



运用双通道理论设计信息素质教育游戏

——以《跟我学做文章》为例*

□吴建华 丁复珍 靳艺文 李梅娟

摘要 针对学生不熟悉学术论文格式规范这一比较普遍的问题,课题组以双通道理论为指导,使用 Unity 3D 软件设计了一款动作模拟游戏《跟我学做文章》,让玩家跟着一个小精灵学习论文写作的基本格式规范与技巧。为检验双通道理论的运用效果,游戏设计了语音版和文本版。经测试发现,运用双通道理论设计的语音版游戏,灵活运用文字、图片、动画和声音呈现学习材料,通过声音向玩家传递指令和反馈信息,各项指标都优于文本版游戏,减轻了玩家的认知负荷,丰富了游戏反馈形式和玩家游戏体验;绝大部分学生都能完成全部的实测任务,表明该游戏成功地实现了学习迁移。

关键词 双通道理论 信息素质教育 信息素养 教育游戏 论文规范

分类号 G252

DOI 10.16603/j.issn1002-1027.2019.06.017

1 引言

格式不规范是大学生学术论文写作中一个非常普遍的问题,这方面的指导往往耗费老师大量的时间和精力。究其原因,是同学们不了解论文格式规范,也不会使用 WORD/WPS 中处理论文格式的常用功能,更不会利用一些专门工具来助力论文写作。

这方面的学习仅仅涉及少量的事实性知识,大量的操作技能训练,即过程性知识。传统的学习方法是老师讲解、示范,然后学生演练,虽然效果好,但效率低下。如果能够设计一款小游戏辅导学生边学边做,则可大大提高学习效率。课题组曾专门研究信息素质教育游戏中过程性知识的学习迁移问题,发现动作游戏适合学习过程性知识,而且能够产生比较理想的学习迁移效果^[1]。因此,课题组决定在游戏中模拟老师的讲解和演示,让学生在游戏中的操作、演练,利用游戏的即时反馈机制随时纠正学生的操作错误,实现“做中学”。

游戏学习的视觉信息十分丰富,导致玩家的认知负荷较重,课题组前期开发的系列小游戏也都存在这个问题。双通道理论已经证实:相比视觉单通

道,当信息通过视觉、听觉双通道呈现时,更有利于促进学习者对多媒体学习材料的识记和理解^[2]。因此,本研究运用双通道理论研究如何合理运用文字、视频、音频呈现学习材料,以充分调动玩家的认知资源,既可以完成学习任务,又能达到轻松学习的目的。

2 双通道理论与信息素质教育游戏

双通道理论来源于多媒体认知学习理论的两个假设,即双通道假设(Dual-channel Assumption)和容量有限假设(Limited-capacity Assumption)。双通道假设认为,个体对视觉和听觉表征的学习材料分别拥有单独的信息加工通道。容量有限假设认为,个体在每个通道中单位时间内加工的信息是有限的。

多媒体学习材料由画面和语词组成。画面通常以图片、视频、动画等形式通过视觉通道呈现,语词既可以用屏幕文本或打印文本的形式通过视觉通道呈现,也可以用声音解说的形式通过听觉通道呈现。“画面+视觉文本”形成视觉单通道材料,而“画面+

* 本文系国家社会科学基金项目“信息素质教育网络游戏模型与实证研究”(项目编号:13BTQ024)研究成果之一。

通讯作者:吴建华,ORCID:0000-0001-7707-3222,邮箱:wujh@mail.cnu.edu.cn。



声音解说”则形成视听双通道材料。多媒体学习就是对来自视觉单通道或视听双通道图文信息的选择、组织与整合的高级加工过程^[3]。当学习材料为“画面+声音解说”时,加工画面信息主要消耗视觉通道中的工作记忆资源,加工声音解说信息主要消耗听觉通道中的工作记忆资源,各通道容量超载的可能性较小。当学习材料为“画面+视觉文本”时,学习者需要在视觉通道中同时加工画面信息和语词信息,很容易超出认知负荷。因此,在多媒体学习的图文整合过程中,声音解说比视觉文本更有优势。大量实证研究已经证实,相比视觉单通道,当图文信息通过视听双通道呈现时,更有利于促进个体对多媒体学习材料的识记和理解^[2]。

根据认知负荷理论,当认知任务超过工作记忆容量时,学习受到阻碍^[4]。为促进有效学习,双通道理论被用于平衡视觉通道和听觉通道的认知负荷^[5-9],在教育游戏中应用广泛^[10]。

