

A Review of the Researches on the Impact of Computer Games on Players' Cognitive Ability

Min Liu, Baichang Zhong

Nanjing Normal University, Nanjing

Email:04jliumin@163.com; zhongbc@163.com

Received: Mar. 15th, 2011; revised: Apr. 2nd, 2011; accepted: Apr. 13th, 2011.

Abstract: This article reviews the researches on the impact of computer games on players' cognitive ability mainly from two aspects, one is players' basic cognitive skills and another is players' higher-order ability. So, by way of article review, we can fatherly understand the research significance, focus, difficulty, tendency and limitation etc., we can also forecast that the researches on the impact of computer games on players' cognitive ability will be continual popular in China and pay more attention to the impact of computer games on players' higher-order ability by researchers in educational games fields.

Keywords: Computer Games; Cognitive Ability; Higher-Order Ability

计算机游戏对玩家认知能力影响的研究综述

刘 敏, 钟柏昌

南京师范大学, 南京

Email:04jliumin@163.com; zhongbc@163.com

收稿日期: 2011年3月15日; 修回日期: 2011年4月2日; 录用日期: 2011年4月13日

摘 要: 计算机游戏对玩家认知能力的影响主要包括基本认知技能和高阶能力两个方面, 国内外研究者对此亦展开了重点研究。因此, 通过对国内外相关文献进行梳理和分析, 可以进一步明确研究的意义、重点、难点、趋势和不足, 可以预言该方面的研究将在我国持续走热, 成为教育游戏研究领域更为关注的对象, 特别是教育游戏对玩家高阶认知能力影响的研究。

关键字: 计算机游戏; 认知能力; 高阶能力

1. 引言

随着计算机与互联网技术的迅猛发展, 计算机游戏也有了质的飞跃, 其影响力辐射至各行各业, 引起了社会各界的普遍关注。计算机游戏不再仅仅充当娱乐休闲工具, 还可以走进课堂, 成为教学工具, 甚至可以作为心理意义上的认知训练工具。国外很多学者都在积极挖掘计算机游戏对玩家认知技能的影响, 我国的学者们也日益关注这方面的研究。

2. 计算机游戏对玩家基本认知技能的影响

近些年来, 我国学者, 尤其是教育学和心理学领域的学者, 开始从理论和实践两个方面积极探索计算机游戏对玩家基本认知技能的影响。在理论研究方

面, 曹静、李世红、廖小群通过考察分析国内教育游戏网站, 从认知心理学的角度阐述了基于计算机的教育游戏对中小学生的知觉、信息加工、学习动机和知识迁移能力的促进作用^[1]; 朱彦、章苏静认为教育游戏对学习者的右脑的发展有促进作用, 主要原因在于教育游戏能够促进学习者思维能力的发展, 空间、全局能力的发展, 想象力、创造力的发展, 自我意识和社会意识能力的发展, 审美能力的发展^[2]。在实验研究方面, 杨富丽将心理测量技术、计算机游戏训练技术和眼动记录技术结合起来, 在考察心理旋转能力、心理旋转中的眼动行为特征与计算机游戏成绩相关性的基础上, 探讨了通过游戏训练提高被试心理旋转能力的可能性, 并得出结论: 运用某些计算机游戏(该

研究使用的是俄罗斯方块)在一定程度上是可以提高被试的心理旋转能力的^[3]。林家锋等人利用“3D 仓库”、“立体连连看”、“3D 卡通推箱子”、“虚拟魔术方块游戏”、“POOM”等五个 3D 游戏,针对小学四年级和六年级学生进行了实验研究,结果证实游戏对四、六年级小学生的空间能力发展的影响达到了显著水平^[4]。庄宗严等人则设计开发了一款“空间数字游戏”,希望借此培养小学生的空间能力^[4]。

