



Open Research Online

Citation

Ferguson, Rebecca (2016). 增强学习的可能性与挑战 [Possibilities and challenges of augmented learning]. Distance Education in China, 6 pp. 5–13.

URL

<https://oro.open.ac.uk/46449/>

License

(CC-BY-NC-ND 4.0)Creative Commons: Attribution-Noncommercial-No Derivative Works 4.0

Policy

This document has been downloaded from Open Research Online, The Open University's repository of research publications. This version is being made available in accordance with Open Research Online policies available from [Open Research Online \(ORO\) Policies](#)

Versions

If this document is identified as the Author Accepted Manuscript it is the version after peer review but before type setting, copy editing or publisher branding



增强学习的可能性与挑战

□ [英] 丽贝卡·弗格森
肖俊洪 译

【摘要】

数字化技术的价格越来越便宜,功能越来越强大,在日常生活中用途越来越广泛。与此同时,利用数字化技术进一步促进学习者与他们所处环境的互动以及对环境的感知以增强学习的机会也越来越多。增强学习可以利用增强现实和虚拟现实以及许多能提高人类意识的技术。本文介绍增强学习的一些可能性并讨论目前正在应用增强学习的一个领域:运用虚拟现实和工具增强正式学习。文章分析了基于虚拟现实和工具的增强学习所需的社交临场成分,并讨论不同的增强方法。

【关键词】 增强学习;增强现实;社交临场;虚拟实地考察;虚拟现实;虚拟工具

【中图分类号】 G420

【文献标识码】 B

【文章编号】 1009—458 x (2016)05—0005—09

导读: 2015年,本刊“国际论坛”曾发表澳大利亚南昆士兰大学澳大利亚数字未来研究所海伦·法利博士的专稿《虚拟世界在远程教育中的应用:机会与挑战》^①,系统介绍虚拟世界在远程教育领域的应用现状和研究成果。法利博士在该文章中指出:“虽然在虚拟世界想要建造什么、设计什么和体验什么——一切皆可能,但是现实的情况是,多数教师在把虚拟世界应用于教学之中时缺乏创新之举,仅把它们当成物理空间使用。”因此,“考虑在教学中使用虚拟世界的教师必须重新思考自己的教学策略,更好地发挥这些不同寻常环境的潜能”。总体看,法利博士的文章更多地从技术的角度剖析现阶段虚拟世界应用于教育中所面临的挑战。

本期的这篇文章则聚焦另外一个领域——运用虚拟现实和工具增强正式学习。作者首先从维果茨基的社会文化论出发,简要阐述研究“能够增强我们感知现实(perceived realities)的技术”的重要性。文章第二节分析了3种世界——虚拟世界、物理世界和增强世界的相互关系。虽然我们以为自己生活在一个物理世界,然而这个世界其实是一个基于包括虚拟世界在内的技术的增强世界。换言之,“虚拟世界和物理世界的分界线越来越模糊”。从这个意义上讲,我们的学习也应该是增强学习。文章指出,基于虚拟世界的增强学习必须具备以下3种社交临场特点:真实性(realism)、切换(transportation)和沉浸(immersion)。文章第三节通过大量实例和实证研究的成果介绍如何运用虚拟现实和工具增强正式学习以及分析(可能)出现或存在的挑战。在总结大量研究和自己丰富实践经验的基础上,作者认为:“教育如果没有得到增强则不完整。当今,我们必须培养学生认识和理解这些借助中介呈现的不同见闻。学生必须能够在各种虚拟环境和增强环境下开展工作和相互合作。”这些在现实生活中的很多领域已经成为常态。这种观点与托尼·贝茨教授不谋而合。贝茨教授在一篇阐述在线学习的文章中指出:“我们应该如何培养学习者掌握今天社会必不可少的知识和技能?这个问题应该是我们的出发点。”^②

那么,我们应该如何开展基于虚拟环境/世界/工具/实验室/社区等的增强学习呢?作者在文章第四节的讨论中扼要重申她和同事此前所提出的4种增强学习的方法:①复制物理世界;②复制物理世界价值观;③培养专门技能;④对位(counterpoint)。每一种方法均能有助于达成某些学习目标。换句话说,我们必须根据

① 海伦·法利. (2015). 虚拟世界在远程教育中的应用:机会与挑战[J]. 中国远程教育, 11, 34-44.

② 安东尼·威廉·贝茨. (2016). 自动化还是赋权:在线学习路在何方? [J]. 中国远程教育, 4.

具体学习目标确定开发什么样的虚拟环境和如何运用虚拟环境增强学习。如果诚如法利博士所指出的，“仅把它们当成物理空间使用”，那么充其量只是在“复制物理世界”，远远不能充分发挥虚拟环境增强教育的潜能。

毋庸讳言，我国教育领域对增强学习的尝试、探索和理论研究远落后于许多国家。如果说在今天的世界中虚拟与现实的融合已是一种趋势或者是一种“存在”，那么我们必须奋起直追，争当后起之秀，这是时代的要求！唯有这样，才能培养时代需要的人才。衷心希望弗格森博士这篇文章和法利博士的文章能进一步激发我们探索这个领域的兴趣和热情，在扩大我们视野的同时，也能使我们避免“重蹈覆辙”，少走弯路，快出成果。

