

基于数据处理技术的在线学习分析

程杰

天津工业大学工程教学实习训练中心

DOI:10.12238/mef.v4i9.4039

[摘要] 本文以天津某高校在线学习系统集群(即多个包含教学数据的系统)作为研究对象,以系统五年运行数据为基础结合理工科大学生的特点,运用大数据处理技术对学生在线学习活动的模式和特点、在线学习资源的使用方式进行分析和评估,从而为在线学习系统功能提升和学习资源质量提升提供教育管理层、广大教师和技术支持部门提供更为客观、科学的数据支持。

[关键词] 在线学习系统; 数据挖掘; 学习活动

中图分类号: G642

文献标识码: A

Analysis of Online Learning Based on Data Processing Techniques

CHENG Jie

Center for Engineering Internship and Training, Tiangong University

[Abstract] This paper takes the online learning system cluster (namely multiple systems including teaching data) as the research object, based on the five years system operation data and combining the characteristics of science and technology students, uses big data processing technology to analyze and evaluate the mode and characteristics of students online learning activities and the using method of online learning resources, so as to provide more objective and scientific data support for the improvement of online learning system function and the quality of learning resources of education managers, teachers and technical support departments.

[Key words] online learning system; data mining; learning activities

在线学习行为作为解决网络学习资源开发、设计网络课程等瓶颈的关键问题,其研究具有重要意义。这表现在:

(1) 有利于提升在线学习资源质量。在线学习资源质量的提升离不开对于学习者学习风格和质量的评估和分析,更离不开学生使用教育资源的行为方式和偏好的分析,以大数据为背景通过多年无间断的数据进行追踪和预测是科学和客观的。它可以帮助系统开发人员、课程设计人员回答在线学习中学生偏爱哪些资源,这些资源有什么特点,怎么对这些资源进行教学设计对促进学习最有帮助,怎样从教学设计、技术和艺术的角度改进现有在线学习资源从而更好的服务学生。这些问题的回答可以直接用于指导教师和技术支持部门设计和开发出更符合学生学习方式和习惯的教育资源。

(2) 有利于教师对课程的组织和指导。只有了解学生在线学习的习惯、轨迹、对现有活动安排的参与情况才能提供符合学习者风格的学习策略和学习方法,激发学生的学习动机,采取有效的指导策略引导和服务。

(3) 有利于改进现有平台的功能。然而,现有在线学习系统存在着用户体验差、对个性化学习支持不够,整体建设水平不高的缺陷。

1 研究背景与方法

本文处理数据来自于天津某高校包括“课程中心平台”“MOOC课程”“移动端课程”和“综合教务系统”组成的在线学习系统集群2013-2015年内连续稳定的运行过程,包括日志信息和系统学习报告。这里的数据体现了新冠肺炎疫情前在线学习深度和影响范围,即在自发情况下学生的自发学习行为,代表了

没有外力作用下的真实意愿。因此,即便对后疫情时代的在线学习行为研究和在线学习系统改进也具有非常重要的现实作用。这里提出的学习系统集群概念取自计算机服务器集群,用于表明多个在线学习系统之间彼此独立又通过教学过程的耦合关系。

2 基于学习系统集群的在线学习分析过程

2.1 在线学习资源

三年里上传的学习资源数量逐年递增,资源的浏览量和下载量也随之逐年递增。图形图像始终是最受欢迎的资源类型;其次是各种文档,包括课件、案例;音频和视频资源的访问量和访问人数都低于图片与文档资源,这可能与这两类资源数量有限有关。值得注意的是,2015年视频资源的访问量和访问人数比往年年份都高。见表1。

表1 100天内网络教学与学习资源的使用情况

	2013		2014		2015	
	Hits	Visitors	Hits	Visitors	Hits	Visitors
Images	162,034	2,993	406,955	4,818	401,614	619
Documents	93,324	7,888	171,535	10,506	168,317	624
Audio	1,131	89	1,473	124	111	8
video	72	16	783	59	1,040	25

从下载量前20位的课程资源来看,理工科资源下载总量远高于文、史、经、管类的学习资源,这可能与理工科学生总数多、理工科资源更丰富,也有可能是因为理工科课学生更倾向于利用在线学习。一个很有趣的现象是,2014年系统进行了升级,界面发生了很大变化,帮助文档下载量上升,文、史、经、管类课件下载量居前的课程资源没有或很少。这很有可能说明,虽然使用习惯的变化对学生在线学习影响很大,但对于理工科学生来说,他们能通过摸索或是查阅帮助文档的办法迅速熟悉界面。因此,在线学习平台一定要重视帮助文档的提供。与上传资源统计数据相对照,2013年“中国法制史”和“外国法制史”上传了大量的教学课件、学习链接、案例;而2014年机械教研室上传了一整套课件。用户下载的学习资料基本都是当年上传的文件,说明课程资料更新是否及时是学生选择学习资料时要考虑的重要因素。