然而,在信息素质教育游戏的研究和设计中,还缺乏对这一理论的专门研究和自觉运用。密歇根大学开发的《保卫海晶》是一个学习检索工具使用方法的游戏,问题、答案、反馈都以文本的形式呈现^[11]。莱康明学院图书馆开发的《妖精来袭》用于学习学术规范,以纯文本和动画推进故事的发展^[12]。清华大学图书馆开发的排架小游戏用文本呈现游戏规则和玩家操作反馈,以动画展示游戏进展^[13];《书之密语》以文本显示人物对话,以图片、动画展示游戏情景^[14]。武汉大学图书馆的《拯救小布》用文字呈现问题,对玩家的操作反馈则以失败的声音提示^[15]。北京大学图书馆近两年推出的手机游戏《图书馆的初遇》,在内容和风格上与武汉大学图书馆的游戏相似^[16]。华中师范大学吴建华等开发的《驶向未来》系列游戏主要采用文本、图片和动画呈现学习材料和反馈信息,没有运用声音调动听觉通道资源^[17-22]。

针对信息素质教育游戏的上述不足,本研究运用双通道理论指导一款学习论文格式规范的小游戏《跟我学做文章》的设计,学习材料以图片、动画、文本等形式呈现,操作指令和反馈信息则以声频信号的形式传递,以调动玩家听觉通道的认知资源,同时降低玩家视觉通道的认知负荷。游戏开发完成之

后,组织学生试玩游戏,以问卷调查、任务实测的形式检验游戏学习效果,测试结果用于优化游戏。下面就游戏设计过程和测试结果展开具体阐述。

3 运用双通道理论设计《跟我学做文章》

3.1 教学设计

《跟我学做文章》的目的是让大学生通过游戏学习论文格式规范,具体包括在 WORD/WPS 中制作文档结构图、自动生成目录,使用文献管理软件 NoteExpress 的基本功能,图、表布局规则,插入脚注及分页符,使用 WORD/WPS 的审阅功能等。

由于该游戏的学习内容以程序性知识为主,课题组决定把它设计为一款动作游戏。具体做法是:运用动画模拟老师的操作过程,以简短的文字或语音提示关键步骤,玩家操纵鼠标模仿动画中的关键步骤,在观摩和演练中学习“制作”出一篇符合论文格式规范的“文章”,充分体现“做中学”的游戏学习理念。因此,游戏被命名为《跟我学做文章》。

3.2 双通道理论的运用

课题组以往设计的小游戏主要以图片、动画、文字呈现学习材料,除背景音乐外,只在反馈信息中提供极少量的声音信息,听觉通道的认知资源基本被闲置。《跟我学做文章》的学习材料仍然以图片、动画呈现,与一些关键操作步骤有关的指令和反馈则采用声频信号。

3.3 游戏故事

小李是一名初次接触论文写作的大学生,她兴致勃勃地将刚完成的一篇论文发给老师,本想着老师夸她一番,却不料被老师批评一顿,说她的论文“格式非常不规范”。小李的心情一下子跌入谷底,向班上的学霸请教。学霸告诉她,有一款叫做《跟我学做文章》小游戏,闯关成功就能够写出格式规范的论文来。玩家在游戏中扮演大学生小李,乘坐太空船旅行,需要通过四个关卡,在每一个关卡都可以学习一项有关学术论文格式规范的技能。

3.4 情境任务

依据上述思路,在游戏中设置了4个主要情境,对应4个关卡;每个情境中又设计了若干场景和任务。游戏的主要情境任务如表1所示。



表 1 《跟我学做文章》的主要情境任务

情境	情境任务	
小李从起始太空站出发,在小精灵的帮助下动手操作,完成了所有任务,通过四个关卡,到达目标太空站。		
情境一	场景一	小精灵演示如何在 Word 中制作文档结构图和自动生成目录;玩家根据小精灵的语音提示进行操作,期间不断获得语音提示和操作结果反馈。
	场景二	玩家在没有小精灵演示的情况下,在限定时间内完成制作文档结构图和自动生成目录。
情境二	本情境的目标是学会利用 NoteExpress 管理文献,具体学习内容被安排在六个不同的场景中。	
	场景一	了解 NoteExpress、下载安装、了解类似软件
	场景二	在 NoteExpress 中新建数据库、新建文件夹
	场景三	在 NoteExpress 中在线检索文献
	场景四	在 NoteExpress 中手动输入期刊论文、图书、学位论文的题录信息
	场景五	在 NoteExpress 中设置参考文献输出格式
	场景六	在 Word 中利用 NoteExpress 插入参考文献,并在 Word 中设置参考文献输出格式。
综合任务场景:在限定时间内完成一个综合任务,检验学习效果。		
情境三	场景一	设置图的标题和位置
	场景二	设置表的标题和位置
	场景三	插入脚注、插入分页符
情境四	场景一	学习审阅功能,处理修订、批注等。
	场景二	处理老师发来的修改稿