丽贝卡·弗格森博士现供职于英国开放大学教育技术研究院，她的研究领域包括大规模公开在线课程、在线社会学习、学习分析技术、数字化素养和增强学习，她是这些领域的活跃研究者，有丰硕的研究成果。2014年弗格森博士和同事合著《增强教育：现实学习与虚拟学习的融合》一书^③，该书分为9章，分别阐述以下主题：① 增强学习；② 增强学校；③ 增强教学；④ 基于虚拟的增强；⑤ 增强非正式基于主题的学习；⑥ 运用社交媒体增强学习；⑦ 增强非正式协作学习；⑧ 增强学习者——培养超人（transhuman）；⑨ 结论与展望。该书是帕尔格雷夫·麦克米伦出版社（Palgrave Macmillan）《数字化教育和学习》（Digital Education and Learning）丛书之一，值得推荐给对增强学习感兴趣的研究者和实践者。

弗格森博士主持和参与几个重大课题的研究工作，但是仍然接受我的稿约，在百忙中完成这篇文章：从约稿到定稿历时近一年。我们谨向她致以衷心感谢！（肖俊洪）

一、引言

20世纪初，在学界颇有影响力的教育心理学家维果茨基（Vygotsky）阐述了文化工具（影响心理过程形成的社会性工具）如何影响我们的思维形成和情感反应。他所说的文化工具包括语言、数字、地图和图表。这些文化工具改变了“心理机能的整个发展方向和结构”（Vygotsky, 1997, p.85）。比如，我们无须先学习读写便能学会说话。但是，当我们学会读写的时候，我们便掌握了能反思自己的话和别人的话的文化工具，我们便能够采用序贯、分类和解释性方法分析一种现象或进行某种推理。这样一来，“语言的潜能几乎得到无限扩大，思维则得以重构”（Ong, 1982, p.7）。

维果茨基指出，控制人类思维的那些过程和方法可能“石化”（fossilised），这时，使用这些过程和方法已经是自动化行为。我们使用这些工具和方法组织我们的思维和作为体验世界的中介；它们一旦“石化”，我们便很难对它们进行研究。能够增强我们感知现实（perceived realities）的技术在未来很可能

无处不在，没有任何特殊之处；如同我们佩戴隐形眼镜，或雨中在回家路上边骑车边欣赏迈克尔·杰克逊（Michael Jackson）的歌曲，或用语言描述某件东西一样，这些技术将会是再普通不过的东西。如果我们想研究文化工具并弄清它们的影响，“石化”发生之前是最佳时机，否则我们得先感知它们的存在——这不是一件轻而易举的事情。

二、虚拟世界、物理世界和增强世界

我们每天都生活在物理世界（physical world）中，我们把这个世界称为真实世界。诸如太阳镜和隐形眼镜这些技术和包括语言在内的文化构念（cultural constructs）既影响我们对现实的感知也是这种感知的中介。在物理世界里，我们有各种工具和场景，甚至还有数字化技术所创造的各种世界，即虚拟世界（virtual world）。增强（augmentation）发生于物理世界和虚拟世界之间，此时我们的所见所闻取决于数字化技术，受到这些技术的影响。在虚拟现实（virtual reality）中，用户关注的重点是其虚拟环境（virtual environment），而身处增强现实（augmented reality）的用户则还会意识到他们所处的物理世界。

^③ Sheehy, K., Ferguson, R., & Clough, G. (2014). Augmented education: bringing real and virtual learning together. Basingstoke: Palgrave Macmillan.



一个精心设计的虚拟世界能给我们带来社交临场感，即“无中介干预的感知错觉”。换言之，某种体验借助中介实现，但却感觉不到中介的干预（Lombard & Ditton, 1997）。正因如此，我们在这个世界的行动好像不是借助中介进行的。这种错觉源于中介和用户之间的互动会因人而异，因景而异。社交临场有助于我们理解增强学习（augmented learning），因为增强学习的一个重要特征正是社交临场体验（Sheehy, Ferguson, & Clough, 2014）。

社交临场有诸多特点（Lombard & Ditton, 1997），这些特点全部在增强学习中得以体现。特别需要指出的是，运用虚拟世界增强学习借助的是以下这3种社交临场特点：真实性（realism）、切换（transportation）和沉浸（immersion）。真实性指的是虚拟世界的物品、事件和人物必须跟物理世界一样，这样才能使我们在跟它们互动时不会感觉到它们是计算机生成的。切换指的是虽然不同用户身处不同地方，但是却感觉大家在一起。因此，在虚拟世界的行动如同大家同处一个物理世界一样。沉浸包含两个成分：感知沉浸（perceptual immersion）和社交沉浸（social immersion）。前者能产生身处异地的错觉，因此我们感觉自己是在一个真实环境中，而不是在一个借助中介的环境里。社交沉浸则给我们带来参与感，彼此建立关系。

三、运用虚拟现实和工具增强正式学习

1. 基于虚拟环境的增强学习

10年前，世界各地许多大学开始试验使用Second Life（第二人生）虚拟世界。人们对这个虚拟环境兴趣骤增。2007年的一次调查显示，当时英国几乎没有高等院校使用虚拟世界（Kirriemuir, 2007），但是两年后的跟踪调查则发现仅有一所大学没有使用虚拟世界（Kirriemuir, 2009a）。

