

为离线电子学习和电子评估平台的数字鸿沟搭建桥梁

马修·希利尔(Mathew Hillier) 澳大利亚莫纳什大学

mathew.hillier@monash.edu [<http://mathewhillier.com>]

本文简要探讨了一个离线电子学习平台，为脱网学习的学生和教育工作者提供了融入当代 ICT 密集型世界的途径。对于个别偏远和脱网的学生来说，这个问题体现了接触当代电子学习产品的先后矛盾。如果没有可用的连接，远程学生就无法接触现在常见的 ICT 强化学习材料，更无法融入 ICT 密集型世界！

本文中概述的方法考虑了偏远和发展中地区可用的硬件、连接、经济、支持和技能的本质。该解决方案将现代数字学习课程放置在便携式和独立的电子学习环境中，该环境不依赖于恒定的网络或因特网连接。该工具包使用免费、开放的源代码组件，可以在一系列传统设备上运行，费用更低，从更容易得到使用。

数字鸿沟

如联合国教科文组织等机构均已表示希望将 MOOCs 所承诺的优势，包括优质、低价的教育，纳入互联网连接有限或不存在的发展中国家（帕特吕(Patru) & 巴拉吉(Balaji), 2016）。这代表了对目前的主要在线教育计划（如 EdX, Coursera, FutureLearn）的工作方式的挑战，他们以承诺向大众提供优质的教育为起点，但大多以满足已经受过高等教育（伊曼纽尔(Emanuel), 2013, 克里斯滕森(Christensen), 施泰因梅茨(Steinmetz), 艾尔康(Alcorn), 班尼特(Bennett), 伍兹(Woods) & 伊曼纽尔(Emanuel) 2013, MOOCs @爱丁堡集团, 2013, 诺曼(Norman), 2014）、富裕（汉森(Hansen) & 莱许(Reich), 2015）和有网络的人的需求而告终。同样，发达国家的许多高等教育机构越来越多地转向 24/7 在线平台。向位于偏远地区，或向发展中国家的远离主校区的学生提供当代学习经历时，这些地区仍需要解决重要的网络连接问题。虽然全球连接到互联网的人数仍在增加，截至 2014 年，估计有 40 亿人（占全球人口的 53%）仍然处于离线状态，其中绝大多数人口在发展中国家（占 90%）（国际电联(ITU), 2016）。

我们需要避免扩大那些能够利用电子学习、MOOCs 和数字学习所提供的知识和那些“没有网络连接”的人之间的“数字鸿沟”（阿特瓦尔(Attewell), 2001）。

当我们试图解决日益扩大的不平等现象时，远程学生、教师和机构面临的问题的本质有助于我们洞察问题。在开发合适的 ICT 增强型教学和学习设施方面，还应考虑到偏远地区教师和学生的一些局限性。在印度，夏尔马(Sharma) (2015) 表示，MOOCs 可能扩大基础教育的可用性，但也感慨道许多学生仍然无法入学，更不用说互联网连接，所以目前错失了受教育的机会。在学校确实存在的情况下，问题包括不良或不存在的互联网连接、预算有限、IT 支持资源有限、教师专业发展机会有限、以及各种传统电脑硬件（里昂(Lyons), 库科西(Cooksey), 帕尼佐(Panizzon), 帕内尔(Parnell) & 佩格(Pegg), 2006, 泰特勒(Tytler), 赛明顿(Symington), 马尔科姆(Malcolm) & 柯克伍德(Kirkwood), 2009)。在发展中地区，获得基础设施、电力、电脑、有限的财政资源、受过适当培训的教师、建立地方能力、文化和社会方面适当的学习材料和方法都是在实地提供电子学习或 MOOC 时所面临的问题（卡斯蒂略(Castillo), 2015, 楚卡诺

(Trucano), 2013)。即使在像澳大利亚这样的发达国家, 农村和边远地区的学生仍然经常面临着连接差, 配额小, 数据费用高等问题(贝尔(Bell), 2010, 欧文(Owen), 2016)。

