学习实验室



# 目 录

1 摘要 .....	1
2 研究背景 .....	2
3 研究意义 .....	4
4 研究目的 .....	6
5 研究方法 .....	7
5.1 实验设计 .....	7
5.2 被试 .....	7
5.3 材料 .....	7
5.4 工具 .....	8
5.5 流程 .....	9
6 数据处理及结果 .....	10
7 结果讨论 .....	13
8 研究未来展望 .....	15
9 研究团队介绍 .....	16
参考文献 .....	17

## 1 摘要

词汇学习是英语学习的重点，也是英语学习过程中的“痛点”。在使用传统纸笔方法进行英语单词学习时，面临着“记不住”、“容易忘”等诸多问题。而智能词典笔在英语单词学习时有查词快、学习体验流畅等诸多优点，有效提高了英语单词学习的效率。相比起词典笔 1.0，以“云非凡”词典笔为代表的词典笔 2.0 在原有查词功能的基础上推出了查背一体的功能；同时，其融入了心理学中的基于艾宾浩斯记忆曲线的学习方法，这意味着随着智能词典笔 2.0 版本的出现，词典笔不仅仅具备查词功能，还能帮助英语学习用户实现高效学习，有效复习，使英语单词学习的过程变得更简单、高效。

为了验证智能词典笔 2.0 版本在英语单词学习上的学习优势，本研究设计了针对使用词典笔进行英语学习的系列实验，对词典笔 2.0 与词典笔 1.0 英语学习效果差异的问题上开展研究。研究招募了两组被试，分别使用词典笔 2.0 与词典笔 1.0 两种方法，对 Vocabulary Size Test（以下简称 VST）单词测试中的 200 个单词进行为期一周的学习，并将其中 100 个单词编成 VST 词汇测验，使用该测验在为期一周的学习之前对招募的被试进行前测，以确定被试原始的英语水平；在完成为期一周的学习后进行后测，对比前后测分数来分析被试的学习效果。研究者将两组被试的前后测数据进行统计分析后发现，词典笔 2.0 学习英语单词的效果显著优于使用词典笔 1.0 的学习效果。研究结果表明，词典笔 2.0 在英语单词学习上具有显著的学习效果优势。从学习前后的进步幅度对比，词典笔 2.0 组前后测的平均差值为 15.87 分，而词典笔 1.0 组前后测的平均差值为 2 分，以前后测差值来模拟两组的进步，词典笔 2.0 组英语单词记忆率的进步幅度约是词典笔 1.0 组的 7.935 倍。相对于词典笔 1.0，词典笔 2.0 可以提高英语单词学习的效率和质量。

## 2 研究背景

全球大约有 4 亿英语母语人士，约 20 亿人将英语作为第二语言（周青，贾连亮，包亚运，2022）。随着英语教育和学习市场的不断扩大，越来越多的人将英语作为商务交流的主要语言。在应对升学考试、出国留学、考研和四六级等挑战时，英语成绩至关重要。词汇学习在英语输入（阅读、听力）和输出（口语、写作）方面发挥着重要作用。词汇量的大小与多个语言技能相关，对阅读理解、写作评价、总体语言水平技能甚至学术成就具有高度预测作用。

随着互联网高速发展，智能词典笔作为新一代教育智能硬件，已经广泛普及，满足了各个场景下的学习需求。近年来，教育智能硬件市场快速扩张，预计到 2024 年市场规模将突破千亿元（多鲸教育研究院，2022 中国教育智能硬件行业报告）。词典笔作为教育智能硬件的典型产品，已经深入人们的学习生活，各大厂商纷纷推出新产品和功能。智能词典笔在单词识别和翻译方面具有显著优势，成为新一代高效英语学习工具。与其他方法相比，词典笔便携易用，价格实惠且适用性广泛。词典笔还可以提供关于单词的上下文信息，有助于加深对单词的理解和记忆。研究表明，词典笔在提高非英语母语学习者的单词记忆方面具有显著效果。例如，一项研究发现，日本非英语母语学习者使用词典笔比传统书本有更高的学习效率（Loucky J. P., 2002）。另一项研究发现，中国杭州市五年级学生在使用扫描词典笔的实验中，英语和汉语期末考试成绩上升了 3-4%（Yang et al., 2022）。此外，一项元分析研究表明，移动电子设备在语言学习方面具有巨大潜力（Chen et al., 2020）。利用人工智能和大数据分析技术，智能词典笔可以更好地了解学习者的需求和习惯，为他们提供个性化的学习建议。通过跟踪学习者的学习进度，词典笔可以自动调整学习计划，帮助学习者克服难点和提高效率。这样的智能教育工具将使语言学习变得更加愉快和富有成效。