4 游戏测试与结果分析

为检验运用双通道理论设计游戏的效果,课题组开发了文本版和语音版游戏。二者的区别在于游戏中的操作提示与结果反馈,文本版以文本和图像等视觉形式呈现,语音版则通过语音呈现。测试针对两个版本分别进行,通过对比发现在游戏中运用语音信息的效果。

4.1 概况

《跟我学做文章》是课题组首次采用 Unity 3D 开发完成的小游戏,也是第一个在实验室之外完成用户测试的游戏。两个版本的游戏定稿之后,于 2018 年 6 月 11 日被组织到网站“信息素养修炼站”的金字塔上^[23],然后通过网站、“信息素养修炼”暑期课堂、QQ 群等渠道招募学生试玩游戏。为保证两个版本有相同的机会被试玩,在课堂上通知学生时,按座位把学生随机分为两组,一组试玩语音版,一组试玩文本版。测试完成之后,文本版被撤下。

被试的任务包括:填写问卷前测部分,试玩游戏,填写问卷,完成实测任务。游戏反馈由测试问卷和 Word 实测两个文件组成。测试问卷包括个人基本信息、前测问题、游戏属性及游戏学习效果评价、

玩家对游戏的总体感受和建议、实测任务。游戏属性和游戏学习效果使用 5 度李克特量表测量。Word 实测文件是一篇“有问题”的文稿,缺少文档结构图和目录,没有脚注,图和表格缺失标题,没有参考文献,添加了修订信息和批注。被试在试玩游戏之后,将这篇“有问题”的文稿按照任务实测的要求将其规范化,并发送到指定邮箱。

截止到 2018 年 7 月 6 日,共收到测试问卷 95 份,其中语音版 49 份,文本版 46 份。提交问卷的同学都发回了规范化的文稿。剔除无效问卷,得到语音版问卷 43 份,文本版问卷 40 份。为便于比较,剔除在开放题部分未回答或回答过于简单的语音版问卷 3 份,得到语音版问卷 40 份,与文本版 40 份问卷一起分析。

被试主要来自华中师范大学的 18 个学院,还有一位来自武汉大学资源与环境学院。男生 22 人,占 27.5%;女生 58 人,占 72.5%;大一 9 人,大二 61 人,大三 10 人。

数据使用 SPSS18.0 进行分析。语音版与文本版游戏属性变量的信度系数分别为 0.758 和 0.629,游戏学习效果变量的信度系数分别为 0.747 和 0.



878,总量表的信度系数分别为 0.787 和 0.794。两个版本的巴特利特(Bartlett)球形度检验的显著性概率均为 0.000,达到显著性水平。

4.2 游戏属性评价

《跟我学做文章》语音版和文本版游戏属性变量的测度内容和结果如表 2 和表 3 所示。两个版本的测度内容除 A1、A2 之外,其他都是相同的。语音版 A1 和 A2 的均值分别为 4.5 和 4.35,说明语音提示确实在指导玩家、减轻认知负荷方面发挥了积极作用。文本版 A1、A2 是反向题,均值分别为 3.75 和 3.95,说明玩家认同缺乏语音提示带来的负面效果。语音版 A3—A10 共 8 个子变量的均值都高于文本版,说明语音版的游戏体验优于文本版。A11 是反向题,语音版和文本版的均值都不太高,分别为 3.52 和 2.52,说明玩家对小鸟的形象多余的说法都不太认同,且文本版玩家更不认同,可能是因为他们更依赖视觉信息。被试的反馈能够说明问题:语音版被试一致认为语音提示在游戏中非常必要,以语音形式给出操作指令和结果反馈,让玩家思路清晰、没有枯燥感;文本版被试普遍反映,单一的视觉资源调用让人视觉疲劳,体验也较差。