如果教师想要学习电子学习的方法, 专业发展材料成为混合或在线课程这一现象越来越普遍。劳里劳德(Laurillard) (2013) 认为, MOOCs 可能成为培训普及小学教育所需的 160 万名额外教师的解决方案的一部分。因此, 离线的老师想提高技能, 并学习如何广泛应用电子学习时出现了“鸡和蛋”问题。所以相比大都市或发达国家的同事来说, 网络连接差的地区的教师处于不利的地位, 这为偏远地区的 ICT 学习创造了进一步的障碍。

探索要求

为了利用 ICT 加强教育, 需要考虑与偏远学生和机构条件相适应的适当解决方案。必须满足的要求包括获取和维护成本低, 操作相对简单, 很大程度上独立于互联网连接, 并与一系列现有的和有时过时的计算机硬件兼容。

在向远程和孤立区域提供电子学习功能方面, 法利(Farley)等人(2015)表明, 监狱内可以使用独立的网络来实现如课堂的电子学习。通过上传学习资料的静态副本到隔离的网络服务器可实现定期更新。同样的, 杰克(Jacka)和布思(Booth) (2012) 也使用了 Sim-on-a-Stick, 让小学能在防火墙后运行虚拟世界建筑应用程序。虚拟环境是通过在 Windows 中加载后, 启动 U 盘上的服务器进行运行。上述监狱和学校中, 学生都能够使用现代的电子学习工具, 并能够创造出数字化的人工制品, 掌握与当今 ICT 密集型世界相关的技能和知识。

在这两种情况下, 有限的资源、过时的硬件、有限的 IT 支持和技能以及不良或不存在的互联网连接都是现实。然而, 在这两种情况下, 机构都提供了技术硬件和网络的本地管理。虽然这类设备和电力供应问题已经“解决”了, 但对于大多数发展中国家或处于偏远地区的学生而言, 情况并非如此。为了访问电子学习工具, 自行提供计算机和网络连接则是其需要解决的问题。

学习管理系统(LMS)作为电子学习工具包在大学中很常见, 而且开始运用于一些高等教育和社区教育项目。这样的系统能整合学习材料、数字图书、学习活动、评估任务和记录保存。MOOCs 和如 LMSs 的系统的在线平台提供了一些工具, 以促进学习的社会层面, 这在纸质通信课程的日子里是不可用的。瓦尔基里(Walji), 迪肯(Deacon), 斯莫尔(Small) & 思哲尼维克兹(Czerniewicz) (2016) 研究了学生在 MOOC 平台中如何利用这些功能, 并发现即使被动观察者在与同学的一起学习、互相评估和互动时, 也受到学生的赞赏。这创造了一个更丰富的学习环境, 但是如果互动和期望的结果没有融入到课程设计中, 或没有适当的指导, 这个环境可以很快变得无效。对于偏远地区的人来说, 由于连接问题, 目前很难获得大规模的同步互动。不过瓦尔基里(Walji) (2016) 还指出, 绝大多数信息都是由一个核心小组发布的, 大多数用户从论坛上中获取“隐藏”的信息。但是异步备份计划是否能够满足所有远程学生仍然不清楚, 因为这可能会使他们不得不去“隐藏信息”中寻找, 或至少在一些对话中比别人迟。

在可用的 LMSs 中, Moodle 是全球最常用的 LMS (梅纳德(Menard), 2013), 这主要是因为它是开放源, 可以免费获取。归属(TCO)的总成本仍然需要根据具体情况而定, 需要考虑其从软件承购和支持一直到淘汰掉的使用周期。谢赫(Shaikh)和孔弗德

(Cornford) (2011)研究发现开放源能节省大量资金，还有列入使用开放数据标准和避免供营商封锁行动等好处。在发展中国家，经济也许将是倾向于开放源软件系统。在发展中国家，用于支持一个自己主持的系统的劳动力是相对地便宜的，然而供选择的商业执照和支持合同费是相对地昂贵的，特别是当从一个发达国家供营商处购买时。也需考虑教育和技术支持方面是否有适合的熟练的人员。Moodle 具有当代网络学习环境中普遍应用的工具的所有特征，基于共同的软件技术(PhP, MySQL)并且有一个大的老师和技术支持团队。所以普及的开放源工具和商品硬件的选择将有助于最小化对专业性和小众化知识的要求。