早期很多试验主要是在虚拟世界里呈现大学和其他学习场所，因此也非常注意真实性。研究者想方设法在虚拟环境中按比例精确复制现实世界的建筑物，从视觉上给人真实感，学生一眼就能看出是什么建筑物。因为能够按比例精确制作普通教室和阶梯教室的模型，所以“在应用Second Life的初期，人们在这个虚拟环境里复制了现实生活中他们所熟悉的建筑物

（包括教室）。也许这是当时的必然选择”（Salmon, 2009）。把重点放在复制一个环境但却未注意在这个环境里所做的事情是否有意义和价值，虽然这个阶段持续时间不长，但却常有人在“重蹈覆辙”。换言之，这意味着“教育工作者把重要资源用于发展3D虚拟世界的学习空间和学习活动，然而这些学习空间和活动并没有恰到好处地激发学习者的学习兴趣”（Mount, Chambers, Weaver, & Priestnall, 2009）。

建设虚拟环境，资源是一个重要问题。虚拟环境需要投入时间和资金。服务器、维护、租赁和员工培训等都会产生费用，是否值得花这些钱则必须看能否达成教与学的目标。从学习者的角度看，哪怕我们只要求他们使用一次虚拟环境，也必须保证这有助于他们达成重要学习目标。正因如此，虚拟世界的很多教育项目昙花一现，“来去匆匆”。复制物理世界对提高教育质量的作用不足以证明其物有所值（Kirriemuir, 2010）。

如果物非所值，这意味着我们所投进去的大笔资金和大量时间没有发挥应有作用。比如，Second Life里面的“德累斯顿画廊”（Dresden Gallery）鼎盛时期每年迎来60,000名访问者，但是这个工程最终还是难以为继。因为“没有能力继续维持这个虚拟画廊”（Primperfect, 2011），德累斯顿国家艺术收藏馆决定不再延长这个工程。牛津大学建设的“第一次世界大战诗歌数字化档案馆”（First World War Poetry Digital Archive）广受好评，但是现在他们也已不再继续投入资金（University of Oxford, 2009）。耗费心血复制而成的“莎士比亚环球剧场”（Shakespeare's Globe Theatre）最终也被删除，因为它的建设者无力支付租金（Centaur, 2010）。

虽然Second Life引发的虚拟环境热潮现在已经消退，但是教师们仍然把虚拟世界用作支持教与学活动的工具。现在大家的注意力已经转移到Minecraft（我的世界）上，全世界有数以百计的学校在使用Minecraft。2016年，微软发布了Minecraft教育版，这是专门为课堂量身定做的（Stuart, 2016）。

教师如果希望持续使用虚拟环境，就必须吸取他人的经验教训，明白维持虚拟环境的种种困难，并清楚说明基于虚拟环境的增强学习能够在哪些方面给学习过程和学习结果提供宝贵支持。

虚拟世界能给人一种空间感和在这个空间的自我

临场感。“我们必须时时记住这两种感觉才能理解虚拟世界学习的性质以及虚拟世界学习从本质上讲与其他形式的在线学习有何不同。”(Mount, et al., 2009) 此外, 如果在虚拟空间里能够使用化身, 那么与化身的互动便成为可能, 这必定会带来新的学习机会, 进一步增强学习者的体验 (Childs & Peachey, 2013)。

2. 基于虚拟工具和环境增强实地考察体验和动手能力

如果我们从教学的角度看虚拟环境, 我们强调的就不再仅仅是逼真的复制而是采用不同教学方法的可能性。这其实不是人们现在才认识到的, 早在20世纪90年代, 研究者已经开始这种探索。虚拟环境有几个方面非常适合开展学习活动: 它们能够提供真实的情景、激发学习热情和动力的环境与乐趣感 (Whitelock, Romano, & Jelfs, 2000)。比如, 在英国广播公司 (British Broadcasting Corporation, 简称“BBC”) 制作的虚拟环境“北大西洋山脊”(North Atlantic Ridge) 中, 学生能够在北大西洋海底驾驶潜水艇, 随时可以停下来仔细研究某一个地方的地质和动植物。在另一个虚拟环境“橡树林”(Oak Wood) 中, 学生能够调查森林世界的生态系统、食物链和能量转移。这两个虚拟环境都特别注意准确呈现物理世界环境。与此同时, 它们都是以相关教学法为理论基础进行设计, 并且根据相关研究成果体现与这种教学法相宜的各种临场成分。这些虚拟环境旨在尽可能让学生有一种身临其境的体验。“据认为, 这样能够提高学生继续学习这些虚拟现实环境所包含的抽象概念的动力。”(Whitelock, Romano, & Jelfs, 2000)

最近, 英国开放大学为本科生提供了一种虚拟实地考察——“虚拟斯基道峰”(Skiddaw), 因为他们由于物质或经济条件限制而无法参加物理世界的实地考察。另外, 能参加实地考察的学生也可以使用“虚拟斯基道峰”环境为自己的实地考察做准备或作为实地考察的补充。“虚拟斯基道峰”采用摄影测量学和激光探测及测距技术并配上在斯基道峰上录制的音频, 真实再现英国斯基道峰。对于这些学生来讲, 他们的实地考察跨越两个世界, 既有物理世界的体验, 也有虚拟世界的体验, 因此他们在参观重要地点并收集和分析岩石样本和了解本地区的地质意义的过程

