

游戏式学习研究综述*

周昌能 余雪丽

(太原理工大学 计算机与软件工程学院, 山西太原 030024)

【摘要】具有游戏特征但以非娱乐为目的的游戏式学习, 具备有效学习环境的关键特征, 为 e-Learning 的未来发展提供了新的范式, 对传统教育的设计和原则形成了挑战。游戏式学习的研究主要包括三个方面, 即游戏的教育价值研究、游戏式学习的特征和机理研究、设计开发理论研究。

【关键词】游戏式学习; 教育游戏; 严肃游戏; 沉浸; 流理论

【中图分类号】G40-057

【文献标识码】A

【论文编号】1009—8097 (2009) 03—0058—04

一 引言

随着计算机游戏的快速发展, 它已经不仅仅是一种娱乐软件, 而是一种新的艺术形式和传播手段, 正在对电影、电视、出版、培训等各行各业产生巨大的影响。得到国际会议、学术期刊、科学研究者越来越多关注的“严肃游戏”, 能为玩家提供情境体验, 提供观察和理解问题的多种途径, 提供“成为”不同种类的角色机会, 使玩家沉浸在复杂的解决问题的任务中, 在娱乐的过程中学到理论知识, 学会解决问题的方法, 为 e-Learning 的未来发展提供了新的范式, 对传统教育的设计和原则形成了挑战, 并衍生出一种新的学习方法——游戏式学习。游戏式学习的理论研究主要包括三个方面, 即游戏的教育价值研究、游戏式学习的特征和机理研究、游戏式学习的设计开发理论研究。

二 游戏式学习的概念

与游戏式学习相关的定义, 目前尚未形成共识, 比较有代表性的相关概念是基于游戏的学习 (Game-Based Learning)、严肃游戏 (Serious Games)、娱乐教育 (Edutainment) 和教育游戏 (Educational Games), 具体如下:

定义 1 严肃游戏 (Serious Games): 是一种计算机视频游戏, 它不仅为了娱乐用户, 还具有其他目的, 如教育和训练, 或者行销和广告, 但一样要给受众愉悦的体验。

定义 2 娱乐教育 (Edutainment): 也称寓教于乐, 是一种娱乐形式, 其设计目的是既教育又娱乐, 通常把课程嵌入到人们熟悉的娱乐形式 (如电视节目、计算机视频游戏、电影、

音乐、网站、多媒体软件等) 来教化它的受众。

定义 3 教育游戏 (Educational Games): 是设计用于培养游戏使用者 (主要是儿童) 的知识、技能、智力、情感、态度、价值观, 并具有一定教育意义的计算机游戏类软件。

严肃游戏以游戏为载体, 具有游戏的要素与特征, 目的是教育或学习, 使用对象主要是学生以外的人群; 娱乐教育的载体除游戏外, 还可以使用人们熟悉的其它娱乐形式, 如电视节目、电影、音乐、网站、多媒体软件等; 教育游戏与严肃游戏的区别主要在于使用对象, 其使用对象主要是学校的学生, 因此其内容主要是学校教学的课程。

其它与游戏式学习相关的概念还有“轻游戏”, 游戏“清淡”版本。“轻游戏”=教育软件+主流游戏的内在动机^[1]; 主流游戏的“清淡”版本即删除游戏中所有与教学不相关的内容, 以便在课堂教学中使用^[2]。

游戏式学习的各种相关概念从不同角度描述了游戏或娱乐与教育或学习的关系, 共同特点是把游戏中有利于学习的元素, 如动机、兴趣、好奇、挑战、反馈等特性, 与学习内容结合起来, 达到像玩游戏一样轻松、投入的学习效果。本文认为游戏式学习是一个较为宽泛的概念, 可以包容严肃游戏、教育游戏、娱乐教育、轻游戏、游戏清淡版本等概念, 对应的英文术语是 Game-Based Learning, 同时本文提出一个更适合于表达游戏式学习内涵的等价术语——Game-Style Learning, 定义如下:

定义 4 游戏式学习 (Game-Based Learning, Game-Style Learning): 结合了游戏本质特征和特定学习内容的游戏或软件。有效的游戏式学习系统的特征是: (1) 提供高度的交互

*基金项目: 国家自然科学基金项目“视觉听觉跨模态相干性协同学习算法研究”(项目编号: 60873139), 山西省自然科学基金项目“视觉听觉跨模态语义相干性算法研究”(项目编号: 2008011040), 山西省太原市科技攻关项目“基于个性化模型的煤矿事故救援游戏式训练系统”。

收稿日期: 2008 年 10 月 16 日

和反馈；（2）有特定的目标和规定的规则、程序；（3）能激发人的兴趣；（4）提供连续的情感挑战；（5）让学习者对学习任务产生投入感和沉浸感；（6）提供适合于任务的适当工具；（7）避免出现破坏主观体验的中断。

游戏式学习与普通游戏的区别主要在于使用目的：游戏式学习的关注点是非娱乐领域，其主要目的是教育、训练；而普通游戏主要目的是娱乐，尽管在其娱乐过程中也不排除教育训练作用。

三 游戏的教育价值研究

对游戏教育价值的研究以美国著名的游戏设计师、教育专家 Prensky^[3]最有代表性，他指出游戏与教育的结合将改变“学习是苦差事”的传统看法，实现“在娱乐中学习、在学习中娱乐”的理想状态。世界各地的其他许多专家学者在各自的研究项目中也进行了大量的实验研究，比如 CGE^[4]、MUVEE^[5]、Game To Teach^[6]等研究项目。

Klawe 等人^[7]认为游戏可用作一种鼓励手段，来提升学习者的自信心；Ricci^[8]认为在训练和教育中，游戏可以降低训练时间，减少教师负担，提供练习和实践机会，达到与实物演练同样的效果；模拟游戏可以看作交互式故事^[9]，可以培养更好的心理活动技能^[10]，可以给学习者接触不同人、从不同角度看问题的机会^[11]；“专家”级的游戏行为中包含了专业技能，如自我监控、问题识别、深度问题解决等^[12]；Pivec^[13]使用了游戏式学习进行教学，70%的学生表示很享受课程，60%的爱玩游戏的学生偏向使用游戏进行学习；Rosser 等人^[14]认为视频游戏可作为腹腔镜操作技能训练的教学手段，有助于提高手术的完成速度和质量。

从大量的研究文献中我们可以看出，有目的、有控制地使用游戏对学习有显著的推动作用，不论学校教育还是职业训练，都可以受益于游戏。

四 游戏式学习的特征和机理研究

1 游戏式学习的特征

Garris 等人^[15]列举了游戏中有助于实现高品质学习的基础特征：（1）幻想—想象或幻想的上下文、主题、人物；（2）规则/目标—清晰的规则、目标，以及向目标前进过程中的反馈；（3）感官刺激—强烈或新奇的视觉和听觉刺激；（4）挑战—最优的活动水平，不确定的目标实现；（5）神秘—最优的信息复杂度水平；（6）控制—主动的学习者控制。

2 游戏中的学习机制

很多不同领域的研究者发现游戏能提高玩家探索和学习的动机，被引用最多、也是最早的研究工作是 Malone 完成的^[16]，他认为游戏主要通过三个因素来吸引玩家：幻想、挑战

和好奇心。McFarlane^[17]认为游戏的难易程度非常重要，为使玩家能够享受游戏的乐趣，游戏不宜太难，也不宜太容易。

Garris^[15]认为学习成果是在游戏之外的反思中形成的。反思可以发生在游戏关卡之间的间隙，可以发生在等待的过程中，甚至可以作为游戏的一部分存在。Kearney^[18]对两款商业游戏 Counter-Strike（CS，反恐精英）与 Quake III（雷神之锤 3）进行过比较研究，发现 CS 的玩家在多任务处理能力的提高方面比 Quake III 的玩家高 2.5 倍，而造就这种差异的关键因素，正是玩家重新加入游戏之前的反思。