一些预期项目也让 Moodle 可以“离线”或“便携式”运行。借助已经普及的 LMS 来实现离线电子学习的认知是很有吸引力的。在监狱内，“Poodle” (MAF-LT 2014)和“便携式的 Moodle” (阿特伍德(Attwood), 2015)都以“便携式程序”在微软 Windows 和法利(Farley)等人 (2015) 上述的情况中在离线 Moodle 上运行。然而，所有这些解决方式都是学习材料的单程传输，本质上是课程材料的离线备份。学生不能回复他们的回答或积极参与学生的网络群。再者，大多解决方式以主机操作系统形式依靠局域网或 Windows 在用户的电脑上运行。因为 Windows 是很多机构的一个共用平台，把它当作主机方式运行意味着软件包是开放的、可受干扰的，且无法在苹果平台上自主运行。依靠持有商业执照的 Windows 运行系统让发展中国家、小型机构和学生承担额外费用（或盗版的诱惑）。如果运行离线 Moodle 系统时需要局域网，那么它不包括客户端服务器网络不可用的偏远地区和小型学校内个人用户的使用。理想中，一个真正的离线电子学习系统在合理的时间内运行时应完全不要求有网络，但如果有的网络连接时，应该可作为双向交流平台使用。这将给学生的机动性提供更多的自由。

发展方向

以一系列现存项目为基础的另一种解决方式是在解决经济、硬件服务、多硬件兼容性和在模块化软件环境中融入评估的问题时的发展方向。目前莫纳什大学和其它八所澳大利亚大学共同合作、澳大利亚学习教育政府办公室 (Australian Government Office for Learning and Teaching) 出资的“电脑考试系统”开发了可在学生自己的各种硬件上运行的便携式电脑考试平台的样板 (希利尔(Hillier)&弗卢克(Fluck), 2013)。该系统独立于主机上的运行系统，从而保证了安全和兼容性。电脑考试系统 (演示请看 <http://transformingexams.com>) 包括了可自由运行可在各类电脑硬件上“现场”运行的乌班图 (Ubuntu) 运行系统。这是通过使用 U 盘开机而不是从内置的 Windows 或 OSX 系统开机。这完全绕过了电脑上的运行系统，从而营造一种受控的软件环境。除此之外，乌班图 (Ubuntu) 运行系统和新增的 WINE (Linux 的“Windows”模拟器) 在教育商业中使用的一系列软件应用程序是兼容的。每个 U 盘都包含一个服务器，这代表每个用户都可享受一个独立的 Moodle，且可离线运行，不需实时网络连接。因此，这个项目提供了一个良好的基础，从而开发提供不需恒定网络连接或局域网的电子学习的方法。还需进行更多的工作让平台能更新，并成为偏远地区学生的双向通信工具。

模块化离线学习教育评估平台 (MOLEAP)

MOLEAP 概念结合了使用 Moodle 的离线学习管理系统的功能，并添加了辅助工具，如办公套件，图形编辑器和多媒体播放器，以及联网时启用双向通信和更新功能的能力。能够在 Linux 或 Windows 环境中运行的其他软件工具可以作为插件模块运行。一组自

定义组件将这些组合在一起，并提供管理工具来帮助教师和 IT 人员来配置、创建、更新和复制系统副本。多硬件兼容的乌班图（Ubuntu）操作系统已被用于提供相符的软件包，该软件包将在过去五年中开发的大多数以英特尔为基础的硬件上运行，这些硬件通常运行“Windows”，Apple OSX 或 Linux 系统（也可使用其他处理器架构，但需要单独构建操作系统）。此外，由于系统本身从 U 盘这一商品中“现场”运行，通过“蜗牛邮件”手段分发是非常便宜的。该系统可用于旧机器，甚至可用于硬盘驱动器可能已被损坏或移除的计算机上。