教育部不断推出相关指导性文件，推动教育信息化长足发展。2012 年 3 月，教育部公布《教育信息化十年发展规划（2011-2022 年）》，提出建设国家数字教育资源公共服务平台、建设各级各类优质数字教育资源和建立数字教育资源共建共享机制。2015 年 4 月，教育部出台《关于加强高等学校在线开放课

程建设应用与管理的意见》，提出“立足国情建设在线开放课程和公共服务平台，加强课程建设与公共服务平台运行监管，推动信息技术与教育教学深度融合。”2018年4月13日，教育部印发《教育信息化 2.0 行动计划》，进一步引领推动教育信息化转型升级。而词典笔的诞生是教育信息化 2.0 时代对于英语学习不可或缺的一部分。

而词典笔的升级也拉开了词典笔 2.0 时代的大幕。以“云非凡”词典笔为例，相较于词典笔 1.0 版本简单的扫描+查词功能，2.0 版本更注重培养学习习惯和让使用者牢记单词。从“迅速查找”到“记忆牢固”，通过结合记忆心理规律，如艾宾浩斯遗忘曲线、测验反馈等方法，让用户在最短的时间内收获更多的学习效果。从单纯的一次性学习，到词典笔根据使用者的情况进行督促用户复习，这是词典笔行业的一次重大革新。使用者从词典笔 1.0 版本到词典笔 2.0 版本所经历的不仅仅是产品的进步，更是学习方式方法的提升。在当前智能化普及率很高的今天中，词典笔 2.0 版本的时代到来可以说是与教育部所提出的教育信息化 2.0 相得益彰。

综上所述，智能词典笔在英语学习中具有显著的优势和潜力。未来研究应继续关注其在提高学习效率、动机和适用性方面的表现。通过深入研究和不断创新，智能词典笔有望成为推动语言学习发展的重要工具，为全球学习者提供更高效、更个性化的学习体验。智能词典笔将助力教育领域的数字化转型，与教育部门的规划和政策相互配合，共同推动教育信息化的发展，为广大学习者带来更加便捷和高效的学习方式，助力英语学习者更好地掌握和运用英语，提高整体的英语素质。

### 3 研究意义

近年来，随着网络覆盖的普及和移动设备的广泛使用，为广大学生提供了随时随地学英语的移动学习模式。在移动辅助语言学习领域，许多单词学习词典笔应运而生。学生们开始利用碎片时间，通过移动设备随时随地学习，并成为应对考试的重要手段。相较于传统的纸质单词书，“云非凡”词典笔能够科学地安排和监督学习进程，便捷地提供单词发音，并根据艾宾浩斯记忆曲线及时安排复习。“云非凡”词典笔为学生创造了便利的学习环境，并提供了及时复习的功能。

我们假设：“云非凡”词典笔采用的艾宾浩斯记忆曲线和云端及时复习功能能够提高用户的单词学习效率。为了证实这一设想，我们将进行实证研究。这项研究的意义不仅局限于验证“云非凡”词典笔在提高英语学习效果方面的作用，还可以扩展到其他类似的智能学习工具。通过研究“云非凡”词典笔，我们能更好地了解如何将现代科技与教育相结合，进而为学生提供更高效、便捷和个性化的学习体验。