表 2 语音版游戏属性变量测度内容及结果

变量	测度内容	均值
A1	游戏中的语音提示让我更加清楚地知道每一步应该怎么做	4.5
A2	游戏中的语音提示分担了我在视觉上的认知负荷	4.35
A3	游戏的场景简约魔幻,我很喜欢。	3.85
A4	游戏的人物是现实生活中的学生和老师的化身,激发了我的认同感。	3.90
A5	游戏的背景音乐契合游戏的剧情,我很喜欢。	3.80
A6	游戏阶梯上升式的闯关设计让我了解游戏的结构,通关之后颇有成就感。	4.17
A7	游戏中非玩家角色敲桌子的提示生动形象又搞笑,我非常喜欢。	3.55
A8	游戏中主人公遇到的问题我也会遇到,故事主题贴近现实。	4.27
A9	游戏中视频操作的提示很有用,既让我知道怎么操作,又让我明白在什么场合使用,没有它,我就找不到头绪。	4.27
A10	游戏的操作简单,容易上手。	4.07
A11	小鸟的形象感觉有点多余,与场景不搭。	3.52

表 3 文本版游戏属性变量测度内容及结果

变量	测度内容	均值
A1	游戏中没有语音提示,有点让我找不到头绪。	3.75
A2	游戏的操作没有语音提示和语音反馈,仅仅使用我的视觉,让我有些视觉上的疲劳。	3.95
A3	游戏的场景简约魔幻,我很喜欢。	3.25
A4	游戏的人物是现实生活中的学生和老师的化身,激发了我的认同感。	3.40
A5	游戏的背景音乐契合游戏的剧情,我很喜欢。	3.45
A6	游戏阶梯上升式的闯关设计让我了解游戏的结构,通关之后颇有成就感。	3.72
A7	游戏中非玩家角色敲桌子的提示生动形象又搞笑,我非常喜欢。	3.15
A8	游戏中主人公遇到的问题我也会遇到,故事主题贴近现实。	3.97
A9	游戏中视频操作的提示很有用,既让我知道怎么操作,又让我明白在什么场合使用,没有它,我就找不到头绪。	4.02
A10	游戏的操作简单,容易上手。	3.70
A11	小鸟的形象感觉有点多余,与场景不搭。	2.52

4.3 游戏学习效果主观评价

《跟我学做文章》语音版及文本版游戏学习效果的变量、评价内容和评价结果均值见表 4。所有子变量的均值都接近或大于 4,说明学生对游戏学习效果非常认可。被试普遍认为将论文写作的实用知识与游戏巧妙结合,让人感到新奇,激发了学习兴趣。语音版游戏学习效果的子变量的均值都接近或大于 4.5,所有子变量的均值都明显高于文本版,说明语音版的游戏学习效果显著优于文本版。

表 4 语音版和文本版游戏学习效果评价内容及结果

变量	评价内容	语音版	文本版
B1	游戏之后,我知道了如何制作论文的文档结构图和自动生成目录。	4.6	4.17
B2	游戏之后,我知道了可以利用 NoteExpress 软件来管理和插入参考文献,提高写作效率。	4.55	4.07
B3	游戏之后,我知道了论文中的图和表的布局规则。	4.37	3.87
B4	游戏之后,我知道了分页符的作用。	4.40	3.90
B5	游戏之后,我知道了引用他人图表或者数据、观点时,要使用脚注注明来源。	4.62	4.20
B6	游戏之后,我知道了如何正确高效地处理老师或者审稿人的修改意见。	4.57	4.05



4.4 游戏学习效果客观测试

为检验《跟我学做文章》的游戏学习迁移效果,设计了一组与游戏学习内容对应的实测任务。两个版本的实测任务相同,根据每个任务的完成情况,按照准确性分为5个档次,分别赋值5、4、3、2、1分,表5显示的是实测任务和两个版本的被试在每一项任务上的得分均值和平均得分。可以看出,无论是各项任务得分,还是平均分,语音版都高于文本版。

表5中,除第2和第3项任务得分较低外,两个版本其余子变量的均值都接近5,说明学生在游戏后基本能够完成全部实测任务,达到较高的正确率。第2、3项任务得分较低的原因是,少数几位学生没有严格按照要求完成任务,在第2项任务中只输入了第1篇文献的题录信息,在第3项任务中没有按照《图书情报工作》的格式要求列出参考文献。尽管如此,绝大多数同学还是圆满地完成了测试任务。这充分表明,学生通过在游戏中反复操练,掌握了格式规范的基本知识和技能,并且能够用于解决实际问题,成功地实现学习迁移。