中, 随时可以在笔记本上画草图、做考察笔记等。

如同“北大西洋山脊”和“橡树林”一样, “虚拟斯基道峰”的目的不仅仅是为了逼真再现这座山峰, 而是还要使学生体验到切换感, 帮助他们内化 (internalise) 实地探索的感觉 (Minocha, 2013)。学生在虚拟环境下能使用各种虚拟工具, 看到各种虚拟景色。比如, 学生们使用虚拟显微镜分析所收集的岩石样本, 可用不同放大倍数进行观察, 也可置于偏振光之下进行观察。他们还可以放弃逼真的山坡景色, 转而观察不同地图叠置后的情况或山坡的切面图以了解他们化身脚下的地质情况。

事实上, 他们所观察到的是双重增强 (double layer of augmentation)。地质学专业的学生可以借助电子设备把一个不同的空间嵌入他们所处的环境中。这很有价值, 但是与常规实地考察相比, 这种体验也可能不丰满。这是因为学生掌握不到风险评估技能 (如果到物理世界里一个遥远的地方去实地考察, 这些技能非常重要), 也不必学习如何保护自己免受太阳晒伤、防止笔记本被大风吹走或设备被大雨淋湿。但是, 虚拟显微镜和地图叠置分析所带来的二度增强有助于丰富学习体验, 在物理世界的实地考察中, 这种体验难以实现或根本无法实现。

虚拟环境在应急培训领域也有重要的应用价值。“如果学习目标是掌握解决问题的正确措施, 那么及时了解一个人的行动所造成的影响很重要, 这方面的反馈是最佳自我训练工具之一。”(Romano & Brna, 2000) 在这个领域, 真实性很重要, 但是切换和沉浸同样很重要。

应用于这种培训的虚拟环境应该能够给人一种高风险和快速变化的感觉, 因此, 用户必须临场做出决定。它们“还应该支持以不同方式反思动态变化情景的各方面与学习者目标之间的关系”(Romano & Brna, 2000)。发生紧急情况的时候, 能够以团队一员的身份参加到救援活动中常常是至关重要的。由于社交临场能带来切换感, 团队成员在虚拟环境下有共同体验, 因此他们能够一起反思出现的问题, 协调解决问题的办法, 然后应对他们的决定所带来的结果 (Whitelock, Romano, Jelfs, & Brna, 2000)。

研究和开发能应用于应急培训的虚拟环境已经有20多年的历史。专业研发虚拟环境的达登 (Daden) 公司过去10年推出的产品包括辅助医护人



员评估系统、基于无线电广播的灾难管理培训系统和飓风庇护管理培训系统。Second Life 也有此类虚拟环境，包括威斯康星大学（University of Wisconsin）的虚拟环境——飞机坠落在化工厂时灾难现场伤员检伤分类，南加州大学（University of Southern California）为驻伊拉克美军士兵研发的检查站培训系统和纽约城市大学（City University of New York）的石油钻台火灾撤离训练系统。所有这些虚拟环境都给人一种真实感和切换感，但是沉浸感不足——这是增强现实，不是虚拟现实。因为是增强现实，学生能够跳出具体虚拟情景，反思学习目标和不同行动的后果。

学习者在虚拟环境下能够体验到在物理世界难以体验、危险性大或不可能获得的经历（Thackray, Good, & Howland, 2008）。虚拟环境还能给学习者其他环境无法提供的独特教育体验。英国伍斯特大学（University of Worcester）一位高级讲师反思他所在的系为什么要运用虚拟世界开展助产培训，他指出虚拟世界使学生有机会获得各种临床情景的经验，练习决策技能，并通过与其他医护文化的专业人士互动了解医护业务。他说：“这真的不是一个选择的问题，护士和助产士教育（以及其他医护专业）目前只能求助虚拟世界满足学生的实践需要，没有别的办法。”（Kirriemuir, 2009b）事实上，虚拟环境的使用已经成为医疗教育领域的标准做法，而不是什么有趣的试验。

3. 虚拟实验室

各种遥控工具和虚拟工具在科学领域的应用越来越普遍。身处异地的用户可以使用标准科学仪器开展远程实验，他们可以改变实验参数，也能够收到实验结果。由于有远程实验室，学习者有更多机会学习实践性强的科学，更多来自不同背景的学生能够使用到科学仪器，公众也有更多机会使用这些仪器；对学生而言，甚至有些仪器只能在远程实验室才能接触到。此外，我们还可以将科学仪器安装在最合适的地点，全球任何地方的用户不分昼夜都能够使用这些仪器，大大提高其用途和使用率。远程实验有助于我们采用新的学习和协作方法，成员分布各地的团队也能够一起高效开展工作（Brodeur, 2013）。

在远程实验中，学习者能够控制安装在世界其他地方的科学仪器。相比之下，虚拟实验则是以计算机

为中介复制科学仪器的基本控制功能。如同远程实验一样，用户可以改变实验参数，收到实验结果。当然，虚拟实验的结果是根据所选择的实验条件事先录入或数学建模的，这点与远程实验不同。

虚拟实验还有其他优势。虚拟实验允许学习者选择不同功能模式和学习活动，这在其他环境下可能做不到。它们允许多个学生同时开展一项实验，也能满足不合群或缺乏安全感的学生的需要，而且由于学生有机会练习实验室技能，因此有助于提高他们的信心（Brodeur, 2013）。

这些实验室和实验日臻成熟，典型的例子包括：1987年在南非开展的电脑化单摆实验，那不勒斯大学（University of Naples）的远程测量实验室和 iLAB/iCampus 工程（用户包括全球五大洲的大学），2013年英国皇家学会（Royal Society）发起的开放科学实验室（OpenScience Laboratory）（Brodeur, 2013）。