此外，本研究还为教育行业提供新的启示。在智能化和信息化的大趋势下，教育行业需要不断创新和改革。研究“云非凡”词典笔可以为教育行业提供新的发展方向，例如智能教育和个性化教育。通过了解智能词典笔在英语学习中的实际效果和优势，教育部门和相关企业可以进一步优化教育信息化战略，为学生提供更多创新性的学习工具。此研究还有助于了解学生在使用智能学习工具过程中的需求和困难。通过实证研究“云非凡”词典笔，我们可以发现学生在使用过程中可能遇到的问题，从而为设计和开发更符合学生需求的智能学习工具提供参考。

综上所述，本研究具有广泛的意义，不仅可以推动智能学习工具的发展和应用，还可以为教育行业提供新的启示，促进国际间的教育交流与合作。通过研究“云非凡”词典笔等智能学习工具，我们能够更好地了解学生的需求，优化教育资源，为教育创新和发展提供有力支持。我们希望这项研究能为学生、教育工作者、政策制定者和相关企业提供有价值的信息，推动教育行业朝着更智能、更个性化的方向发展。携手努力，为提高学生的学习效果、推进教育创

新以及促进全球教育交流与合作贡献力量。

## 4 研究目的

本研究主要对学生在使用以“云非凡”词典笔为代表的词典笔 2.0 和词典笔 1.0 两种不同英语单词学习形式的英语单词学习效果进行对照研究。

## 5 研究方法

### 5.1 实验设计

本研究使用实验法和访谈法。实验法采用单因素重复测量设计，在学习方式上将被试分为词典笔 2.0 和词典笔 1.0 两组，其中，词典笔 2.0 组使用“云非凡”词典笔进行英语学习；而词典笔 1.0 组以纸笔加手机查词 App 的形式，对词典笔 1.0 的学习效果进行模拟。两组被试需在同一时间内，对相同的单词内容进行学习。在学习前后，使用 Vocabulary Size Test (VST) 工具对被试进行前后测，测量被试当前英语词汇量水平。通过分析被试的前后测分数，评估两组的学习效果。实验结束后，使用定性的访谈法，对部分学生样本进行深度访谈，补充实验数据。

### 5.2 被试

本研究共招募 35 名被试，其中有 3 名被试的前后测分数大于两个标准差，在数据分析中被剔除，因此共 32 名有效被试。所有被试均非英语专业，且四级分数为 450 以下或雅思分数 5.0 以下或多邻国分数 80 以下。所有被试均签署知情同意书。

### 5.3 材料

测验材料：

VST 是国际词汇研究领军学者 Paul Nation 推出的用于测量学习者接受性词汇量的测试工具。大部分研究证明 VST 具有良好的信度和效度。该测试是一个用来测量英语词汇量的在线测试。

本研究选用 VST 单词测试的原因有以下几点：

① VST 单词测试具有较高的信度和效度，能够有效地反映英语学习者的词汇知识水平。根据 Nation 和 Webb (2011) 的研究，VST 测试的 Cronbach' $\alpha$

系数在 0.95 以上，说明 VST 测试具有很高的信度；此外，VST 测试与其他词汇量测试（如 X-Lex、Y-Lex、PPVT 等）之间的相关系数在 0.8 以上，与英语水平测试（如 TOEFL、IELTS 等）之间的相关系数在 0.7 以上，说明 VST 测试具有很高的效度。

② VST 单词测试涵盖了从最常用的 1000 个单词到最不常用的 14000 个单词的范围，能够适应不同程度的英语学习者。

③ VST 单词测试采用了多项选择题的形式，每个单词有四个选项，其中一个正确选项，另外三个是干扰项。该设计可以避免学习者通过拼写、发音、联想等方式猜测单词的意思，提高了测试的准确性。