表5 实测任务

编号	任务描述	语音版	文本版
1	在“word测试”中,请给文章“信息素质教育游戏中的学习支架研究”制作文档结构图并生成目录。	4.97	4.95
2	在NoteExpress中,手动输入下列著作的题录信息并保存。 尚俊杰.游戏的力量[M].北京:北京大学出版社,2012:236. 冯军旗.中县干部[D].北京:北京大学,2010:60-67.	4.72	4.12
3	在“word测试”中,利用NoteExpress插入上面两篇参考文献,并将参考文献设置格式为《图书情报工作》的格式。	4.62	4.50
4	在“word测试”中,给图1添加任意标题并居中对齐。	4.80	4.70
5	在“word测试”中,给表1添加任意标题并居中对齐。	4.95	4.80
6	在“word测试”中,给表1添加脚注“表格来源于《中图法》”。	4.95	4.90
7	这篇“word测试”是有修改印记的修改稿,请接受老师的修改并保存。	4.97	4.90
平均得分		4.85	4.70

4.5 双通道理论对游戏学习效果的影响

游戏以图片、动画、文本呈现学习资料,运用声频信号传递操作指令和反馈信息,目的是减少玩家视觉通道的认知负荷,调动玩家听觉通道的认知资源,改善游戏学习效果。测试数据显示,语音版在各项指标上的分值都高于文本版,说明运用双通道理论设计的游戏,确实可以平衡视觉通道和听觉通道的认知负荷,让玩家更轻松地实现游戏学习。

对语音版和文本版游戏各项测试数据进行对比,可以清楚地发现,客观测试中语音版的分值都高于对应文本版的分值,与主观评价的情况高度一致。这绝对不是偶然的,可以归之为运用双通道理论的结果。因为两个版本的唯一差别是操作指令和反馈信息的传递形式,语音版使用的是声频信号,意在调动听觉通道的认知资源,而文本版使用的是视觉信号。

表2的子变量A1、A2的分值分别是4.5和4.35,明显高于平均分3,说明被试非常认同语音提示的指示作用,以及语音提示在分担视觉负荷方面的作用。表3的子变量A1、A2的分值分别是3.75和3.95,高于平均分3,说明缺乏语音提示确实给被试带来迷惑,而由此带来的视觉疲劳则比较明显。这进一步说明,合理地把认知负荷从视觉通道转移到听觉通道,确实有利于减轻玩家视觉通道的认知负荷。

把显著性水平设置为0.05,对两个版本游戏各项指标的差异进行显著性检验。结果显示,两个版本的被试对学习效果的自我评价有显著差异,而其他各项指标方面差异并不总是显著的。(1)游戏属性中只有A3、A4、A6、A10的差异达到显著水平。这些子变量分别对应场景的简约性、对人物形象的认同感、游戏结构清晰度、游戏操作简便性。(2)被试对游戏学习效果主观评价的差异都达到显著水平。(3)任务实测成绩的差异只有第2、3两项达到显著水平,总体差异水平也不显著。任务实测第2、3项分别对应NoteExpress中手工添加专著题录信息、插入特定格式的参考文献。尽管不是所有指标的差异都达到显著水平,两个版本在这些方面的差异足以证明双通道理论的运用效果。两个版本只有操作指令和反馈信息的传递形式有所不同,语音版把文本版视觉通道方面的负荷转移到听觉通道,目标就是让玩家更轻松地实现游戏学习。被试对语



音版学习效果的主观评价都显著优于文本版,说明这一目标已经实现。任务实测部分第2、3项涉及的任务比较复杂,需要花较长时间才能完成,而其他各项任务较简单,双通道理论对游戏学习效果的改善在复杂任务中体现较充分,而在简单任务中则不然。至于游戏属性,两个版本的游戏除操作指令和反馈信息的传递形式有差异之外,其他都是一样的,部分指标的差异不显著也很正常。而部分指标差异显著,恰恰说明语音通道的运用可以提高玩家对游戏属性的评价。