4. 虚拟工具

虚拟工具现在已经是日常工作不可或缺的工具。它们不仅仅是学习的工具，而且是学习者今后从业必须掌握的工具。英国开放大学物理创新（教与学卓越中心[资助]的）自动天文望远镜探测器（The Physics Innovations Robotic Astronomical Telescope Explorer，简称“PIRATE”）安装在地中海马略卡岛（Mallorca）上。学生和研究人员可以遥控这台探测器，因此远程学习者能够学习本科层次的实用天体物理学（Brodeur, Kolb, Minocha, & Braithwaite, 2014）。2010年，学生开始使用这台远程望远镜，以小组为单位，用40多个夜晚观察天体。学生们在合作创建目标星体的光变曲线数据库过程中以音频和文本形式保持联系。

PIRATE探测器为学习者提供多重增强。数百年来，天文学依靠技术克服人类肉眼视力的局限，因此它是一个高度依赖增强技术的研究领域。今天，天文学家运用电子设备增强他们对自己环境的认识，包括不同空间和不同时间（借助望远镜我们能够瞥见过去，因为宇宙的光要历经数千年才能为我们的肉眼所见）。使用PIRATE探测器的学生学到的是今后工作所需的技能，他们在今后的工作中使用的也是这些仪器。至于研究人员，他们正是使用这套设备发现河外新星的（Holmes et al., 2011）。专业天文工作者能

够通过远程操作分享资源，在各自所在时区是白天的期间开展观察并对时间敏感事件快速反应跟踪观察 (Brodeur, 2013)。

学生可以待在家里记录在别的地方，可能还是不同时区，天气条件也不同的情况下收集的信息，因此他们的视野也得到增强。同时，学生还能够以团队的形式开展协作，虽然成员各处一方，从未谋面，只是在虚拟环境里互相认识。多重增强使学生们能够观察到数光年外发生的事件，获得21世纪天文学家的真实工作体验。

虽然PIRATE探测器能够实现多重增强，也可被改装成模拟器用于训练目的，但它是一个实体设施。如果是虚拟显微镜，其工具则完全存在于电子空间。

4,000多年前，中国人用一个透镜和一条盛满水的试管观察肉眼看不到的东西。从那时起，显微镜一直被用于增强人类视力。对于理科学生而言，学会分析需要通过视觉进行判断的复杂物质显然非常重要。比如，“使用岩石显微镜观察矿物和岩石的质地是地球科学基础教育一个至关重要的部分，也是很多实验室学习活动和导师指导下强化训练的基础。如同大多数理科课程一样，这些实践性活动主要不是为了学习事实性知识，而实际上是为了学会对某一学科的范式进行区别和分类” (Whalley, Kelley, & Tindle, 2011)。

虽然培养这些技能非常重要，但是因为实验室里的显微镜可能很容易被损坏，价格昂贵且又笨重，学生难以学到需要亲手操作的经验。对于远程学习者而言，学习使用显微镜更是难上加难。在这种情况下，虚拟显微镜能给学生提供学习这些技能的机会。我们可以采用物理世界实验室的方法通过虚拟显微镜观察分析一小片材料。比如，学生使用虚拟岩石显微镜能够“转动标本全方位观察，(通过放大和缩小)改变放大倍数，改变光条件(从平面偏振光改为交叉偏振光)以及研究变化中的矿物特性(多向色性和双折射)。使用重叠网格还能测量晶体或进行模态分析” (Anand, et al., 2010)。

虚拟显微镜并不是只供远程使用。2003年至2004年，威斯康星医学院 (Medical College of Wisconsin) 的组织学实验室全部改用虚拟显微镜，因此学生无须使用容易损坏又很难更换的载玻片。另外，因为学生能以小组形式开展实验，同时观

察感兴趣的结构，不再跟以往那样自己一个人完成实验，因此大大提高学习效果 (Krippendorf & Lough, 2005)。

有了虚拟显微镜，学生能观察到其他仪器所不能看到的東西。他们能够同时在平面偏振光和交叉偏振光条件下转动标本，观察两种图像，更容易理解正在学习的概念。学生还能在载玻片上添加注释帮助学习，而超链接则能使学生观察到某些特别图像，有助于解释某一个知识点或检查理解情况。学生在一起做实验的时候，能够设置相同的参数，确保大家看到相同图像，讨论观察到的现象 (Whalley, et al., 2011)。

由于有了虚拟显微镜，稀有标本(如陨石或罕见的病理切片)可供全球学习。在虚拟环境下，学生和研究人员不受地域或国家边界限制，能够使用来自全球各地珍贵、稀缺的标本。这些标本可用于教育、科研、科普宣传等目的 (Anand, et al., 2010)。

如果这些虚拟工具只是简单复制物理世界的工具，学习者使用这些工具不可能获得丰富经验，因为虚拟呈现不可能给人带来真实体验的所有时间和感官成分。然而，这些工具不但复制了物理世界工具的关键成分，而且还能扩大教育机会。虚拟工具能产生一种切换感，即“我们在一起”的感觉。它们能使更多人参与其中，围绕标本开展协作，以及发布和共享资源。它们还支持分布式专长 (distributed expertise) 和集体智慧。

5. 虚拟社区和“演中学”