计算机游戏对玩家基本认知技能的影响研究在国外比较集中,主要表现在对认知技能中的空间认知技能、视觉注意、记忆力等方面的影响研究。

2.1. 对空间认知技能影响的研究

2.1.1. 空间表征方面

Donelson 指出通过计算机来模拟二维和三维空间的图形,可以改善学生的思维与空间能力^[5]。Subrahmanyam 和 Greenfield 发现练习一种叫做“Marble Madness”的计算机游戏比另一种叫做“Conjecture”的计算机游戏更能稳定地提高空间成绩,原因可能是玩“Marble Madness”时玩家需要在一个三维方格中用操纵杆引导一个弹球,尽量保持弹球正常运动并防止它掉落或被对家侵袭,这种技能是视觉空间任务的核心成分^[6]; Okagaki 和 Frensch 发现玩电子游戏“Tetris”可以提高男性的空间视觉技能,由玩该游戏所发展的空间视觉技能与韦克斯勒智力测验的物体分类测验对儿童和成人所测的技能相似^[7]。此外,有研究表明,第一人称射击类动作视频游戏似乎能有效提高低水平的认知技能,如空间选择性注意能力^[8]和空间知觉能力^[9]。

2.1.2. 心理旋转方面

心理旋转是一种想象自我或客体旋转的空间表征动力转换能力,也是一种评定空间智能的重要标尺^[10]。比较有代表性的计算机游戏对心理旋转能力的影响研究如下: McClurg 和 Chaille 比较了游戏对不同年级儿童认知能力的影响,他们发现玩了提供的两种电脑游戏,三个年级组被试的心理旋转能力都得到提高^[11]; Lisi 和 Wolford 的实验研究中,让被试玩两类计算机游戏(一类游戏与心理旋转任务有关,另一类与

心理旋转任务无关),并在玩游戏之前和之后的 30 分钟进行两维客体的心理旋转测验。前测结果显示,儿童在心理旋转的准确性上存在性别差异,后测结果显示,玩过心理旋转游戏的儿童的心理旋转能力提高了,且这些儿童间的心理旋转性别差异变小^[12]。

2.1.3. 图形技能方面

计算机游戏中丰富的图形图像环境,为发展读图能力和制图能力提供了沃土。Greenfield 和 Camaioni 等发现玩电脑游戏的人,其表征方式从言语转换到图形。实验中,让大学生在计算机或棋盘上玩一款叫做“Concentration”的游戏,结果发现,在计算机上玩游戏的被试更喜欢用图表来描述生动的计算机情境,而那些在棋盘上玩的被试更偏爱言语描述^[13]。笔者认为随着大型网络虚拟游戏的盛行,经常会利用游戏中的小地图为自己在宽广的虚拟地域内导航,这种方式也极大地促进了读图能力的提升。

2.2. 对视觉注意能力的影响研究

计算机游戏对视觉注意能力的影响方面主要集中在选择性注意和分配性注意两个方面。多伦多大学的 Jing Feng 和 Ian Spence 在研究注意的个体差异的认知训练效果时,采用了两个实验分别证明了在选择性注意方面存在系统的个人差异以及使用动作类视频游戏进行适当的认知训练能够改变选择性注意能力^[14]。美国罗切斯特大学的 C. Shawn Green 和 Daphne Bavelier 的研究表明动作类视频游戏能够改变视觉选择性注意。他们设计了四个实验,以检验经常玩游戏的人和从不玩游戏的人在视觉注意的不同方面是否存在差异。在第五个实验中,那些从不玩游戏的人经过一段时间的游戏训练后,其注意力相对于训练前有明显提高^[15]。Greenfield(1996)等人研究了大学生精通电子游戏对分配视觉注意策略的影响。他们以被试对电脑屏幕的两个位置上发生的两个事件的反应时间来测量分配注意,结果发现,精通电脑游戏的被试比新手具有更快的反应时间。玩动作游戏也提高了在不同位置注意追踪多个事件的策略。总之,研究表明更熟练的电子游戏玩家比不熟练者更好地发展了注意技能^[16]。

2.3. 对记忆力的影响研究

研究表明,某些风格的计算机游戏对完成记忆任务大有裨益。例如, McGraw 等人研究发现,玩了一款名为“Dance Dance Revolution”的体育锻炼游戏后,患有儿童多动症的六年级学生的阅读能力显著提高,尤其是将所有书面词汇编码存入短时记忆,并分割成不同大小的记忆单元方面的能力提升很快。作者指出,短时记忆能力的提升很有可能得益于该游戏中的多任务同时作业^[17]。类似地, Tárraga 等人利用了一款名为 Smartbrain 的在线视频游戏,对患有阿尔茨海默氏症的老年人进行精神运动治疗并取得一定成效^[18]。