本研究从 VST 测试中根据不同难度划分选出了 100 个单词，每个等级的难度抽选 10 个单词，共 10 个等级。

复习材料：

自编复习材料。该复习材料的单词数为 200 个，在测验 100 个单词的基础上增加了 100 个非测验词，为了保证模拟真实学习情境和效果。

## 5.4 工具

词典笔 2.0 组在学习过程中使用研究者准备的“云非凡”词典笔和纸质复习材料。词典笔 2.0 组使用“云非凡”词典笔及其自带的“智学”小程序。“智学”将在扫读学习材料后的第 1, 3, 7 天提醒被试在小程序里进行有反馈的复习。

词典笔 1.0 组在学习过程中使用相同的纸质复习材料和手机查词 APP。由于词典笔和手机查词 APP 都是查词的工具，且两者在提供基本词汇信息和帮助学习者记忆单词等方面有很多相似之处，所以手机 APP 查词可以较好的模拟词典笔 1.0。

词典笔 2.0 组是根据词典笔后台提醒通知来安排复习时间，而词典笔 1.0 组是自主安排时间来进行复习。因此本研究较好的模拟了搭载智学功能的词典笔 2.0 与传统词典笔 1.0 之间的效果差异。

## 5.5 流程

① 前测：被试完成提前编制好的 VST 词汇量标准测试。

② 正式实验：将被试随机分配为两组（词典笔 2.0 组和词典笔 1.0 组）。

通过  $t$  检验证明两组的前测成绩无显著差异，意味着两组英语水平相近。

两组在学习前收到同样的纸质自编复习材料，被要求学习材料中的 200 个单词。词典笔 2.0 组被要求通过“云非凡”词典笔与其对应的小程序智学来复习；词典笔 1.0 组被要求只能通过使用纸质复习材料和手机查词 APP 的方法复习。在被试收到材料后，主试告知被试几天后会有一次单词测试。

在被试进行自主学习时，主试可通过后台查看被试的学习进展并在需要的时候对于被试的学习进度进行监督。

③ 后测：被试再次完成 VST 词汇测试（后测中的单词确保是学习材料中有的、被试学习过的）。然后对被试这几天内的学习状态进行简单访谈。

## 6 数据处理及结果

根据前后测分数计算每个被试的分数差值（后测分数-前测分数），并依据标准差对其进行了异常值的筛选，最终使用两组各 16 份数据纳入正式分析。

表1 两种学习方式下被试测验得分的平均值和标准差

	前测	后测
词典笔 2.0 组	61.63 (9.16)	77.50 (11.98)
词典笔 1.0 组	55.00 (10.39)	57.00 (11.73)

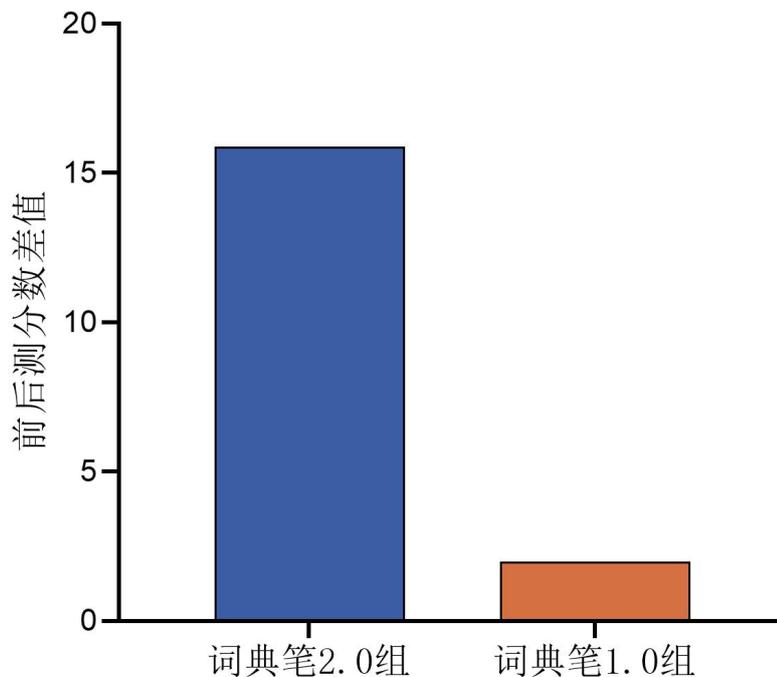


图1 词典笔 2.0 组和词典笔 1.0 组的前后测分数差值

对两组的前测分数做独立样本  $t$  检验，结果表明，两组被试在实验前的英语水平没有显著区别， $t = 1.91$ ， $df = 30$ ， $p = 0.07$ 。