在这项准实验研究中,学生按照座位被随机分为两组,以降低学生个体差异对实验结果的影响。问卷第二部分设置了6个前测题项,用于了解学生对于游戏中涉及的知识点是否有一些基础。调查结果显示,参加测试的学生之前都没有接受过论文写作规范方面的训练,只有5位学生稍有基础,如会使用文档结构图,或者对图表布局规范有所了解。这5位同学1位在语音组,4位在文本组。语音组的同学的任务实测得分为4.86,文本组4位同学的任务实测得分分别是4.86、4.86、4.7、5,平均得分也是4.86。尽管这5位同学的分值都略高于对应小组的平均得分,且分布在文本组的人数比语音组多,但并没有改变语音组分值高于文本组的总体局面,少量知识基础差异造成的影响基本可以忽略。

4.6 性别差异

性别交叉分析没有发现男女生之间明显的差异,但他们对游戏有一些明显不同的看法。(1)操作难度。部分男生反映游戏操作太简单,建议增加游戏难度;女生则希望游戏的操作更简单些,建议提高模拟仿真度,以利于学习内容的理解。(2)提示信息。男生希望提示更简单,留给玩家自主思考的时间;女生希望增加提示,减少茫然。(3)游戏元素与学习元素。男生对游戏场景、画面的要求更高,希望增加更多的游戏性;女生更关注学习内容。

5 总结

针对学生不熟悉学术论文格式规范这一比较普遍的问题,课题组设计、制作了一款动作模拟游戏《跟我学做文章》,让学生根据小精灵的演示和指导,学习制作文档结构图和论文目录,运用 NoteExpress 管理参考文献,设置图表布局,插入脚注和分页符,使用 WORD/WPS 的审阅功能,最终“做”出“格式

规范”的文章。以双通道理论为指导,合理分配视听通道的认知负荷,以文本和动画呈现学习材料,利用声音传递指令和反馈信息,以调动听觉通道的认知资源、减轻视觉通道的认知负荷、丰富玩家游戏体验。为开展实验研究,开发了语音版和文本版游戏,组织学生在网络上试玩游戏,通过问卷调查、任务实测等形式收集数据,检验游戏学习效果和双通道理论的运用效果。

研究发现:(1)运用双通道理论设计的信息素质教育游戏《跟我学做文章》,实现了平衡认知负荷、增强学习效果的目标。语音版在游戏属性、学习效果、实测任务方面都优于文本版,说明用语音来传递指令和操作反馈,可以减轻视觉通道的认知负荷,调动听觉通道的认知资源,提高学习成效,丰富游戏体验。(2)游戏成功地实现了学习迁移。《跟我学做文章》涉及少量事实性知识和大量过程性知识,适合采用动作游戏。运用精灵模拟教师演示各项功能,让玩家在游戏中观摩精灵的操作,然后根据指令反复练习,在这个过程中逐步掌握知识和技能。绝大部分参与测试的学生都能够圆满地完成实测任务,说明在游戏中学习的知识和技能都成功地迁移到实际情境中,成功地实现了“做中学”。(3)学习内容具有普适性。学术论文的格式规范是困扰每位大学生的普遍性问题,《跟我学做文章》将这方面的知识融入游戏任务中,让学生在通过解决问题逐步掌握相关知识和技能。学生普遍反映游戏的设计思路新颖,具有实用价值,有助于他们的论文写作,建议推广。

研究也存在一些不足之处。被试主要来自本校,样本有所局限。学生按座位随机分组,两组学生的个体差异是否显著,并没有经过严格的测量,也就无法严格加以控制,这会影响到实验结果的可靠性。游戏本身也需要进一步完善,如游戏性稍弱、界面不够精致、指导视频中缺少进度条等。课题组将逐步完善游戏,并组织更多学生试玩。

参考文献

- 1 吴建华,班丽娜,李雪.信息素质教育游戏中的学习迁移初探[J].图书情报知识,2016(6):88-94.
- 2 王福兴,谢和平,李卉.视觉单通道还是视听双通道?——通道效应的元分析[J].心理科学进展,2016,24(3):335-350.
- 3 Mayer R. Multimedia learning (2nd ed.)[M]. Cambridge University Press, 2009:1-12.