3. 计算机游戏对玩家高阶能力的影响研究

高阶能力是指知识时代对人才素质要求所偏重的九大能力,包括创新、决策、批判性思维、信息素养、团队协作、兼容、获取隐性知识、自我管理和可持续发展能力^[19]。计算机游戏往往充满了挑战,不论是练功、打怪、寻宝还是经营公会,都需要游戏者综合各种资源,协调多种关系,千方百计地解决问题。因此,很多学者认为游戏可以提高玩家的问题解决能力等高阶能力。

一些学者比较注重计算机游戏对玩家高阶能力的整体研究。如, McFarlane 等人在 TEEM 的报告中指出,教师和父母承认玩游戏能够支持以下技能的发展:①战略思维;②计划;③交流;④数字应用;⑤谈判技能;⑥群体决策;⑦数据处理^[20]。张玲慧、王蔚等(2006)采用问卷调查的方法,对南京市 7 所中学 1013 名学生以及 100 名教师和家长进行了调查。结果表明,电子游戏对青少年的计算机操作能力、自我学习能力、创造性思维能力、数理逻辑能力、自然观察能力、空间想象能力、动作技能和人际交往技能有一定的促进作用^[21]。John Bannon 的研究较为系统地揭示了在线游戏对玩家高阶认知技能的影响。他采取个案研究法,通过分析 24 个商业网络游戏玩家的博客,了解玩游戏过程中所培养的高阶认知技能,主要有:问题解决技能、决策技能、元认知和反思技能、创新技能、协作学习技能等^[22]。

还有一些学者侧重于计算机游戏对某些高阶能力的影响,这些研究主要集中在对创新能力、归因和

推理能力、团队协作能力、获取隐性知识能力、管理能力、决策和问题解决能力等方面的影响。

3.1. 对创新能力的影响研究

李伟采用威廉斯创造性倾向量表,以问卷调查的形式考察了电脑游戏对中小学生对创造性倾向的影响。结果表明,玩电脑游戏会对中小学生的创造性倾向产生影响,影响的主要因素有玩电脑游戏的时间长短、游戏场所以及游戏的类型^[23]。萧显胜等人以“威廉斯知情互动模式”为基础,结合小学自然与生活科技课程中“电”的课程,设计了相应的创造力教学及评价在线游戏系统,并进行了实验研究。结果显示,在游戏情境中进行创造力教学及评量的概念是可行的^[4]。Shaffer 在《计算机游戏如何帮助儿童学习》指出,《模拟城市》或者《俄勒冈之旅》之类的视频游戏可以帮助孩子们了解城市规划或者美国西部,这些游戏让孩子们有机会创造性地操纵虚拟世界,可以培养学生的创造力和创新能力,这些能力在当今竞争激烈的全球经济中比以往更加重要^[24]。

3.2. 对归因和推理能力的影响研究

黄秀青以个案分析的方式进行研究,选取六年级学业成绩分别为高、中、低的男女生共六位学童,通过三种电脑益智游戏的解题活动,了解学童推理思考能力的运用情形,并且在活动前、后对个案学童进行数学解题行为评量,以了解电脑益智游戏对推理能力的影响。发现大部分学童能有效地运用各种推理能力来解决电脑益智游戏问题,而少数表现较差的学童只能运用类比推理和归纳推理能力;经过电脑益智游戏解题活动,大部分学童的数学解题能力有进步,且学业成绩较好的学童进步较多^[25]。L. Jon Hobbs 和 Zheng Yan 以五年级高攻击性学生为被试,利用基于电脑游戏的干预治疗法,采取单一被试多基线实验设计,研究了电脑游戏对其认知、情感及行为方面的影响,其中认知能力主要通过被试对同伴意图的归因进行衡量。该研究发现,电脑游戏在帮助被试对同伴行为进行归因方面的作用非常明显^[26]。庄宗严等人则采用 Project Three Interactive 公司开发的 PC 单机冒险游戏“神秘之旅”(SCHIZM: Mysterious Journey),对小学生进行了推理能力训练的研究。经过五周的试探性实