对两组的分数差值做独立样本  $t$  检验，结果表明，词典笔 2.0 组的差值（ $15.88 \pm 9.14$ ）显著高于词典笔 1.0 组（ $2.00 \pm 10.46$ ）；词典笔 2.0 组被试的分数进步显著高于词典笔 1.0 组， $t = 4.00$ ， $df = 30$ ， $p < 0.001$ ，使用词典笔 2.0 的学习效果比词典笔 1.0 方式显著更优。

此外，以前后测分数作为被试内变量，以学习方式作为被试间变量，对测验分数的进行 2×2 两因素混合设计方差分析，研究显示，实验中后测测验分数显著高于前测分数， $F(1, 30) = 26.50, p < 0.001, \eta^2 = 0.47$ ；使用词典笔 2.0 学习的被试测验成绩显著高于使用词典笔 1.0 的被试， $F(1, 30) = 15.64, p < 0.001, \eta^2 = 0.34$ ；学习过程与学习方式的交互作用显著， $F(1, 30) = 15.97, p < 0.001, \eta^2 = 0.35$ ）。

进一步分析学习过程与学习方式的交互作用的简单效应分析发现，词典笔 2.0 组中，被试的后测分数显著高于前测分数， $F(1, 30) = 41.80, p < 0.01$ ；而词典笔 1.0 组中，被试的前后测分数没有显著差异， $F(1, 30) = 0.66, p = 0.42$ 。说明使用以“云非凡”词典笔为代表的词典笔 2.0 组具有较优的学习效果。

而访谈的结果也证明了这一点，被试认为“词典笔 2.0 比较轻便，不需要使用手机或电脑进行单词查询，更加方便”，“可以提醒复习扫过的单词，提高了记忆效果”。同时，被试反映：“相较于传统的纸笔记，词典笔 2.0 具有一定的仪式感，能够让我更重视背单词学习这件事”，在使用词典笔 2.0 的过程中，被试能够更容易进入心流状态，感觉有趣，同时更容易专注学习。词典笔 2.0 能够提供系统的解释、例句、同义词、反义词等，有助于更全面地了解单词，同时易错的统计和提醒功能有助于加深记忆。在访谈中，绝大多数的被试表示未来更想去通过使用词典笔 2.0 来学习英语单词，且认为自己在使用词典笔 2.0 的时候更投入，体验更好。