在虚拟环境呈现物理世界的东西，包括虚拟世界、虚拟环境、虚拟实验室和虚拟工具等，可用于支持学习。同样，虚拟社区也能促进学习。

“游戏化”(gamification)和“寓教于乐”(edutainment)旨在使教育能激发热情、兴奋和心流感 (sense of flow) (Csikszentmihalyi, 1990)，给显而易见是学习任务的活动添加一点乐趣，或者模仿游戏的得分和获得徽章等奖励措施，以使反复操练活动变得更加有吸引力。游戏化和寓教于乐的潜台词是学习是令人乏味的苦差事，我们必须设法使学习更能为人所接受。当然，更为积极的方法是着力激发学生在游戏中学习知识和技能的动力，探索如何通过游戏支持和鼓励学习 (Gee, 2003)。

“演中学”(practomime)^④指的是“某种情景中的‘过家家’游戏，大家在游戏中都假装扮演某种角



色”(Travis, 2010)。它强调的是一项活动的表演成分,不管这个活动是以游戏、讲故事还是教育的形式进行。“演中学”使学习者成功切换到一个共同的想象环境中,并在这个环境里交流互动,全身心投入到某一科目的学习之中。

以“演中学”形式呈现的课程学习任务吸引了我们熟悉的电子游戏成分(如角色扮演和配备道具),目的在于帮助玩家达成学习目标,讲述他们的学习故事(Young, Slota, Travis, & Choi, 2015)。典型的“演中学”持续数周或数月。比如,“生物群落行动”(Operation BIOME)是一门历时一年的生物学课程,学生扮演专家角色,以研究团队形式开展工作,寻找复杂问题的解决方案,参加实验室工作。整个故事根据课程学习目标展开,故事中的任务是根据课程终结性考核内容进行设计的。再比如,正在学习高级拉丁文的学生可以在一个讲述古罗马的故事中扮演角色学习贺拉斯(Horace)和奥维德(Ovid)的诗歌,而学习古典文学的学生则可以在虚拟世界扮演吟诗人学习荷马(Homer)的作品。

学生在“演中学”活动中必须紧密合作(或是面对面,或是在线)才能取得成功。根据“演中学”理论设计的虚拟环境集叙事、想象和技术于一身,同时也有助于学习者形成各种虚拟社区。这些社区具备麦克米伦(McMillan, 1996)所述的社区特征:精神(spirit)、信任(trust)、交换(trade)和艺术(art)。精神指的是友谊和归宿感,而信任指的是权威和集体的规范。如果一个社区有一种充满活力的精神以及一个可以信任的权威结构,社区成员便能做到互惠互利并共同促进社区发展。精神、信任和交换一起形成社区的共同历史,即以艺术形式呈现的社区故事(Ferguson, Gillen, Peachey, & Twining, 2013)。

“演中学”鼓励学生全身心投入其中并协作解决问题。在这个过程中,他们与同伴、教师和课程建立关系。这种学习方法不是静态的,它是一个试验、改进和提高的过程,它不仅仅涉及直接参与者,任何感兴趣的人都可以通过在博客上留言或社交媒体互动参

与到活动中。

四、讨论:运用虚拟成分增强教育

采用“演中学”增强教育,教师能够把古代某些生活体验融入教学中,学生则有机会说古典语言和阅读原著。在成功的“演中学”过程中,虚拟社区和虚拟环境有助于提高真实性,在体验生活的同时达成学习目标。

在“真实世界”(real world)里,虚拟世界和物理世界的分界线越来越模糊。学校的情况也如此。科学家们眼中的世界早已是叠加了信息,即以眼镜、望远镜和显微镜为中介可以看到同一种物理现实的不同景象,而在虚拟世界我们又一次借助中介(这一次是计算机屏幕)观看这些已经是借助中介呈现的景象。

教育如果没有得到增强则不完整。当今,我们必须培养学生认识和理解这些借助中介呈现的不同见闻。学生必须能够在各种虚拟环境和增强环境下开展工作和相互合作。比如,宇航员和飞行员得花很多时间在模拟器上训练,科学家和外科医生得学会理解他们所处的增强环境,这是因为他们的工作场所使用了精密复杂设备。所有这些,我们早已习以为常。

然而,尽管如此,虚拟世界和物理世界还是有一定差别的,因此,我们必须研究如何运用虚拟世界增强教育。具体说来,我们可以通过以下4种方法增强教育:①复制物理世界;②复制物理世界价值观;③培养专门技能;④对位(Shuehy, Ferguson, & Clough, 2010)。

第一种方法复制物理世界最为直接,如果学生难以在物理世界完成某项工作,或者这样做有危险,甚至是不可能的,复制物理世界的方法尤其能够发挥作用。这种方法的不足之处是教师和研发人员的思维没有超越在视觉上忠实再现物理世界这个层面,学习者的体验不丰满,没有得到增强。

复制物理世界价值观比第一种方法更加复杂。这种方法强调的是教师和学生努力想达成的目标以及考

④“Practomime”是罗杰·特拉维斯(Roger Travis)创造的一个词,由两个希腊词根合成:πράττω (pratto)“做”“行动”之意,由此构成πράξις,即英语praxis)和μίμησις(mimesis:表演),现试译为“演中学”。他用这个词指“表演性游戏练习”(Performative Play Practice)(Retrieved from <http://www.playthepast.org/?p=198>)。——译注