五 游戏式学习的设计开发理论

国内外学者在游戏式学习的设计开发理论方面做了大量的研究，并提出了许多设计原则、开发模式和开发方法。而沉浸理论（流理论），则是多数设计开发理论的指导理论。

1 游戏式学习的沉浸理论

许多涉及学习模型的文献在学习何时发生、何处发生的问题上说法不一，但都同意学习效果可以通过计算机游戏的沉浸特性得以提高。沉浸特性使得玩家的注意力集中于游戏目标上，当沉浸状态出现时，游戏将激发玩家反复投入到玩游戏的活动中。这种状态被 Csikszentmihalyi^[19]描述为“流”（flow），定义为：

定义 5 流（flow）：流是一种精神高度投入的体验模式，在其中主体好像被吸引进去，意识集中在一个非常狭窄的范围内，丧失自我意识，只对具体目标和明确的回馈有反应，并通过对环境的操控产生一种控制感。

流解释了当人们处于挑战与挫折达到完美平衡、终极目标如此清晰、所有障碍已经不在的状态时，他们所体验到的忘我的愉悦感。商业游戏的沉浸特性迫使玩家玩到成瘾，这种成瘾，或者说玩家持久的反复投入，正是教育设计者要努力达到的^[15]。

Liu 等人^[20]把流体验总结为八个本质特征：（1）任务能够完成；（2）能够全神贯注于任务而不受干扰；（3）任务有明确目标；（4）任务提供及时反馈；（5）任务有深度但是容易参与其中；（6）有控制感；（7）沉浸过程中涉及到自我意识消失，但沉浸活动后自我意识会更强；（8）持续时间长短的感觉改变了。

2 游戏式学习的设计开发模型

Lepper 和 Malone^[21]认为设计得好的教育游戏应该遵循下面的路线图：游戏→玩→流→动机→学习。游戏鼓励玩，玩产生流状态，流状态增加学习动机，学习动机支持学习过程。

Keller^[22]提出了学习动机设计 ARCS 模型，确定了动机教育的四个策略要素：注意（Attention）策略用于唤起并维持好奇心和兴趣；相关（Relevance）策略连接学习者的需要、兴

趣和动机;信心(Confidence)策略帮助学习发展对成功实现目标的积极期望;满意(Satisfaction)策略为努力提供外在的和内在的强化。ARCS模型强调为学习者提供适当的挑战,设置具体的目标,构造控制机制,提供清晰的反馈。

Salen^[23]提出了教育游戏设计的魔力循环模型,认为游戏环境有四个基本属性:程序性、共享性、空间性、智能性。游戏使用诱人的图形、声音、物理交互手段吸引学习者进入游戏世界,如果游戏进而能够对学习者的输入做出恰当的反应,学习者就进入了魔力循环,其注意力将完全集中到游戏事件上。

Kearney和Pivec^[24]提出了教育游戏设计的递归学习模型,让玩家在某个任务关卡中不断重复,直到实现学习成果或学习目标,玩家的技能提高了,游戏再进入下一关。Pivec^[25]等人在分析了游戏与学习关系的基础上提出了设计开发教育游戏的基本步骤:确定教学方法,在世界模型(即游戏环境)中定位任务;把游戏和教学连接,设计细节;融入基础的教育学支持;设计周边过程。

黄小玉、王相东^[26]提出教育教学与网络游戏结合的三种模式:将教育教学的内容自然而然地融入游戏、联机对战式的批量知识竞答、游戏和教育网站相结合。

本文作者^{[27][28]}以煤矿事故救援游戏式训练为背景,提出通过心理测试方法和情感计算模型进行用户个性化建模,根据受训玩家的能力、情感状态、性格倾向,为其呈现不同的场景、关卡、知识点,既让受训玩家接受他最欠缺或最需要改善的知识、技能训练,又可以针对其性格倾向上的弱点,根据心理治疗的系统脱敏原理,采用逐步加大场景刺激(如逐步加大恐怖程度)的方法对其进行心理脱敏训练,提高其心理素质,塑造其坚韧、冷峻的性格品质,达到因材施教的“育人”目的。