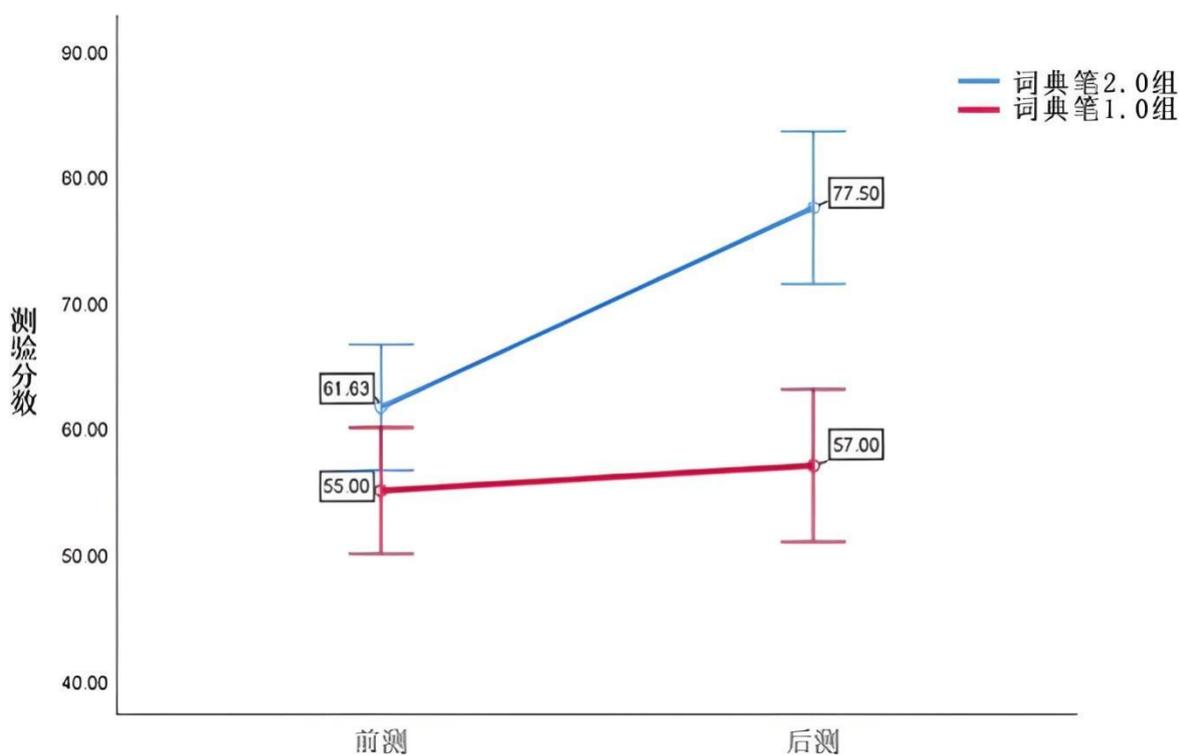


图2 词典笔 2.0 组与词典笔 1.0 组两种学习方式下被试的测验得分

综上所述，研究结果表明，词典笔 2.0 组和词典笔 1.0 组的差值之间存在显著差异。具体来说，词典笔 2.0 组的表现明显优于词典笔 1.0 组。

在上述情况下，由于前测时两组样本的分数没有明显差异，说明两组的基础水平相似。前测与后测的单词顺序不同、内容相同，但词典笔 1.0 组前测和后测分数无明显差异，说明普通的使用近似词典笔 1.0 的单词学习方法的学习效果欠佳。相比之下，词典笔 2.0 组通过一段时间的学习获得了较为显著的进步，这说明使用搭载智学系统的词典笔 2.0 是行之有效的英语单词学习手段。

经过深入探究差异产生的原因，发现词典笔 1.0 组在前测和后测中的成绩没有明显差异，这说明纸质复习材料和普通查词工具所模拟的词典笔 1.0 版本在单词学习中不如以“云非凡”词典笔为代表的词典笔 2.0 版本那样有效。相比之下，词典笔 2.0 所搭载的智学系统可以更好地帮助学习者记忆单词，从而取得更好的学习效果。这也表明，使用现代化的科技工具辅助学习可能可以提高学习效率和效果，同时也更符合当今社会的学习需求。

## 7 结果讨论

在本研究中,我们通过实验发现,采用搭载智学记忆背单词的词典笔 2.0 版本的方法相较于仅使用纸笔或仅仅通过词典笔 1.0 版本来查词的方式具有更显著的学习效果。词典笔 2.0 组前后测的平均差值为 15.87 分,而词典笔 1.0 组前后测的平均差值为 2 分,以前后测差值来模拟两组的进步幅度,词典笔 2.0 组的英语单词记忆率的进步幅度约是词典笔 1.0 组的 7.935 倍。

本文实验采用了  $t$  检验进行数据处理,结果均具有显著性。单词学习在语言学习中是非常重要的步骤,采用更有效的学习方法可以节省学习时间,优化学习效率,提高学习质量。