下载量居前的课程资源依次机械类课件、计算机课件、中国法制史课件。通过研究下载频度较高的课件发现,这些课件与课程内容体系配套、内容完整。以机械类课件为例,这组课件的特点是课件成套上传,没有成段文字,十分简洁,图例非常丰富,作图细致便于理解,课件中不仅有静态图片而且有动态FLASH、配有配套练习。这套课件由该校机械电子学院制图教研室开发,凝结了课题组的集体智慧。

2.2 在线学习活动

根据数据采集结果,学生的主要在线学习行为有6种,按照活跃程度依次是下载课程资料、参与讨论、浏览课程、浏览作业、在线做作业与考试。在线学习的主导是教师,丰富的学习活动需要教师经年累月的积累,比如只有建立起题库才能出作业和考试。下载学习资料

学习是在线学习的主要行为,因此学习资料的质量是影响在线学习的最主要因素。参与讨论是第二活跃的学习行为,讨论的形式有两种:学生围绕教师抛出的主题讨论、学生之间互相提问解答。第一种为我校讨论的主要形式。随着题库的建立,在线作业和在线考试倾向于增加。这说明组织多种形式的在线学习活动是有需求的,但是通过对进行在线考试的老师的调查发现,网络考试只是作为点名统计,网络考试成绩并不计入考核。究其原因,平台的易用性和稳定性始终是阻碍在线学习是否能够发展的瓶颈。

2.3 在线学习模式

2.3.1 在线学习参与程度和层次

网络教学系统用户的访问的时长和深度表明了用户对这个网络教学系统的依赖和忠诚,更显示了对网络教学和网络学习的参与度和行为的层次。从统计结果来看,访问时长不足3分钟的人数逐年递减。这部分人对系统发生过兴趣,日后有可能发展为网络学习用户。根据访问时长,访问用户可以被分成初级用户、中级用户和深度用户三类。初级用户(访问不足十分钟)人数最多,访问时间短,行为有限;中级用户(访问时间10-40分钟)人数较多,访问时间较长。深度用户(访问50分钟以上,访问深度达到5个以上页面)人数不多,人员较稳定。其活动覆盖六种学习形式。随着网络课程的深入使用,初级用户和中级用户数量逐年减少,但深度用户数量逐年增加。

2.3.2 在线学习习惯

周初期(周一、二)的用户活动更活跃,学生更倾向于非周末时间进行网上学习,一周内周一是网上学习的黄金时间。学生的访问深度(学习深度)趋向于在周末更大。用户访问的高峰时段并不固定。几年来,唯一的共性是15点

到24点之间一直都是用户活跃度较低的时段。10点到15点前后用户较倾向于深入访问。基于这一发现,教师可以在学习者上网的高峰时间登录学习平台,在网络学习平台的讨论区就某个问题开展在线交流答疑和辅导,有利于增加师生情谊,改善网络环境下交流不足的弊端。

从用户使用的操作来看,使用台式计算机的访问量逐年递增,利用移动设备访问的先增后减。产生这种现象的原因可能在于:随着移动设备深入现代人的生活,利用手机和碎片化时间浏览课程网站的需求越来越强烈,但是课程中心的系统目前的版面设计、课程浏览方式和互动活动形式还是针对PC端进行的开发,非常不适合深度学习。

3 基于学习系统集群的在线学习分析结论

综合系统日志挖掘结果与在线学习系统运行综合数据分析结果,本文得出研究结论如下。

在课程资源建设方面(1)下载学习资料是在线学习的主要行为,因此学习资料的质量是影响在线学习的最主要因素。(2)视频资源越来越受到学生青睐;文档、课件和案例的建设也应受到足够的重视。(3)课程资源是否与教学内容配套,是否成套,更新是否及时都会影响学生在线学习的质量和热情。与课程内容体系配套、内容完整、简洁,图例非常丰富并配有配套练习、由课题组集体开发的课件下载量最高,说明对学生学习最有帮助。(4)对理工科学生来说,他们更善于查阅帮助文档,因此详细的帮助文档格外重要。

在线学习过程中活动的组织方式和学生参与情况方面(1)非疫情期间学生在线学习并不活跃,在线学习并没有成为一种迫不及待的自觉行为。全校学生仅有17.23%参与了在线学习,42%的学生非常不活跃,几乎没有参与过在线课程的学习,仅有8%的活跃学生,这部分学生在212天的时间里,在线学习的时长只达到了87个小时。二年级学生是在线学习的主力。(2)系统升级、操作习惯改变对理工科学生有影响,但影响不如其