可以看到,国外游戏式学习的设计开发模型基本上都与流理论相关,流体验是各种模型追求的目标和理想状态。与国外相比,国内对游戏式学习的研究还相当零散、局限,不能系统地解决如何设计、开发、评价和应用游戏式学习软件的问题。

六 总结

游戏式学习的讨论、研究和应用开发在国外教育界、产业界、学术界如火如荼,在我国却才刚刚起步。在很多人看来,游戏和学习几乎是水火不容的,近几年经常可以看到青少年因沉迷于游戏或网络导致逃学、成绩下降,甚至犯罪或自杀的报道,更有甚者,还出现过孩子连续几天在网吧玩游戏疲劳致死的极端案例。其实,是以优秀教师为主体的优良教育资源的匮乏,以及应试教育体制形成的重压,使孩子们失去了学习的兴趣和乐趣,使他们害怕走进校园、走进教室。如果国家能倡导游戏式学习系统的研究和应用,使游戏式学

习模式大量运用于教学实践中,相信那些靠青少年学生养活的网吧会自动关门的。

游戏式学习系统的一大特点是它可以在通用游戏引擎的基础上开发,开发周期大大缩短,而且非常便于扩展、定制、移植。希望我们的研究工作能引起有关部门和社会各界有识之士的重视和响应,全社会共同来推动游戏式教育娱乐产业的发展,毕竟我国的教育产业、教育培训市场是非常庞大、非常诱人的。

参考文献

- [1] 尚俊杰,李芳乐,李浩文.“轻游戏”:教育游戏的希望和未来[J]. 电化教育研究,2005,(1): 24-26.
- [2] Kirriemuir, J., McFarlane, A. Literature Review in Games and Learning[R]. NESTA FUTURELAB SERIES. Report 8. Graduate School of Education, University of Bristol, 2004: 1-8.
- [3] Prensky, M. Digital Game-Based Learning [M]. New York: McGraw-Hill, 2001: 5-7.
- [4] Becta. Computer Games in Education Project Report [R]. Available online at <<http://www.becta.org.uk/research/research.cfm?section=1&id=2835>, 2001-10-11.>
- [5] Dede, C., Ketelhut, D., Ruess, K. Motivation, Usability, and Learning Outcomes in a Prototype Museum-based Multi-User Virtual Environment[A]. In Bell, P., Stevens, R., Satwicz, T. (Eds.), Keeping Learning Complex: The Proceedings of the Fifth International Conference of the Learning Sciences (ICLS)[C]. Mahwah, NJ: Erlbaum, 2002: 134-141.
- [6] Squire, K., Jenkins, H. Designing Educational Games: Design Principles from the Games-to-Teach Project[J]. Educational Technology, 2003, 43(5): 18-25.
- [7] Klawe, M. M. The educational potential of electronic games and the E-GEMS Project [A]. In Ottman, T., Tomek, I. (eds) Proceedings of the ED-MEDIA 94 World Conference on Educational Multimedia and Hypermedia[C]. Charlottesville, VA: AACE, 1994: 25-30.
- [8] Ricci KE. The use of computer-based videogames in knowledge acquisition and retention [J]. Journal of Interactive Instruction Development, 1994, 7(1):17-22.
- [9] McLellan, H. Magical stories: blending virtual reality and artificial intelligence[A]. In Beauchamp, D. G., Braden, R.A., Griffin, R.E. (eds), Imagery and Visual Literacy: Annual Conference of the International Visual and Literacy Association[C]. IVLA(International Visual Literacy Association), 1994:76-80.

