

# 游戏与强化学习在学术英语能力提高中的应用研究

——文献综述部分

## 1 理论依据

### 1.1 游戏与学习结合的理论依据

近年来,随着教育水平的不断提高,游戏与教育相结合的方法渐渐在教育中崭露头角,显现出其优势与价值。一方面,将教育蕴含在游戏中,能够使得学习者在轻松愉快的而非死板严肃的环境下以游戏化的方式完成学习任务,既调动了学习者的学习兴趣,培养了他们的主动性与创造性,又使得学习过程充满乐趣,不枯燥无味;另一方面,与传统的死记硬背的方式不同,以游戏的方式进行学习,扩展了学习的手段,为未来的教育模式提供了另外一个可能的思路。

### 1.2 强化学习与英语学习结合的理论依据<sup>[1]</sup>

强化学习目前已发展成为一个多学科交叉科学。是目前人工智能领域最活跃的分支之一。强化学习围绕如何与交互学习的问题。在行动——评价的环境中获得知识,改进行动方案以适应环境达到预想的目的。强化学习在各个领域中都有着广泛的应用。在英语学习中,利用基于强化学习的智能体根据外界学习者的学习反馈,不断修改行动方案以适应学习者的学习情况,从而为学习者提供个性化的学习方案,提高学习效率。

### 1.3 移动学习方法的大势所趋<sup>[2]</sup>

近年来,随着信息与电子芯片技术的不断发展,移动学习的软件与硬件条件日渐成熟,软件工程师能够凭借强大的软件开发工具,开发各类功能完善、满足用户需求的软件应用。同时,智能手机、平板电脑等多种移动设备的出现以及无线网络的普及,使得人们能够随时随地利用这些移动设备上网,为用户们的日常需求提供便利。

此外,大学生对于新事物的接受能力较强,因此能够在短时间内掌握移动设备以及相关软件应用的使用。同时,当代大学生课业压力大,课余生活丰富,其学习时间较为分散、学习地点并不固定,因此他们可以在碎片化的空闲时间里利用便捷的移动设备进行学习,提高时间利用率。

## 2 研究现状与需求分析

虽然随着技术的不断发展,游戏和强化学习在英语学习中的应用日益增多,也出现了不少相关的论文文献和应用软件。但是,这些文献与软件的数量并不是很多,且仍然有一定的局限性和可以探索的空间。此外,因为学术单词的难以记忆的性质,大学生对更好记忆学术单词的方法的需求是客观存在的,而上述出现的文献和软件并没有应用游戏和强化学习的特点和优势,针对性地解决这种需求。

### 2.1 游戏与英语学习结合

#### 2.1.1 文献研究现状和局限

##### 2.1.1.1 研究现状

在研究论文这一方面,研究方向基本都集中在线下课堂的小学英语游

戏教学。有不少研究论文从理论层面提出了游戏对于英语教育的重要性与可行性。以以下两篇文献为例：

龚学玲在《如何将游戏运用到英语课堂教学中》一文中提出英语课堂教学应向学生提供一个好的外语学习环境，即能使获得更多的直接使用英语的场合和机会，让学生“沉浸”在使用英语的环境中，进行有意义的交际活动，并能激励学生参与到解决问题和完成任务的教学活动中来。<sup>[3]</sup>

方敏在《谈游戏在英语教学中的运用》一文中提出游戏对于活跃课堂气氛，吸引学生的注意力都很有帮助。进行游戏教学，就是要对原有的教材进行再创造，精心设计出一系列与教材配套，知识性、趣味性强的教学游戏，让学生在课堂内外、在学习英语的整个过程中充满激情与欢乐。<sup>[4]</sup>

#### 2.1.1.2 局限和不足

在研究论文与实践方面，重点基本都放在了线下的英语课堂教学上，而线上的游戏在英语教学，尤其是学术英语教学中的理论指导与应用几乎没有。

### 2.1.2 市面上软件现状和局限

#### 2.1.2.1 软件现状

目前市面上的英语单词背诵软件有很多都将游戏元素应用在了英语单词的背诵方面，以以下三个软件为例：

百词斩——看图识字：百词斩为每一个单词都配了有趣的图片和例句，帮助用户在背单词时，建立关联记忆。

沪江开心词场——闯关形式：沪江开心词场采用游戏化闯关背单词的设计理念，旨在减少用户背词的枯燥感。通过游戏化的闯关元素，配合丰富的闯关场景以及简单好玩的交互，结合关卡解锁和复习关机制带给用户有趣和高效的背词体验。