他学科学生影响明显。(3) 学生参与在线课程的积极程度相差非常大。在线学习时间的标准差竟然高达121.001。造成这种情况的原因有两种,第一种是任课教师的积极程度差别很大。有的任课教师并未建设任何形式的在线课程,网上没有学习资源,学生自然不会学,而有的教师积极开展在线课程,不光建设了网络课程还积极参与慕课的建设;第二种情况是有些学科专业的课程更适合借助在线课程表达,有些学科专业(如理学院、艺术学院)课程在线表达有困难。(4) 学生参与在线课程的比例从高到低依次是:机械工程学院、人文与法学院和电子与信息工程学院。理工科学生的在线参与率(24.79%)整体高于其他学科参与率(16.05%)。理工科学生参与率(22.74%)略高于其他学科学生参与率(16.05%)。理工科学生人均行为频次(83)略高于其他学科人均行为频次(71)。(5) 在线学习最活跃的用户是文史经管类学生,理工科学生活跃度较差。(4类、2类文史经管类学生居多)出现这种现象的原因有三方面。一是文史经管类课程较理工类课程更适合用于在线学习。由于理工类课程中涉及各种公式输入,而现有在线学习系统中这类小工具太少或是不好用,因此严重挫伤了理工科学生的积极性。二是理工类课程更注重实验或实践,他们在实验与实践投入的精力更大。(6) 在线学习最活跃的用户是男生。

在线学习行为的模式方面(1) 在线学习行为类型日趋丰富。在线学习的主导是教师,丰富的学习活动需要教师经年累月的积累,比如只有建立起题库才能出作业和考试。(2) 参与在线讨论、下载课程资源是大多数学生最经常参与的在线学习活动,接收或发送站内消息和参加在线考试是大多数学生最不经常参与的在线活动。这种现象反映出学生

与教师交流讨论的需求非常旺盛。课堂讨论时间有限,课下面对面的交流也少,而学生们对某些问题有疑问、有深入思考,在线的讨论正好弥补了这种不足。站内消息往往用于学生之间的交流,而学生课下的交流机会很多,这种行为很少。这更说明了学生更渴望的是与教师交流,得到教师的指导,或是广泛听取学习伙伴的见解。(3) 在线学习活跃的学生普遍喜欢参与讨论。参与讨论是第二活跃的学习行为,讨论的形式有两种:学生围绕教师抛出的主题讨论、学生之间互相提问解答。第一种为我校讨论的主要形式。(4) 教师和学生都不倾向于在线作业、考试和短消息。随着题库的建立,在线作业和在线考试倾向于增加。这说明组织多种形式的在线学习活动是有需求的,但是通过对进行在线考试的老师的调查发现,网络考试只是作为点名统计,网络考试成绩并不计入考核。这是与我校在线学习系统作业和考试两个模块稳定性差、错误率高有直接关系的。(5) 访问40分钟以上的用户,可以被称为网络学习的深度用户,其特点是用户人数很少,但是人员较稳定。随着网络课程的深入使用,初级用户和中级用户数量逐年减少,但深度用户数量逐年增加。(6) 周初期(周一、二)的用户活动更活跃,学生更倾向于非周末时间进行网上学习,一周内周一是网上学习的黄金时间。学生的访问深度(学习深度)趋向于在周末更大。一天中,10点到15点前后用户较倾向于深入访问。15点以后在线学习并不活跃。教师可以在学习者上网的高峰时间登录学习平台,在网络学习平台的讨论区就某个问题开展在线交流答疑和辅导,有利于增加师生情谊,改善网络环境下交流不足的弊端。

通过数据分析,对学习系统设计改

进有以下两点意见(1) 在线课程应提供方便使用的小工具,如公式编辑器、支持手写手绘、支持语音输入等,用以降低学生参与在线课程的时间和技术成本。(2) 随着移动设备深入现代人的生活,利用手机和碎片化时间浏览课程网站的需求越来越强烈,但是部分在线学习系统目前的版面设计、课程浏览方式和互动活动形式还是针对PC端进行的开发,非常不适合深度学习。因此,在线学习系统除了应注重PC端开发,还应当注重移动端使用体验的提升,积极开发移动端课程、也可以充分发挥移动端在沟通交流方面的优势。

基金项目:

教育部产学合作协同育人项目《后疫情时期计算机实验教学资源建设与模式改革研究》(编号202101120006);校级2021年度学位与研究生教育改革研究项目《硕士研究生招生网络远程复试模式的研究》。

[参考文献]

[1]薛瑞璇.在线学习平台中学习者的网络学习行为分析[D].云南大学.2016.

[2]潘琪.基于MOODLE的学习者网络学习行为分析和研究[D].上海师范大学.2009.

[3]Hung J L, Zhang K. Revealing Online Learning Behaviors and Activity Patterns and Making Predictions with Data Mining Techniques in Online Teaching[J].Journal of Online Learning & Teaching, 2008,4(4):426-436.

[4]李新金.Web使用挖掘在网络学习平台中的应用研究[D].浙江师范大学.2010.

作者简介:

程杰(1979--),女,汉族,辽宁阜新市人,实验师,博士,研究方向:教育信息化与教育大数据处理。