

# MOOC学习行为及效果的大数据分析

## ——以北大6门MOOC为例

贾积有, 缪静敏, 汪 琼

(首都师范大学首都教育发展协同创新中心, 北京 100037; 北京大学教育学院教育技术系, 北京 100871)

**【摘要】** 2013年9月到2014年1月, 北京大学6门MOOC课程在Coursera平台上线并完整实施。笔者对全部6门课程的82352位注册学员的学习行为数据进行了汇总与分析, 试图发现课程层面上学员的网上学习行为及其对学员学业成绩的影响。相关分析结果表明, 学业成绩与平时测验成绩和论坛活跃程度(发帖、回帖)有比较强烈的正相关关系, 与观看课程网页次数有一定的正相关关系。无成绩学员的特征是, 观看视频和网页、观看和下载课程内容的次数随着在学时间增加而增加, 论坛参与性不强, 有些参与较多。对取得了期末成绩的学生的数据分析发现, 其成绩与以下大部分指标在0.01水平上呈显著正相关: 在线时间、观看视频次数、观看网页次数、浏览和下载讲义次数、平时测验成绩之和, 与开始学习时间呈显著负相关; 5门课程结果显示成绩与论坛参与程度(发帖、回帖)呈正相关。

**【关键词】** MOOC; 学习行为数据; 大数据分析

**【中图分类号】** G645 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 2095-5065 (2014) 09-0023-07

## 0 引言

关于MOOC课程学员行为及其对学习效果的影响, 国内外的实证性研究并不是很多。

Adamopoulos<sup>[1]</sup>研究了影响MOOC学生保有率

的因素及程度。他收集了6个平台上30所大学提供的133门课程的定量和定性数据, 通过文本分析和建立计量模型, 将学生保有率的具体指标——课程的完成度作为因变量, 影响完成度的因素作为自变量, 计算相关系数与偏相关系数, 从而了解这些自变量对于课程完成度的影响度。这些自变量包括课程评价(学生对授课教师的评价), 课程特征(难度、学科性质), 学校特征(学校的排名), 平台特征(平台的可使用程度), 学生特征(性别、已有知识水平等)。大数据分析结果表明, 教师变量是影响学生保有率的最重要变量; 学生对于课程任务和材料的情感态度对保有率有正面影响; 论坛参与度对学生保有率有一定的正面影响; 颁发证书与否影响学生的保有率; 学校越好(排名越靠前), 学生完成课程的可能

收稿日期: 2014-6-20

作者简介: 贾积有(1969—), 男, 河南获嘉人, 博士, 教授, 研究方向为教育技术;

缪静敏(1990—), 女, 江苏南通人, 在读硕士研究生, 研究方向为教育技术;

汪琼(1965—), 女, 安徽合肥人, 博士, 教授, 研究方向为数字化学习。

基金项目: 首都教育发展协同创新中心课题“信息化时代背景下教师教育在线开放课程研究”。

性越大；学科类属对完成度也有影响；学习者的性别和已有知识水平对学生保有率没有太大影响；与有特定的时间安排的课程相比，自我学习和安排进度的课程的完成率较低；课程难度大、工作量大和时间跨度长，则完成度较低。

Gillani<sup>[2]</sup>分析了Coursera上一门名为“商业策略基础”的课程，对其上所注册的近87000名学员在课程论坛上的行为及其与成绩的关系进行分析，结果表明，参与者主要是来自西方国家的年轻人；他们喜欢来自课程内容之外的真实世界中与其生活息息相关的话题讨论；他们像人群而不是社区那样聚合和分布；讨论区的积极参与者多数是学业成绩较好的学员，而绝大多数课程注册者未能获得课程的及格成绩。

贾积有等<sup>[3]</sup>对学生测验成绩的分析表明，面授学生和在线学生以测验成绩为标志的学习效果无统计意义上的显著性差异。他们针对近500名暑期学校学员，采用面授加网络在线的混合式学习方式，借助课程管理系统对考勤、作业、测试和论文情况进行监控，有效地保障了教学质量；通过小组合作汇报等方式促进所有学员的参与和协作学习；采用同步课程视频直播和在线讨论等方式，确保在线学员取得与面授学生差别不大的学习体验。

这些文献表明，教师和教学设计是保障MOOC成功的重要因素；恰当的教学进度安排和学习效果监控对保障学员的学习效果至关重要；活跃的在线讨论区可以激发学员的课程参与积极性。不过，因为文献数量较少和文化背景不同，国外研究的结论还不能对我国的MOOC课程设计提供足够的实证研究支撑，而国内贾积有等的研究样本（近500名学员）与一般MOOC一万名左右的注册学员相比显得很少，研究结论不一定适用于大规模在线开放课程。因此，很有必要进一步分析我国已有MOOC课程中的学习行为。

## 1 研究内容

从方便取样的研究角度出发，笔者以北京

大学2013年9月到2014年1月第一批在Coursera上线、向全球开放的6门MOOC课程为例，分析学生的学习行为及其与学习效果的关系。这6门课程是大学化学、计算概论（A）、数据结构与算法（A）、人群与网络、生物信息学：导论与方法、艺术史。经过学校同意，笔者获取了这些课程平台上的如下数据：测试及其成绩，作业及其成绩，浏览讲义及其次数，总分数，讨论区内容，网站日志流（点击网页、浏览视频的详细记录）。由于数据量较大，每门课程都有50个左右的二维关系表，有些表格的记录在200万条左右。我们使用SQL语言、SPSS和WEKA等数据挖掘软件对这些海量数据进行了细致的分析。