虑如何应用虚拟世界增强物理世界从而提升学习体验。因此,我们既要考虑与某种学习体验相适应的教学法,也要研究如何通过增强技术服务和支持这种教学法。“演中学”并不要求忠实复制古罗马或实验室,它强调的是在这个环境里所做事情的意义,并以此提升课堂体验。再如,“虚拟斯基道峰”环境详细复制这座山的山坡,但出于支持学习的需要,学生还可以采用地图叠置方法观察不同情况或在随身携带的笔记本上做笔记。

复制物理世界及其价值观均能有效扩大学习机会,比如学习者能置身于诸如交战区这样的危险环境或人类无法到达的遥远行星上。学习者可以在虚拟环境下考察远方的一座山或使用一套昂贵的实验室设备,从而提升学习体验。在物理世界只有部分人能够做这些事情或使用这些工具,但是现在原本因体能或经济条件限制而无法做这些事的学习者也能实现梦想了。

培养专门技能并不是培养可转移技能(transferable skills),而是培养理解虚拟环境并能够在虚拟环境下工作的技能,包括学会使用新工具和理解它们的功能,学会开展远程协作和以分布式团队(distributed team)形式开展工作。如果设计科学,学习者能够在学习中充分利用基于虚拟世界的增强环境带来的机会,包括集体智慧、分布式专长、实验和创新。

教育对位^⑤指的是“集中和组合不同模态,以便每一种模态都可以用新方法进行理解和体验并且可以用于创建一种新体验”(Ferguson, Sheehy, & Clough, 2010),是一种激进的方法。这是因为虚拟与日常现实的对比和相互作用会使熟悉的东西变得陌生,从而激发学生和教师探索学习过程出现的这些现实的欲望。增强学习提供了一个经过重新组织、重新表述的空间,使学生和教师对时间和空间有新的理解并意识到虚拟环境和物理环境的学习都涉及关系、社区和对现实的论辩。在正规的教育环境,最主要的学习目标和措施是在课堂外制定的,因此难以采用对位法。相比之下,在非正规的学习环境,学习者有更多的自由试验虚拟环境学习和增强现实学习,因此更容易采用对位法。

五、结束语

在当今世界,物理环境和虚拟环境越来越交织在一起。外科医生远程实施手术,飞行员使用模拟器训练技能,诸如腾讯这样的公司通过销售虚拟物品赚取大笔财富,数以万计的人的主要收入靠的是采集虚拟资源。我们要把学生培养成为能适应“现实世界”的学习者,因此我们必须培养他们适应虚拟的东西,因为增强我们“现实世界”的正是这些虚拟成分。虚拟世界、虚拟环境、虚拟工具和虚拟社区都可用于增强学习。为了取得好的增强效果,我们必须了解这个过程中必不可少的各种不同社交临场。同样重要的是,教师必须清楚他们使用虚拟世界的目的(复制物理世界、复制物理世界价值观、培养专门技能或是对位)以及每一种方法能够有助于达成什么学习目标。

[参考文献]

- [1] Anand, M., Pearson, V., Kelley, S., Tindle, A., Whalley, P., & Koerber, K. (2010). Virtual microscope for extra-terrestrial samples. In: *European Planetary Science Congress, 10, Rome, Italy*. Paper presented at the European Planetary Science Congress (19-24 Sept), Rome, Italy.
- [2] Brodeur, M. (2013). Pedagogy of Practical Science via Remote and Virtual Experiments. Retrieved from <http://www.slideshare.net/glyphery/pedagogy-of-practical-science-via-remote-and-virtual-experiments-25236038>
- [3] Brodeur, M., Kolb, U., Minocha, S., & Braithwaite, N.. (2014). How effective is remote instruction for astrophysics? *Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica*, 45, 133-134.
- [4] Centaur, I. (2010). To pay or not to be... Retrieved from <http://blog.inacentaur.com/2011/05/26/to-pay-or-not-to-be/>
- [5] Childs, M. & Peachey, A. (Eds.). (2013). *Understanding Learning in Virtual Worlds*. London: Springer.
- [6] Csikszentmihályi, M. (1990). *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. New York: Harper & Row.
- [7] Ferguson, R., Gillen, J., Peachey, A., & Twining, P. (2013). The strength of cohesive ties: discursive construction of an online learning community. In M. Childs & A. Peachey (Eds.), *Understanding Learning in Virtual Worlds* (pp. 83-100). London: Springer.
- [8] Ferguson, R., Sheehy, K., & Clough, (2010). Challenging education

^⑤ counterpoint (对位)原系音乐术语,指“在音乐创作中使两条或者更多条相互独立的旋律同时发声并且彼此融洽的技术”(http://baike.baidu.com/view/116862.htm)。在这里作者借用这个术语形容不同模态(现实/环境)的组合。——译注