表 1 列出了 U 盘中提供的 MOLEAP 包以及用于管理的商品硬件的每个软件组件的状态。

表 1: 模块化离线实时学习教育评估平台

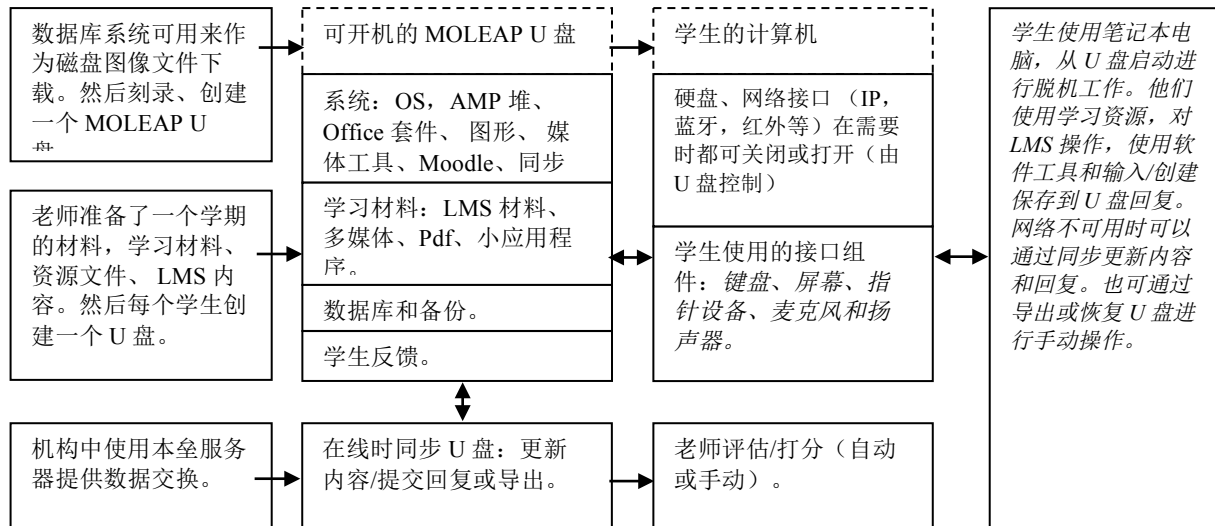
组件	现状	作用
乌班图 (Ubuntu)	成熟--最常见的开放源 Linux 操作系统版本。	基本的操作系统，形成“现场的”U 盘，可用于启动大多数计算机硬件。网络连接是可能的，但不是必需的。当有网络时，可以同步、更新和提交反馈。
Moodle	成熟--世界上最常见的 LMS，过去已经证明了几种离线用途，电脑考试项目在 Ubuntu Live U 盘上运行。	学习管理系统，用于学习资源、提交评估、测验、成绩簿等。
AMP 堆	成熟--最常见的“Web 服务器”软件包，包含 Apache Web 守护程序、MySQL 数据库和 PHP 语言。	这能够在各种网页应用程序中运行。在这种情况下，它将使 Moodle 能在 U 盘中运行。
同步脚本	自定义--提案（类似的技术已被用于“DropBox”或“OwnCloud”等服务）。同步软件将使用通用的编程语言或现有工具。	这些工作方式与“Dropbox”类似，当检测到网络连接时，它将同步 U 盘和本垒服务器内容。这可以由用户配置，以防止不必要的数据库使用。
配置脚本	自定义--概念阶段（电脑考试项目中已经使用了类似的技术）。这些使用“Bash”脚本或具有图形界面的通用编程语言也是可用的。	用于配置和控制软件环境，还可以开发自定义用户界面功能，包括用户自动启动过程。用户回复提示来使用它们。
管理脚本	自定义--测试版开发。这些是为电脑考试项目开发的。它们使用'Bash'脚本并具有可用的图形界面。	用于一次设置和管理多个 U 盘，与 USB 集线器结合使用，以提高效率。用户回复提示或按按钮激活功能。
U 盘	普遍--商品组件经济，易于获取和可重复使用。	U 盘用于存储学生用来启动电脑的 MOLEAP 软件，每个学生一个 U 盘。
USB 集线器	普遍--与上述相同	用于设置新的 U 盘，并在需要时检索学生的回复。这减少了单独设置每个 U 盘所需的重复性工作。
家庭服务器	建议--通用硬件和 LAMP 堆 Moodle 主机、文件存储。	联网时与客户端 U 盘连接，充当内容和回答的存储库。此外可以接收从客户端 U 盘或通过 USB 集线器使用管理员脚本恢复或处理 U 盘时导出的手动上传的回复。