验研究结果显示, 游戏对于推理能力的训练有相当的成效^[4]。

3.3. 对团队协作能力的影响研究

奥巴马的顾问韦巴赫于 2006 年在他的博客中对《魔兽世界》这种在线多人游戏大加称赞, 说它培养了一种合作精神^[27]。在《论<R2>中的团队合作》中, 笔者指出, 该游戏中的团队合作主要是以公会为核心展开的一系列活动, 并阐述了公会的运营模式^[28]。甚至连我国的解放军也在研究如何开发网络游戏培养官兵密切协作的精神^[29]。

3.4. 对获取隐性知识能力的影响研究

李杰荣、岳盼盼等从内隐学习理论出发, 指出教育游戏过程本身就是一种内隐学习的过程, 并提出用内隐学习的理论指导教育游戏的设计, 引导学习者在游戏情境中进行内隐学习, 促进知识建构, 以期促进教育游戏的快速发展^[30]。梁琨、罗会棣等阐述了教育游戏中的暗示教学理论^[31]。

3.5. 对管理能力的影响研究

Byron Reeves 与 Thomas W. Malone 等人在《领导力的网上实验室》中提出: 网络游戏, 尤其是大型多人的在线角色扮演类游戏(MMORPGs), 是未来商业管理领域的真实写照; 领导一个在线游戏工会, 不但会用到史隆领导模式中的四种能力, 在“尝试创新”和“协调利益”的能力上, 玩家的领导力不会比大公司领导差; 网络游戏至少有两个特征能够提升和改善领导力, 虚拟游戏经济中的非物质激励, 以及高度透明的大量信息, 包括有关玩家能力和表现的数据; 在游戏环境中泡大的一代人, 能够把在游戏中学到的领导精髓应用到企业管理中去, 简化许多工作, 给工作增添更多乐趣, 从而提高企业的生产力^[32]。

3.6. 对决策和问题解决能力的影响研究

尚俊杰等人在虚拟互动学生为本学习环境(简称 VISOLE) 研究项目中, 混合使用量化和质化研究方法, 对游戏化学习过程中的问题解决过程与策略进行了深入的研究。研究结果显示, 该项目中的教育游戏

《农场狂想曲》确实能够给学生提供发现问题、分析问题和解决问题的机会, 而其中问题解决策略大致包括试误、随意、目的、从简单人手、冒险、全面、重点、指数、BUG、娱乐等策略^[33]。正如 Garris 等人所说, 基于游戏的学习本身具备问题解决的特性, 这种学习方式已经逐渐成为主流学习方式^[34]。

3.7. 对信息素养的影响研究

Mackereth 在研究中发现, 儿童对游戏的熟练程度和兴趣, 能够影响他们在使用计算机进行更专业化的应用中的自信心, 对游戏不熟悉的儿童“可能不能发展与电子媒体相关的必要技能, 例如处理动态的视觉变化、同时处理多种信息的能力以及在形式自由、劣构问题域进行实验的能力等。”^[35]Ron Owston 等人的研究中, 将游戏开发作为一种教学活动以吸引和促进学生进行与课程相关的学习, 以期提高被试的基本素养和信息素养。他们以 18 个四年级班级作为被试, 将其分为实验组和控制组, 两组学生都花 10 周时间学习相同的课程单元, 但是实验组的学生要用游戏开发工具 Education Games Central 开发与该课程单元相关的游戏。用标准的素养测试问卷进行前测和后测, 发现, 实验组的句子逻辑构建能力明显强于控制组($p = 0.002$)。通过分析现场记录和教师访谈的数据, 发现让学生自己开发游戏并玩游戏有助于其信息素养的提升^[36]。

4. 总结与研究展望

通过对文献的梳理与分析, 可以发现, 计算机游戏对玩家认知能力的影响研究正在逐步深入, 研究方式逐步从理论研究过渡到实证研究, 研究重点逐步从对基本认知技能的影响研究过渡到对高阶认知技能的影响研究。这其中, 有非常多的研究选题值得我们深入探讨, 也有许多好的研究方法和研究过程值得我们认真学习。相关研究给我们的启示主要集中在以下几个方面:

1、从认知心理学的角度研究电子游戏之于玩家认知能力的影响, 有利于消除大多数家长的片面看法“计算机游戏就是海洛因”, 避免因噎废食。

长期以来, 计算机游戏一直是大多数学生家长的

眼中钉、肉中刺，家长、教师使尽浑身解数，力图将孩子们与电子游戏绝缘，在这种情况下，往往容易出现物极必反的情形，很多学生反而以偷着玩电子游戏为乐、为刺激，甚至出现了不少沉湎于网络游戏的孩子。如果家长和教师们能够意识到电子游戏也有有利于孩子的一面，平时少一些强制，多一些引导，可能孩子们更容易接受，并且在娱乐之外更可能获得认知能力的提升。

2、计算机游戏对玩家基本认知技能的影响研究在国外的持续火热，提示国内的研究者们尝试探索计算机游戏与玩家基本认知技能的关系，并研究计算机游戏对训练和提升玩家基本认知能力的意义。

在前文所介绍的研究中，有许多结论表明，计算机游戏确实能够提高玩家的基本认知技能。尤其是在空间表征、心理旋转、读图能力等空间认知技能方面，计算机游戏玩家往往更胜一筹；在视觉注意能力方面，熟练玩家也比不熟练玩家更有优势；在记忆力方面，McGraw 和 Tárraga 等在不同的试验中证明计算机游戏确实有利于治疗记忆力缺陷方面的疾病。

3、充分研究某一类型计算机游戏对于某一具体认知技能的影响，有利于将该类计算机游戏作为提升这一认知技能的有力工具和法宝。

例如，有研究表明利用动作类视频游戏对存在选择性注意能力差异的人群进行适当的认知训练能够消除这种差异。这一结论被许多教师和医生活用，他们精心选择适合多动症儿童玩的计算机游戏，以训练和提高这些儿童的注意力，非常有实践意义。

4、遵循不同风格的计算机游戏对于不同认知能力的影响规律，将有利于我们开发出各种有针对性的认知训练工具，甚至开发出真正吸引学生又能在潜移默化中帮助学生的教育游戏。

当前市面上的认知训练或治疗工具主要以相应的心理学仪器为主，价格高昂，使用不方便。而倘若能选择一款适合弥补某种认知缺陷的计算机游戏进行训练，也许将创造物美价廉、使患者身心愉悦而又疗效显著的治疗奇迹。此外，就目前而言，大多数教育游戏都急功近利，将许多知识点以生硬的游戏形式来进行表达，换汤不换药，企图引起学生的兴趣，并标榜为“教育游戏”以博得教育界的好感，往往适得其反。我们不如从国内外计算机游戏对玩家认知能力

的影响研究中汲取养分，找出学生的认知弱点，重视学生的兴趣和特长，从基本认知能力和高阶认知能力等方面进行训练，从根本上提升教育效果。

5、注重实证研究，将为计算机游戏对玩家认知能力的影响研究提供更为精准、确凿证据。

从目前了解到的研究中可以发现，专家学者们在研究计算机游戏对基本认知技能的影响时，往往采用精密的心理学测量仪器测量基本认知技能的变化情况，加强了研究的科学性和权威性。此外，在计算机对高阶认知技能的影响研究中，实验研究法是采用得较多的方法。

但是有关计算机游戏对玩家认知能力影响的研究也存在诸多问题：

1、对认知技能中某些特定技能的研究冷热不均。

这种冷热不均具体表现在对基本认知技能中的空间技能的研究较多，而对视觉注意的研究较少，我国在这方面的实证研究基本上多集中在计算机游戏对空间技能的影响研究方面，这可能与我国学者善难以找到方便、可行、有效的视觉注意水平测量工具有关。