- in virtual worlds. In K. Sheehy, R. Ferguson & G. Clough (Eds.), *Virtual Worlds: Controversies at the Frontier of Education* (pp. 1–16). New York: Nova Science.
- [9] Gee, J. P. (2003). *What Video Games Have To Teach Us about Learning and Literacy*. New York: Palgrave Macmillan.
- [10] Holmes, S., Kolb, U., Haswell, C., Burwitz, V., Lucas, R., Rodriguez, J., . . . Barker, J. (2011). PIRATE: a remotely operable telescope facility for research and education. *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, 123(908), 1177–1187.
- [11] Kirriemuir, J. (2007). A July 2007 ‘Snapshot’ of UK Higher and Further Education Developments in Second Life: Eduserv Foundation.
- [12] Kirriemuir, J. (2009a). An Academic Year of Expectation? Snapshot #7: Winter 2009 *Virtual World Activity in UK Universities and Colleges*: Virtual World Watch.
- [13] Kirriemuir, J. (2009b). The Spring 2009 Snapshot of Virtual World Use in UK Higher and Further Education *Virtual World Activity in UK Universities and Colleges*: Virtual World Watch / Eduserv.
- [14] Kirriemuir, J. (2010). What Now? Snapshot #9: Summer 2010 (Revised December 2010) *Virtual World Activity in UK Universities and Colleges*: Virtual World Watch.
- [15] Krippendorf, B. B. & Lough, J. (2005). Complete and rapid switch from light microscopy to virtual microscopy for teaching medical histology. *The Anatomical Record Part B: The New Anatomist*, 285B, 19–25.
- [16] Lombard, M. & Ditton, T. (1997). At the heart of it all: the concept of presence. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 3(2), 1–42.
- [17] McMillan, D. W. (1996). Sense of community. *Journal of Community Psychology*, 24(4), 315–325.
- [18] Minocha, S. (2013). *3D virtual geology field trips*. Paper presented at the 2nd Monthly International Workshop on Science Exhibits in online 3D environment, Abyss Observatory in Second Life.
- [19] Mount, N. J., Chambers, C., Weaver, D., & Priestnall, G. (2009). Learner immersion engagement in the 3D virtual world: principles emerging from the DELVE project. *Higher Education Academy*, 8(3), 40–55.
- [20] Ong, W. J. (1982). *Orality and Literacy: The Technologizing of the Word*. London: Methuen.
- [21] Primperfect. (2011). Sic Transit Gloria Mundi... The Dresden Art Museum Closes in Second Life (15 Dec 2011). Retrieved from <https://primperfectblog.wordpress.com/2011/12/15/sic-transit-gloria-mundi-the-dresden-art-museum-closes-in-second-life/>
- [22] Romano, D. M. & Brna, P. (2000). *ACTIVE World: Manipulating Time and Point of View to Promote a Sense of Presence in a Collaborative Virtual Environment for Training in Emergency Situation*. Paper presented at the 3rd International Workshop on Presence, Delft University of Technology, Delft, Delft University of Technology, Delft.
- [23] Salmon, G. (2009). The future for (second) life and learning. *British Journal of Educational Psychology*, 40(3), 526–538.
- [24] Sheehy, K., Ferguson, R., & Clough, G. (2014). *Augmented Education: Bringing Real and Virtual Learning Together*. New York: Palgrave Macmillan.
- [25] Sheehy, K., Ferguson, R., & Clough, G. (Eds.). (2010). *Virtual Worlds: Controversies at the Frontier of Education*. New York: Nova Science.
- [26] Stuart, K. (2016). Minecraft Education Edition: why it’s important for every fan of the game *The Guardian*. Retrieved from <http://www.theguardian.com/technology/2016/jan/22/minecraft-education-edition-why-its-important-for-every-fan-of-the-game>
- [27] Thackray, L., Good, J., & Howland, K. (2008). *Difficult, Dangerous, Impossible... Crossing the Boundaries into Immersive Virtual Worlds*. Paper presented at the Researching Learning in Virtual Environments (ReLIVE), Milton Keynes, UK.
- [28] Travis, R. (2010). A note on the word ‘practomime’ (14 Jan 2010). Retrieved from <http://livingepic.blogspot.co.uk/2010/01/note-on-word-practomime.html>
- [29] University of Oxford. (2009). The First World War Poetry Digital Archive website. Retrieved from <http://www.oucs.ox.ac.uk/ww1lit/secondlife>
- [30] Vygotsky, L. S. (1997). The instrumental method in psychology (R. van der Veer, Trans.). In R. W. Rieber & J. Wollock (Eds.), *The Collected Works of L S Vygotsky* (Vol. 3, pp. 85–89). New York: Plenum Press. (Original work written 1924–1934).
- [31] Whalley, P., Kelley, S., & Tindle, A. (2011). The role of the Virtual Microscope in distance learning. *The Journal of Open and Distance Learning*, 26(2), 127–134.
- [32] Whitelock, D., Romano, D., Jelfs, A., & Brna, P. (2000). Perfect presence: what does this mean for the design of virtual learning environments? *Education and Information Technologies*, 5(4), 277–289.
- [33] Young, M. E., Slota, S. T., Travis, R., & Choi, B. (2015). Game narrative, interactive fiction, and storytelling: creating a ‘time for telling’ in the classroom. In G. P. Green & J. C. Kaufman (Eds.), *Video Games and Creativity* (pp. 200–226). London: Academic Press.

收稿日期: 2016-03-01

定稿日期: 2016-03-11

作者简介: 丽贝卡·弗格森 (Rebecca Ferguson), 博士, 英国开放大学教育技术研究院高级讲师, 英国高等教育学会高级会士 (Senior Fellow of the Higher Education Academy)。

译者简介: 肖俊洪, 汕头广播电视大学教授, *Distance Education* (Taylor & Francis) 期刊副主编, *System: An International Journal of Educational Technology and Applied Linguistics* (Elsevier) 编委。

责任编辑 郝丹