所有软件组件均由开放源代码许可条款提供，所有硬件组件是“现成的”、即可获得的，从而使程序包的开发和长期维护比完全定制的解决方案更有可持续性。整个软件包将是可下载的磁盘映像（IMG 或 ISO）文件，然后将这些文件“刻录”到现场的 U 盘中或通过邮政服务传送。一旦刻录到 U 盘上，软件组件和评估材料是固定的，不会被好奇的用户损坏。然而，当有网络连接时，用户可选择性下载附加的学习材料、新闻消息和讨论板消息。

学生活动的输出，如论坛帖子的回复、评估反馈和进展性结果都可以保存到同一个 U 盘中，以备后期提交和整理。通过网络连接，或者将单独的评估反馈导出到辅助存储器或打印机，或者将在 U 盘上完成的课程邮寄回机构，这些都是提交的方式。平台在不同连接方式下工作的能力，从完全脱机，到偶尔的连接到完全在线的方式，都可以由现有的“永远离线”或“永远在线”的解决方案服务更多的学生和教师团队。

图表 1 中描述了 MOLEAP 解决方案的工作原理。

图 1: 模块化脱机实时教育评估平台解决方案的表示形式



根据上图展示的工作流程，基本系统是作为开放源代码，以磁盘映像的形式呈现的，这种磁盘映像可写入（刻录至）通用的 U 盘中。写入过程将通用的 U 盘格式设置成 MOLEAP U 盘。然后可以在 U 盘中载入老师开发的、能在机构的本垒服务器中运行的课程材料。当这经过测试，可使用时，使用大型通用 USB 集线器和管理软件可以再次拷贝 U 盘。然后将 U 盘发给学生使用。

学生通过 MOLEAP U 盘开机，从而使用这个程序。U 盘提供了操作系统、所有应用程序和电子学习课程的教材。可以配置 U 盘来控制允许运行的网络和硬件设备服务，例如网络和本地存储。这允许将相同的软件工具包配置成任一形式，开放式学习或监督考试设置（后者将需要一个额外的 U 盘以确保考试的完整性）。在电子学习模式下，学生认为合适时，可以随意使用本地和网络资源。

没有网络时，可以在 U 盘中载入的 Moodle LMS 上使用所提供的电子学习材料。同样，办公套件、图形编辑、媒体播放器和老师选择的其它软件工具都可用于创建和编辑文档或播放存储的媒体文件。学生的任何作业都会保存在 U 盘中，并可选择性地备份到主机的本地存储中。

当网络可用时，系统会提醒用户，并询问用户是否想要更新或提交所做的作业。这让学生自行选择，从而避免任何不必要的数据传输。这对数据配额较小的互联网账户是很重要的。如果用户选择提交数据，那么数据会被发送到机构服务器，与其他学生的作

业合并。这可能包括提交 Moodle 测验、论文文件或更新论坛帖子。如果基于网络的传输不可用，那么学生可以选择导出数据、打印作业或将 U 盘寄回机构进行处理。

鉴于远程学生的可接触网络连接性和资源这一现实，学生需要 MOLEAPs 这样的工具来完全融入贸易和现代学习管理系统中的当代软件工具所提供的学习方法。

结论

让大多数偏远地区和脱节的学生加入 21 世纪的连接性世界这一需求可以被形容为一个“鸡和蛋”的问题。融入 ICT 所需的技能现在普遍通过 ICT 强化学习进行教育。那些脱节的人面临的问题是他们缺乏与世界的接触，在这个世界中，假设每个人都有稳定的、高效的网络连接，因此越来越多的学习是在网上进行的。这种情况对于希望将自己的电子学习课程更普及的机构而言是很典型的，向 MOOCs 转变的趋势使得这些材料在“网上”越来越多，但是这些丰富的材料没有普及给那些最需要的人--那些居住在偏远和发展中区域的“离线”的人。