- 4 De Jong T. Cognitive load theory, educational research, and instructional design: some food for thought [J]. *Instructional Science*, 2010, 38(2):105-134.
 - 5 Kalyuga S, Chandler P, Sweller J. Managing split-attention and redundancy in multimedia instruction[J]. *Applied Cognitive Psychology*, 1999, 13(4):351-371.
 - 6 Tindall F S, Sweller J. Altering the modality of instructions to facilitate imagination: interactions between the modality and imagination effects[J]. *Instructional Science*, 2006, 34(4):343-365.
 - 7 Harskamp E, Mayer R, Suhre C. Does the modality principle for multimedia learning apply to science classrooms? [J]. *Learning and Instruction*, 2007, 17(5):465-477.
 - 8 Mayer R, Moreno R. Animation as an aid to multimedia learning [J]. *Educational Psychology Review*, 2002, 14(1):87-99.
 - 9 Tabbers H, Martens R, Merriënboer J. Multimedia instructions and cognitive load theory[J]. *British Journal of Educational Psychology*, 2000:71-81.
 - 10 Mayer R. *Computer games for learning—an evidence-based approach*[M]. Cambridge: The MIT Press, 2014:25-37.
 - 11 Markey K, Swanson F, Jenkins A, et al. Designing and testing a web-based board game for teaching information literacy skills and concepts[J]. *Library Hi Tech*, 2008, 26(4):663-681.
 - 12 Broussard M, Oberlin J. Using online games to fight plagiarism: a spoonful of sugar helps the medicine go down[J]. *Indiana Libraries*, 2011, 30(1):28-39.
 - 13 清华大学图书馆. 图书馆排架游戏[EB/OL]. [2018-03-01]. http://lib.tsinghua.edu.cn/about/ip/libgame1_0.swf.
 - 14 清华大学图书馆. 书之秘语[EB/OL]. [2018-03-01]. <http://www.lib.tsinghua.edu.cn/dra/news/announcement/5047>.
 - 15 武汉大学图书馆. 拯救小布[EB/OL]. [2018-03-01]. <http://apps.lib.whu.edu.cn/game/>.
 - 16 北京大学图书馆. 图书馆的初遇[EB/OL]. [2019-01-24]. <http://game.lib.pku.edu.cn/login.html>.
 - 17 吴建华, 王静宇. 故事驱动的信息素质教育游戏研究[J]. *图书馆论坛*, 2017(1):26-32.
 - 18 吴建华, 陈雅楠, Harrison H Y等. 面向问题解决的信息素质教育游戏设计[J]. *图书情报工作*, 2015(17):6-12.
 - 19 Jianhua Wu, Jiaojiao Wang, Meijuan Li. Design and implementation of the website of information literacy training[C]//Proceedings of IEEE 18th International Conference on Advanced Learning Technologies, July 9-13, 2018, Mumbai, India. IEEE, ICALT2018:122-124.
 - 20 杨丹, 吴建华, 何秀玲等. 信息素质教育游戏的教育性与游戏性融合模型[J]. *图书情报工作*, 2015, 59(17):13-18.
 - 21 罗丁, 吴建华, 张铮. 信息素质教育游戏挑战—技能平衡策略[J]. *图书情报工作*, 2015, 59(17):19-25.
 - 22 吴建华, 马祥涛, 陈雅楠. 信息素质教育游戏中的学习支架研究[J]. *图书情报工作*, 2014, 58(23):69-75.
 - 23 华中师范大学信息素质教育游戏课题组. 信息素养修炼站[EB/OL]. [2019-01-20]. <http://il.ccnu.edu.cn/>.
- 作者单位:华中师范大学信息管理学院,湖北武汉,430079
 收稿日期:2019年1月25日
 (责任编辑:支娟)

Applying Dual-channel Theory to Design Information Literacy Educational Game *Follow Me to Write an Academic Paper*

Wu Jianhua Ding Fuzhen Jin Yiwen Li Meijuan

Abstract: In order to solve the common problem that students are not familiar with the format specifications of academic paper, the research team designed a simulation game *Follow Me to Write an Academic Paper* guided by the dual-channel theory applying Unity 3D. In the game, the player follows an elf to learn the basic format specifications and writing skills of academic paper. The audio version and text version of the game were developed to test the dual-channel theory. After testing, it is found that the voice game designed by the two-channel theory can flexibly use words, pictures, animations and sounds to present learning materials, transmit instructions and feedback information to the players through sound. With every indicator is superior to the text game, the voice game can reduce the cognitive load of the players, enrich the game feedback form and the player's game experience, while most of the students can complete all the real-time test task shows that the game successfully realizes learning transfer.

Keywords: Dual Channel Theory; Information Literacy Education; Information Literacy; Educational Game; Specifications of Academic Paper.