2、理论研究和实证研究的地域分布不均。

我国在这方面的研究刚刚起步，由于国内的研究限于研究条件、方法与水平的不足，多从定性或逻辑推理角度进行初步探讨，相关的实证研究较少，也有人用问卷调查法来进行研究，但总体上，缺乏更为有效的实验方法与科学数据；国外在这方面的实证研究较多，在认知技能水平的衡量方面，多选用专业的心理学测量仪器，并且国外的研究大多集中在如何利用计算机游戏进行认知训练方面，部分研究处于国际领先水平。

3、缺乏对高阶能力的简便可用的测量手段。

传统的测评体系大多是测量知识，要想正确评价计算机游戏对玩家高阶认知能力的影响，就要尽快建立一套科学的高阶能力测评体系。

4、缺乏更多严谨的对比实验。

在这方面的实证研究中应选择更多有代表性的样本，测试的游戏类型（内容）需进一步扩充，如有条件，还可以进行跨地区、跨文化的对比研究。

总之，研究计算机游戏对玩家认知能力的影响意

义重大,它对进一步揭示计算机游戏如何有效促进学习者的认知发展有重要意义。它为计算机游戏渗透入学科教学过程、进入正式学习领域,提供了认知心理学、社会学等方面的科学依据;它开拓了心理学上认知训练研究的新视野。今后在我国,计算机游戏对玩家的基本认知能力的影响研究将更多地迈向实证研究;计算机游戏对玩家高阶认知能力的影响研究将是教育游戏研究领域更为关注的目标。

参考文献(References)

[1] 曹静,李世红,廖小群. 基于计算机教育游戏的认知学习研究[J]. 广西民族大学学报(自然科学版), 2009, 15(1): 105-108.

[2] 朱彦,章苏静. 浅析教育游戏对学习者的右脑发展的促进作用[J]. 现代教育技术, 2009, 19(11): 70-74.

[3] 杨富丽. 心理旋转可训练性的眼动研究[D]. 南京:南京师范大学硕士学位论文, 2008-5.

[4] 尚俊杰,萧显胜. 游戏化学习的现在和将来——从GCCCE2009看游戏化学习的发展趋势[J]. 远程教育杂志, 2009, 27(5): 69-73.

[5] F. L. Donelson. The development, testing, and use of a computer interface to evaluate a information processing model describing the rates of encoding and mental rotation in high school students of high and low spatial ability. Unpublished doctoral dissertation, The Ohio State University, 1990.

[6] K. Subrahmanyam, P. M. Greenfield. Effect of video game practice on spatial skills in girls and boys. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 1994, 15(1): 13-32.

[7] L. Okagaki, and P. A. Frensch. Effects of video game playing on measures of spatial performance: gender effects in late adolescence. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 1994, 15(1): 33-58.

[8] C. Green, D. Bavelier. Action video game modifies visual selective attention. *Nature*, 2003, 423(6939): 534-537.

[9] C. S. Green, D. Bavelier. Action video game experience alters the spatial resolution of attention. *Psychological Science*, 2007, 18(1): 88-94.

[10] 王鹏,黄艳华. 心理旋转研究概述[J]. 宁波大学学报(教育科学版), 2006(5): 20-22.

[11] P. A. McClurg, and C. Chaille. Computer games: environments for developing spatial cognition. *Journal of Educational Computing Research*, 1987, 3(1): 95-111.

[12] R. D. Lisi, J. L. Wolford. Improving children's mental rotation accuracy with computer game playing. *The Journal of Genetic Psychology*, 2002, 163(3): 272-282.

[13] P. M. Greenfield, L. E. Camaioni, and P. Ercolani, et al. Cognitive socialization by computer games in two cultures: inductive discovery or mastery of an iconic code. In: P. M. Greenfield, and R. R. Cocking, Editors. *Interacting with video*, Ablex, Norwood, NJ, 1996: 141-168.

[14] Jing Feng, Ian Spence, and Jay Pratt. Playing an action video game reduces gender differences in spatial cognition. *Psychological Science*, 2007, 18(10): 850-855.

[15] C. S. Green, D. Bavelier. Effect of action video games on the spatial distribution of visuospatial attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2006, 32(6): 1465-1478.