很明显在发达国家的大多数高等教育机构已经建立了例如 LMSs 的各种各样的电子学工具，这种趋势将持续下去。然而每一教育机构如何使用电子学习系统是多样化的、多学科的。因此，使用的解决方案必须同样灵活，能应付各种情况下的机构和学生。在我们努力务实地解决远程学生和教师面临的局限性时，我们将不可避免地面临更多的挑战。本文介绍的 MOLEAP 这个概念需要进一步的技术开发、研究和细化，使其开花结果。它需要在偏远社区和发展中国家中残酷无情的环境中“正常运行”，满足那些最需要它的人。我们必须继续这项工作，我们必须找到创新的方式，使那些边缘化的人能够学习 21 世纪的经验，不然我们会处于日渐扩大的数字鸿沟的风险中。

本文概述的 MOLEAP 可以为偏远地区的学生提供一个平台和工具包，让他们通过 21 世纪的电子学习技术和更正宗的数字评估材料进行学习。这种方式让我们可以更好地装备偏远地区学生和教师，无论他们目前的连接性如何，让他们参与到日益信息和通信技术集约化的世界中。

参考文献

- Attewell, P. (2001) 'Comment: The First and Second Digital Divides' *Sociology of Education*, 74(3) July, American Sociological Association pp. 252-259 <http://www.jstor.org/stable/2673277>
- Attwood J. (2015) Portable Moodle (software), SourceForge, <https://sourceforge.net/projects/portablemoodle/>
- Bell, G. (2010). *Getting Connected, Staying Connected: Exploring Australia's Digital Futures*. Adelaide, SA.: Government of South Australia.
- Castillo, N. M., Lee, J., Zahra, F. T., & Wagner, D. A. (2015). MOOCs for development: Trends, challenges, and opportunities. *Information Technologies & International Development*, 11(2), 35-42.
- Christensen, G., Steinmetz, A., Alcorn B., Bennett A., Woods, D., & Emanuel, E. (2013) *The MOOC Phenomenon: Who Takes Massive Open Online Courses and Why?* Working paper, Social Science Research Network, <http://dx.doi.org/10.2139>