- [10] Kirriemuir J. The relevance of video games and gaming consoles to the higher and further education learning experience[R]. Tech watch Report TSW 02.01. Available online at <http://www.jisc.ac.uk/index.cfm?name=techwatch_report_0201, 2002-3-6.>
- [11] Berson, M.J. Effectiveness of computer technology in social studies: a review of the literature [J]. Journal of Research on Computing in Education, 1996, 28(4): 486-499.
- [12] Van Deventer, S. S., White, J. A. Expert behavior in children's video game play [J]. Simulation and Gaming, 2002, 33(1): 28-48.
- [13] Pivec, M., & Kearney, P. Games for Learning and Learning from Games [J]. Informatica, 2007, 31: 419-423.
- [14] Rosser, J.C., Lynch, P.J., Cuddihy, L., Gentile, D.A. The Impact of Video Games on Training Surgeons in the 21st Century [J]. Arch Surg. 2007;142, 181-186.
- [15] Garris, R., Ahlers, R., Driskell, J. E., Games, motivation, and learning: A research and practice model [J]. Simulation & Gaming, 2002, 33(4): 441-467.
- [16] Malone, T. W., Toward a theory of intrinsically motivating instruction [J], Cognitive Science, 1981, 5(4): 333-369.
- [17] McFarlane, A., Sparrowhawk, A and Heald, Y. Report on the Educational Use of Games. Report of TEEM (Teachers Evaluating Educational Multimedia)[R]. Available online at <http://www.teem.org.uk/publications/teem_gamesined_full.pdf, 2002-1-3.>
- [18] Kearney, P.R. Cognitive callisthenics: Do fps computer games enhance the player's cognitive abilities?[A] In Proceedings of the DiGRA 2005 Changing Views: Worlds in Play International Conference[C], Vancouver, Canada, 2005: 336-343.
- [19] Csikszentmihalyi, M. Flow: The psychology of optimal experience [M]. New York: Harper and Row, 1990: 13-14.
- [20] Liu, M, Jones, C., Hemstreet, S. A study of the multimedia design and production process by the practitioners[J]. Journal of Research on Computing in Education, 1998, 30(3): 254-280.
- [21] Lepper, M. R., Malone, T. W. Intrinsic motivation and instructional effectiveness in computer-based education[A], In Snow, R. E., Farr, M. J. (Eds.), Aptitude, learning, and instruction: Vol. 3. Cognitive and affective process analysis [C], Hillsdale NJ: Erlbaum, 1987: 255-286.
- [22] Keller, J.M. Strategies for stimulating the motivation to learn [J]. Performance and Instruction, 1987, 26(8): 1-7.
- [23] Salen, K., Zimmerman, E. Rules of Play: Game Design Fundamentals [M]. Massachusetts: MIT Press, 2004: 30-35.
- [24] Kearney, P., Pivec, M. Recursive loops of game based learning [A]. In Montgomerie, C., Seale, J. (Eds.). Proceedings of ED-MEDIA'07 [C], Vancouver BC, Canada, 2007: 2546-2553.
- [25] Pivec, M., Koubek, A., Dondi, C. (Eds.) Guidelines on Game-Based Learning [M]. Eichengrund: Pabst, 2004: 291-296.
- [26] 黄小玉,王相东. 从市场角度谈教育教学与网络游戏的结合[J].中小学信息技术教育,2005(7): 6-8.
- [27] Zhou Changneng, Yu Xueli, Sun Jingyu, et al. Affective Computation Based NPC Behaviors Modeling [A]. In WI-IAT 2006 Workshops Proceedings [C], Washington, DC: IEEE Computer Society, 2006: 343-346.
- [28] Zhou Changneng, Yu Xueli, Dong Yujie, et al. Affective Computation Driven Personalization Modeling in Game-Based Learning. In WI-IAT 2007 Workshops Proceedings, Washington, DC: IEEE Computer Society, 2007: 87-90.

Review on Game-Based Learning

ZHOU Chang-neng YU Xue-li

(College of Computer Science and Software Engineering, Taiyuan University of Technology, Taiyuan, Shanxi, 030024, China)

Abstract: Game-Based Learning (GBL), which is provided with game characteristics without entertainment objectives, possesses key features of effective learning environment. It can be looked upon as a new paradigm for the intending evolution of e-Learning and a challenge for traditional educational design and principle. The research on GBL includes educational value of game, characteristics and mechanism of GBL, and the design and development theory of GBL.

Keywords: Game-Based Learning; Educational Game; Serious Game; Immersion; Flow Theory