单词城堡——地牢游戏：单词城堡是一款通过游戏的形式提升背单词乐趣的应用。单词城堡中的用户将扮演一位前往城堡淘金的冒险者，展开一段意义非凡的探索旅程。在城堡内，用户可以使用任意的装备组合，技能组合，而前提是必须得通过单词咒语找到它们。区别于传统的背单词应用，它更关注如何激发用户学习单词的兴趣。

#### 2.1.2.2 进步性

一些软件的开发团队充分意识到了游戏与英语学习结合的重要性，并以软件的形式实现了这一理论，将线下英语课堂中的游戏进行改进后搬上网络，将难以记忆的单词进行再创造，在给枯燥的单词记忆过程增添趣味性的同时，也让单词记忆的效果更加显著。这些软件实现了游戏本身的教育性功能，也成功提高了记忆单词的效率，是一项重要的创新成果。

#### 2.1.2.3 局限性

在实际英语学习软件这一方面，游戏的运用局限于一些简单的 2D 小游戏，没有一种能将视听相结合，将多种游戏方式相结合的全方位的游戏学习软件。此外，目前市面上的这类型软件包含的英语单词较为容易，面向的对象多为初学者，像长难的学术单词，缺少用具象化的游戏方式进行记忆的软件。

## 2.2 强化学习与英语学习结合部分

单词记忆是一个需要不断练习重复的过程。然而，人脑的记忆方式与效果是复

杂的。在特定的条件下，单词记忆的程度受到多因素的影响。我们希望提出了一种自优化算法，能够在多种学习策略中找到最适合用户的方法。使用强化学习（RL）的方法可以最大程度地来解决这个问题。主要的困难在于，由于人脑的复杂性，背诵单词的记忆水准难以衡量。我们希望尽可能地将这一标准数值化，并依据数值通过机器学习的手段制定个性化的学习策略。此外，王雯博士在《基于深度强化学习的引导式习题推荐模型研究》一文中也提出了切实可行的强化学习针对个性化学习方案的算法，值得参考借鉴。<sup>[5]</sup>

## 2.3 大学生背诵学术词汇的实际需求

学术词汇其含义主要是指一些专业性强的经常呈现在各个学科的学术类文章中，但是一些日常生活词汇不会经常出现的一类词汇。学术词汇在许多大型英语考试中都有应用，如 GRE，全称 Graduate Record Examination，中文名称为美国研究生入学考试，适用于申请世界范围内的理工科、人文社科、商科、法学等多个专业的硕士、博士以及 MBA 等教育项目，是世界各地的大学各类研究生院要求申请者所具备的一个入学考试成绩。

目前，在大学英语的教学中，关于学术词汇的教授占比是非常地小。学术词汇的掌握对于大学生而言，是提升他们英语习得水平的重要途径之一。因为作为大学生，英语的基本知识在初中和高中都已经有非常深厚的积累，所以在大学里，提升自身英语综合能力的方法就是更加地专业化，而能够读懂学术型文章，撰写出学术型作文就十分关键。

## 2.4 总结

因此，现在市场上需要有一款单词背诵的应用。不同于随处可见的单词记忆 APP，首先，它将面向有学术词汇背诵需求的大学生。其次，它将通过游戏形式尽可能地增加背诵的趣味性，同时不失基本的学习功能。对于大学生而言，为摆脱枯燥无味的重复记忆，拥有这一款单词背诵的 APP 是必要的。

# 3 内容设计

## 3.1 单词记忆板块

### 3.1.1 目的

我们希望此板块能用游戏的方法去让用户记住长难的学术词汇，帮助大学生更加容易地、更加长久地掌握更多的学术词汇，即看到它知道什么意思。单词的选择范围包括 GRE 词汇、雅思托福词汇等。

### 3.1.2 具体设计

此板块由不同难度的各种关卡组成，每个关卡的难度由要背诵单词的数量和长度决定。我们将引用一些强化学习的算法，在用户通关后根据在此关的答对频率、提示次数以及通关时间等建立模型，来度量用户记忆单词的能力，是擅长于记忆少量但较长的单词，还是擅长于记忆多量但较短的单词，还是都擅长或者都不擅长。我们要开发的应用将采用强化学习的方式和手段，根据用户记忆能力的特点对接下来的关卡进行学习能力自适应性调整。例如，擅长记忆少量但较长的单词，接下来的关卡将会减少记忆单词数量，但是提高单个单词的长度。随着用户通关关卡的增加，这种个性化的自适应的关卡学习模式将越准确，从而达到更好的单词记忆效果。