这个实验的结果表明,采用词典笔 2.0 结合智学记忆方法是一种比传统纸笔方法或词典笔 1.0 版本而言更有效的单词记忆方法。而传统纸笔学习方法在学习效果方面有一定局限性。词典笔 2.0 结合智学记忆在提高学习效率、节省时间和提高学生的兴趣方面具有重要作用。综上所述,本研究证实了采用词典笔 2.0 结合智学记忆背单词的方法在提高学习效果上具有显著优势。

同时,本文在实验后对部分词典笔 2.0 组的被试进行了访谈,得出如下几条结论:

首先,词典笔 2.0 具有轻便易携的特点,因此不需要使用手机或电脑进行单词查询,更加方便;此外,提醒复习过去扫过的单词,符合记忆规律,提高了记忆效果;同时,使用词典笔 2.0 能够更有针对性地记忆单词,将不熟悉的单词聚合在一起,减少认知负荷,避免混淆;相较于传统的纸笔记忆,使用词典笔 2.0 能够更好地记忆单词并在复习中有更多的系统认识和连接点;此外,词典笔 2.0 具有一定的仪式感,能够让使用者更重视背单词学习的行为。在使用词典笔 2.0 的过程中,被试反映能够更容易进入心流状态,感觉有趣,同时更容易专注学习。最后,词典笔 2.0 能够提供系统的解释、例句、同义词、反义词等,有助于更全面地了解单词,同时易错的统计和提醒功能有助于加深记忆。综上所述,词典笔 2.0 作为一种新型单词学习方式是使用者更愿意去使用的,能够在提高学习效率和记忆效果的同时还能让使用者获得更好的学习体验和更强的学习动机。

此外，被试提出了一些产品改进的建议，如提升扫描准确率、增加更全面的单词解释、增加个性化管理功能、扩大使用空间适用范围以及增加朗读例句的功能。这些建议是未来词典笔可能改进的方向，可以更好地满足用户的需求，提高学习效率和记忆效果，让词典笔更好地服务于学习者。

## 8 研究未来展望

中国的教育产业近年来正面临着“双减”政策的影响，即减轻学生课外负担和减少校外培训机构的盈利性业务。在这样的背景下，采用词典笔结合智学记忆背单词的方法具有重要的现实意义。首先，双减政策旨在减轻学生的课业压力，提倡更加有效的学习方法。词典笔结合智学记忆的方法，正是一种提高学习效率、节省时间的手段。这种方式能帮助学生在较短的时间内掌握更多的英语单词，从而有助于缓解课业负担。在双减政策的推动下，传统的校外培训机构正面临着严格的监管。因此，创新教育方法和提高教学质量成为教育产业的关键。词典笔结合智学记忆的方法可以作为一种教育创新，提高教学质量，为教育机构在竞争中保持优势。双减政策鼓励将科技与教育相结合，提高教育质量。采用词典笔结合智学记忆的方法，是将科技与教育相结合的一个例证。这种方法可以提高学生的学习兴趣和参与度，从而提高教育质量。

在中国教育产业面临双减政策的大背景下，采用词典笔结合智学记忆背单词的方法具有重要的现实意义。这种方法不仅有助于减轻学生课业负担，提高学习效率，还能为教育产业带来创新，提高教学质量。

未来的研究方向和展望可以从以下几个方面展开：

① 针对不同年龄段和学习能力的学生，研究词典笔结合智学记忆背单词方法的适用性。未来研究可以关注不同年龄段学生的学习需求和特点，以更精确地了解这种方法在各个年龄层面的效果。

② 结合心理学、教育学、计算机等学科的研究成果，深入探讨词典笔结合智学记忆背单词方法在提高学生学习效果方面的心理机制和认知过程，提出学习方法优化路径。

③ 基于“元宇宙”、“人工智能”等技术，针对词典笔技术和智学记忆软件的持续优化与升级。未来研究可以关注这些工具的使用体验、功能完善和技术创新，以满足不断变化的教育需求和学生需求。