- Emanuel, E. J. (2013). Online education: MOOCs taken by educated few. *Nature*, 503(7476), 342–342. doi:10.1038/503342a <http://www.nature.com/nature/journal/v503/n7476/full/503342a.html>
- Farley, H., Dove, S., Seymour S., Macdonald, J., Abraham, C., Lee, C., Hopkins, S., Cox J. & Patching, L. (2015) Making the Connection: Allowing access to digital higher education in a correctional environment. Proceedings of ascilite 2015, Perth, Australia. (pp. 432-439)
- Hansen, J.D. & Reich, J. (2015) Socioeconomic Status and MOOC Enrollment: Enriching Demographic Information with External Datasets, Proceedings of the Fifth International Conference on Learning Analytics And Knowledge, March 16-20, Poughkeepsie, NY, USA <http://dx.doi.org/10.1145/2723576.2723615>
- Hillier, M. & Fluck, A. (2013). Arguing again for e-exams in high stakes examinations. In H. Carter, M. Gosper and J. Hedberg (Eds.), *Electric Dreams*. Proceedings ascilite 2013 Sydney. (pp. 385–396) <http://www.ascilite.org.au/conferences/sydney13/program/papers/Hillier.pdf>
- International Telecommunication Union (ITU). (2016) .ICT facts and Figures. Geneva, Switzerland. April. <http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/ICTFactsFigures2014-e.pdf>
- Jacka, L., & Booth, K. (2012). What about the firewall? Creating virtual worlds in a public primary school using Sim-on-a-Stick. Paper presented at the Australian Computers in Education Conference 2012, Perth, Australia.
- Laurillard, D (2014) Which problems could MOOCs solve, and how? *University World News*, Issue No: 328, 11 July <http://www.universityworldnews.com/article.php?story=20140708091436155>
- Lyons, T., Cooksey, R., Panizzon, D., Parnell, A., & Pegg, J. (2006). Science, ICT and mathematics education in rural and regional Australia: The SiMERR national survey: University of New England, National Centre of Science, ICT and Mathematics for Rural and Regional Australia.
- MAF-LT (2016) Poodle (software), Mission Aviation Fellowship Learning Technologies Division <https://web.archive.org/web/20160826034338/http://www.maflt.org/products/poodle>
- Menard, J. (2013) World Map of Learning Management Systems 08/2013, List Education Technology <http://listedtech.com/content/world-map-learning-management-systems-082013>
- MOOCs@Edinburgh Group (2013)'MOOCs @ Edinburgh 2013: Report #1', The University of Edinburgh 10 May, <http://hdl.handle.net/1842/6683>
- Norman, A (2014) The who, why and what of MOOCs, In B. Hegarty, J. McDonald, & S.K Loke, (eds) *Rhetoric and Reality: Critical perspectives on educational technology*. Proceedings ASCILITE, Dunedin, NZ (pp. 717-721)
- Owen, M (2016) Satellite data limits stymie NBN's great expectations, *The Australian*, 21 May
- Patru, M & Balaji, V. (eds) (2016) *Making Sense of MOOCs: A Guide for Policy-Makers in Developing Countries*, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), Paris, France. <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002451/245122E.pdf>
- Shaikh, M & Cornford, T. (2011) Total cost of ownership of open source software: a report for the UK Cabinet Office supported by OpenForum Europe. UK Cabinet Office, London, UK. <http://eprints.lse.ac.uk/39826/>
- Sharma, Y.P. (2015) Massive Open Online Courses (MOOCs) for School Education in India: Advantages, Challenges and Suggestions for Implementation. *Microncosmos International Journal of Research*,1(2), 1-5.
- Trucano, M (2013), More about MOOCs and developing countries. *EduTech Blog*, The World Bank, 11 December.
- Tytler, R., Symington, D., Malcolm, C., & Kirkwood, V. (2009) Assuming responsibility: Teachers taking charge of their professional development, *Teaching Science*, 55(2), 9–15.

Hillier, M. (2017) "Bridging the digital divide with an off-line e-learning and e-assessment platform", Presented at '*Expanding Horizons in Open & Distance Learning*', *Open and Distance Learning Association of Australia Bi-annual conference*, 5-7 February, Melbourne, Australia.

A revised version of this paper has been published 本文的修訂版已經出版: Hillier, M. (2018) "Bridging the digital divide with off-line e-learning", *Distance Education*, 39(1), 110-121. <https://doi.org/10.1080/01587919.2017.1418627>

Project information 项目信息: <http://moleap.org> ; <http://transformingexams.com>

Contact 联系电子邮件(用英文): [mathew.hillier\[at\]gmail.com](mailto:mathew.hillier[at]gmail.com) <http://mathewhillier.com>

Original English version 原始英文版:

http://transformingexams.com/files/Hillier_2017_ODLAA_Offline_e-learning.pdf

注释: 所有出版论文都经查阅并经过双盲重审程序。



CC BY-NC-ND / 署名-非商业性使用-禁止演绎

署名 — 您必须给出适当的署名, 提供指向本许可协议的链接, 同时标明是否 (对原始作品) 作了修改。

您可以用任何合理的方式来署名, 但是不得以任何方式暗示许可人为您或您的使用背书。

非商业性使用 — 您不得将本作品用于商业目的。

禁止演绎 — 如果您 再混合、转换、或者基于该作品创作, 您不可以分发修改作品。