一个关卡包括：

1) 关卡预热：

即背诵单词模块，给出英文和中文意思先让用户进行背诵，形式同一般背词 APP

2) 关卡解密：

希望起到加深记忆的作用。为一个横板 2D 解密小游戏，有一定的剧情。界面分两块，左边是游戏主界面，右边放着许多单词，包括刚刚背过的和拼写类似的干扰项。右上角有提示，如果无法通关可以查看。暂定两种玩法：



第一种玩法：把右边的特定单词拖到特定物体上，让物体根据单词的意思发生改变，从而进行解密。例如，把“careen”（倾斜）拖到一块木板上，使其发生倾斜，从而达到解密的目的。



第二种玩法：游戏中会有一些对话来体现剧情，会有一些单词空出，需要玩家拽托单词到空出地方才能继续对话。例如，把“ultimatum”（最后通牒）拖到“This is my last warning, my \_\_\_\_!”的空处，对话才能继续。



3) 关卡检测：

我们将在每个关卡最后抽取一些与关卡要背单词相关的 GRE 填空真题进行进一步检测，来判断用户的掌握程度，也能进一步熟悉 GRE 的一些真题。

另外，关卡之间可能剧情之间相互联系，促使用户为了知道剧情而有继续背诵单词的欲望；关卡剧情设计也可以结合时事和有启发的历史事件，让大学生对此加深了解，一举多得。

此外，我们会把 GRE 单词进行分类，同一个关卡可以重复利用来背相同类

型的词汇。比如“careen”可以在下一次换成“declination”，这样提高关卡利用率且能涵盖更多词汇。

### 3.1.3 设计特色

考虑到学术单词往往又长又难，背诵时往往需要重复多遍才能记住。所以我们想尝试着让单词在游戏里面通过具象化和其他英文释义的方式呈现它的意思，让用户不仅能够因为游戏的载体而感到背诵的内在驱动力，也能更好地记住学术单词的意思。并且，通过引入强化学习的算法，能够让应用根据不同用户记忆能力来进行自适应、个性化调整，有助于更好地进行单词背诵。

## 3.2 听力提高板块

### 3.2.1 目的

我们希望能通过游戏的形式来自发性地驱动用户来进行听力能力的训练，利用用户对于剧情的探索欲望来使用户自主地去多听几遍听不懂的英语语音。同时，还能辅以强化学习的算法模型来计算用户的英语听力能力，从而调整关卡的难度，比如语速和剧情复杂度等等。

### 3.2.2 具体设计

初步打算设计一些需要解密探索的动画剧情，全程只有英文语音配音，但用户可以反复听某一段内容，关卡结束后会有相应的解密问题出现，来检测用户刚刚关卡中所展现的听力能力。

### 3.2.3 设计特色

与以往的听力模式不同，我们决定采取有画面、有解密的形式来驱使用户去听听力，不仅能让用户体会到解密的乐趣，还能够提高英语听力能力，一举多得。此外，强化学习的算法也能让用户遇到适合自己的关卡，不至于因为太难而丧失学习兴趣。

## 3.3 阅读训练板块

### 3.3.1 目的

我们希望能通过强化学习的方式为用户提供自适应的、个性化的阅读刷题方案，阅读将选择于 TPO 和 GRE 真题。

### 3.3.2 具体设计

根据用户具体答错和答对的数量、答题时间等衡量指标，辅以适当的强化学习算法模型，来确定下一篇该做的阅读难度和题型，有助于用户更好地针对性训练。

### 3.3.3 设计特色

市面上并没有这么一套软件提供针对学术英语阅读理解的自适应刷题功能，大多只是把题目罗列，让用户按顺序往下做。所以，这个板块的开发是有前景的。

## 3.4 检测板块设计的有效性

我们将在初步设计完成后，选取周围的大学生们进行对比性内测，通过实际的数据和他们填写的问卷来进行有效性分析。

## 参考文献：

- [1]黄炳强. 强化学习方法及其应用研究[D].上海交通大学,2007.
- [2]苏仰娜, 苏妍屏. 大学生英语单词移动学习游戏积件的开发与应用——以开心农场为例[J]. 韩山师范学院,2015.
- [3] 龚学玲 《如何将游戏运用到英语课堂教学中》 软件（教育现代化）（电子版） 2014 年第 6 期
- [4] 方敏 《谈游戏在英语教学中的运用》 《考试与评价（初中英语教师版）》 2009 年第 4 期
- [5]王雯. 基于深度强化学习的引导式习题推荐模型研究[D].暨南大学,2018.