总之，未来研究可以从多个方面拓展和深化词典笔结合智学记忆背单词方法的研究，以适应日益变化的环境。

## 9 研究团队介绍

本研究团队是以北师大心理学部副教授蒋挺老师为核心的实验室研究团队。参与该项目的团队一共有主攻学习与记忆的副教授 1 人，心理学学术硕士 1 人，应用心理学硕士 7 人，共 9 人。

团队长期致力于教育心理学方向的研究，擅于运用认知神经科学的研究方法，探究学习和记忆的基本规律，并将研究成果应用于教育实践中。在长时记忆和场景记忆的形成机制方面，团队重点研究了记忆的加工方式，以及场景记忆的神经基础。除此之外，团队还研究了认知对学习和记忆的影响，包括认知加工对信息加工和记忆的影响，以及不同认知策略对学习效果的影响。团队还研究了奖惩对学习的影响，以及如何建立一种有效的奖惩机制来促进学生的学习兴趣 and 动力等。

蒋挺及其团队在相关领域的研究成果丰硕，发表了 20 余篇文章。他们的研究成果不仅在学术界产生了重要影响，也对教育实践产生了积极的推动作用。学习与记忆相关领域代表作如下：

Xue, J., Jiang, T., Chen, C., Murty, V. P., Li, Y., Ding, Z., Zhang, M. (2023). The interactive effect of external rewards and self-determined choice on memory. *Psychological Research*, In Press.

Ding, Z., Jiang, T., Chen, C., Murty, V. P., Xue, J., & Zhang, M. (2021). The effect of choice on intentional and incidental memory. *Learning & Memory*, 28(12), 440-444.

Cheng, S., Jiang, T., Xue, J., Wang, S., Chen, C., & Zhang, M. (2020). The influence of rewards on incidental memory: more does not mean better. *Learning & Memory*, 27(11), 462-466.

## 参考文献

- 多鲸教育研究院. (2022). 2022 中国教育智能硬件行业报告.
- 周青, 贾连亮, 包亚运. (2022). 英语口语在科学技术领域的应用研究. *产业与科技论坛*, 21(13), 2.
- Chen, Z. , Chen, W. , Jia, J. , & An, H. . (2020). The effects of using mobile devices on language learning: a meta-analysis. *Educational Technology Research and Development*, 68(2).
- Dornyei, Z., & Ottó, I. (1998). Motivation in action: A process model of L2 motivation.
- Gardner, R. C., & Lambert, W. E. (1959). Motivational variables in second-language acquisition. *Canadian Journal of Psychology/Revue canadienne de psychologie*, 13(4), 266.
- Karpicke, J. D., & Roediger, H. L. (2008). The critical importance of retrieval for learning. *Science*, 319(5865), 966-968.
- Laufer, B. (1997). The Lexical Plight in Second Language Reading: Words You Don't Know, words You Think You Know, and Words You Can't Guess. *Second language vocabulary acquisition*.
- Loucky, J. P. (2002). Testing vocabulary levels in Japan. *The Japanese Learner. Oxford: Oxford University. Part I* (pp. 15-21). .
- Mayer, R. E. (2017). Using multimedia for e-learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33(5), 403-423.
- Nation, I. S. (2001). Learning vocabulary in another language. *Cambridge university press*.
- Wilkins, D. A. . (1978). *Linguistics in language teaching*. Edward Arnold.
- Yang, F & Wang, X.Y. (2022). Chinese Children's Chinese-English Bilingual Acquisition Mode: A Comparative Experiment of AI Educational Robot and Scan Reading Pen. 15-22

- Zhang, D., & Nunamaker, J. F. (2003). Powering e-learning in the new millennium: An overview of e-learning and enabling technology. *Information Systems Frontiers*, 5(2), 207-218.
- Zou, B. (Ed.). (2012). Explorations of language teaching and learning with computational assistance. IGI Global.