[16] P. M. Greenfield, P. DeWinstanley, H. Kilpatrick, et al. Action

video games and informal education: effects on strategies for dividing visual attention. In: P. M. Greenfield, and R. R. Cocking, Editors. *Interacting with video*, Ablex, Norwood, NJ, 1996: 187-205.

[17] T. McGraw, K. Burdette, and K. Chadwick. The effects of a consumer-oriented multimedia game on the reading disorders of children with ADHD. 2005-6. In *Proceedings of DiGRA 2005 Conference: Changing Views-Worlds in Play*, Vancouver, Canada.

[18] L. Tárrage, M. Boada, and G. Modinos, et al. A randomised pilot study to assess the efficacy of an interactive, multimedia tool of cognitive stimulation in Alzheimer's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 2006, 77(10): 1116-1121.

[19] 钟志贤. 教学设计的宗旨:促进学习者高阶能力发展[J]. 电化教育研究, 2004(11): 13-19.

[20] A. McFarlane, A. Sparrowhawk, and Y. Heald. 2002. Report on the Educational Use of Games. TEEM(Teachers Evaluating Educational Multimedia): www.teem.org.uk.

[21] 张玲慧,王蔚. 电子游戏在青少年教育中的应用现状及存在的问题[J]. 软件导刊-教育技术, 2008(10): 31-34.

[22] John Bannon. Development of Higher Order Learning Skills in Skills in Online Digital Gaming[J]. *开放教育研究*, 2009(6): 59-66.

[23] 李伟. 电脑游戏对中小学生学习创造性倾向的影响研究[J]. 现代教育技术, 2009(7): 73-77.

[24] D. W. Shaffer. How computer games help children learn (Paperback edition. New York: Palgrave Macmillan, 2008)[DB/OL]. <http://astore.amazon.com/chiliu-20/detail/0230602525>.

[25] 黄秀青. 电脑益智游戏与国小学童推理思考过程之研究[D]. 台湾: 国立屏东师范学院, 2005-7.

[26] Claudia Quaiser-Pohl, Christian Geiser, and Wolfgang Lehmann. The relationship between computer-game preference, gender, and mental-rotation ability. *Journal of Science Direct*, 2005(7): 609-619.

[27] 势时.门户.奥巴马顾问玩魔兽世界能培养团队合作_网络游戏魔兽世界[EB/OL]. <http://www.timesk.com/?action-viewnews-itemid-260>, 2008-11-29.

[28] 易拉罐头. 真情无处不在 论《R2》中的团队合作[EB/OL]. <http://bak2.beareyes.com.cn/2/lib/200711/22/20071122183.htm>.

[29] 鲍敏,杨清刚. 解放军开发网络游戏培养官兵密切协作的精神[EB/OL]. <http://mil.news.sina.com.cn/2007-06-21/0632450631.html>, 2007-6-21.

[30] 李杰荣,岳盼盼. 内隐学习理论对教育游戏的启示[J]. *中国教育技术装备*, 2009(4): 8-9.

[31] 梁琨,罗会棣. 教育游戏中的暗示教学理论[J]. *湖北广播电视大学学报*, 2008(1): 116-117.

[32] B. Reeves, T. W. Malone, and T. O. Driscoll. Leadership's onlinelabs[J/OL]. http://harvardbusinessonline.hbsp.harvard.edu/hbsp/hbr/articles/article.jsp?ml_action=get-article&articleID=R0805C, 2008.

[33] 尚俊杰,庄绍勇,李芳乐等. 游戏化学习行为特征之个案研究及其对教育游戏设计的启示[J]. *中国电化教育*, 2008(2): 65-71.

[34] R. Garris, R. Ahlers, and S. Driskell. Computer games and the military: Two view[J/OL]. <http://www.ndu.edu/inss/DefHor/DH11.htm>, 2006-6-10.

[35] M. Mackereth. Girls' perceptions of video games. Unpublished BEd Honours Thesis, School of Education, Flinders University, Adelaide[EB/OL]. <http://ehlt.flinders.edu.au/education/publications/THESES/mackereth98a/BEGIN.HTM>, 1998.

[36] R. Owston, H. Wideman, and N. S. Ronda, et al. Computer game development as a literacy activity. *Computers & Education*, 2009, 53(3): 977-989.