## 2 6门课程的描述性统计结果

### 2.1 注册人数

注册的学员是指在课程网站上注册并可以参加网上所有学习活动的用户。在6门课程中，每门课程的平均注册人数为13725.3人，总计82352人，最少为9124人，最多为18367人。当然，每门课程都有几位用户实质上是授课教师和助教。去除这些用户和没有参加任何学习活动的用户，每门课程的平均学员数为11377人，总计68262人，最少为7183人，最多为15168人。

### 2.2 开始学习时间

6门课程在2013年9月至10月分别上线，发布课程内容，开展教学活动。而学员注册时间则早晚都有，有早于课程开始时间的，有晚于课程开始时间的。学员如果早于课程开始时间注册，因为看不到实质性的课程内容，可以说没有开始实质性的与课程内容同步的学习，所以笔者以课程平台上的课程开始时间为原点，定义学员的开始学习时间：如果早于课程开始时间注册，则为0；如果晚于课程开始时间注册，则为注册时间与课程开始时间之差，其单位可以根据平台所提供的数据精确到秒，当然为了通俗易懂可以换算为小时、天等常用时间单位。

按照以上定义,笔者首先计算6门课程中每个学员的开始学习时间,然后计算每门课程的人均开始学习时间,即所有学员的开始学习时间之和除以总的注册学员数。

计算结果表明,6门课程的人均开始学习时间最晚为63.0天,最早为24.3天,平均为42.9天。也就是说,6门课程平均而言,在课程开始后一个月零12天,即6周后,学员才注册学习。

### 2.3 课程在线时间

学员注册后的表现差别很大,有的就不再登录了,有的则频繁登录。笔者借鉴常规教育系统在学时间的概念,使用课程在线时间来描述MOOC学员的学习持久性。本文中一个学员的课程在线时间定义为,最后一次登录课程网站的时间与注册时间之差。

按照以上定义,首先计算6门课程每个学员的开始学习时间,然后计算每门课程的人均课程在线时间,即所有学员的课程在线时间之和除以总的注册学员数。

计算结果表明,6门课程的人均课程在线时间最长为29.1天,最短为15.5天,平均为23.3天。也就是说,6门课程平均而言,学员在课程网站上的持续时间不超过1个月,仅仅为3周多2天。当然,这仅表明其首次和末次登录课程网站的时间差,并不意味着在这段时间内学员都在学习课程内容。

### 2.4 及格率

6门课程都有最后的结业成绩,分值从0到100,由授课教师和助教人工给出。比照常规考试,将60分(含)作为及格的阈值,可以计算每门课程的及格率,就是60分(含)以上学员占学员总数的百分比。计算结果表明,6门课程的及格率最高为3.83%,最低为0.52%,平均为2.18%。

### 2.5 完成率和辍学率

如果比照常规教育系统,将最后取得课程学业成绩的学员定义为完成课程的学员,而将其其他未能获得学业成绩的学员定义为中途辍学,则可以计算每门课程的完成率和辍学率,即完成课

程的学员占全部注册学员总数的百分比和辍学学员占全部注册学员总数的百分比。计算结果表明,6门课程的完成率最高为12.86%,最低为9.64%,平均值为11.16%。相应地,辍学率最高为90.36%,最低为87.14%,平均为88.84%。

Liyanagunawardena, Adams和Williams<sup>[4]</sup>的研究表明,MOOC课程的大量注册者中只有很少一部分(大约为10%)能够完成课程。Yuan和Powell<sup>[5]</sup>的研究表明,美国斯坦福大学、麻省理工学院和加州大学伯克利分校的MOOC课程辍学率约为80%~95%。例如,加州大学伯克利分校在Coursera平台上的一门软件工程课程的注册学员多达50000人,而该课程的完成率只有7%。所以,北大6门课程的完成率和辍学率与国际水平基本相当。当然,能否用辍学率和课程完成率这样的传统教学系统中的概念来描述MOOC课程,还值得商榷<sup>[6]</sup>。

### 2.6 平时作业成绩

其中2门课程记录了平时作业成绩,获得了平时作业成绩的人数占课程总人数的比例分别为2.90%和8.28%。也就是说,只有少数学员取得了平时作业成绩。

### 2.7 平时测验成绩

6门课程全部记录了平时测验成绩。有平时测验成绩的人数占课程总人数的比例,最低为21.28%,最高为31.01%,平均为26.12%。也就是说,大约五分之一的学员取得了平时测验成绩。

### 2.8 观看课程视频

在6门课程的网站上,教学视频是重要的知识呈现方式,对于学员来说,观看视频是一种重要的学习方式。对于每门课程,笔者统计了每个学员观看视频的次数,并在此基础上计算每门课程学员观看视频的平均次数,即该课程学员观看视频次数之和与全部注册学员数量的比值。计算结果表明,6门课程中,每个学员平均观看视频次数最少为75.5次,最多为342.3次,平均为179.1次。观看过视频的人数占课程总人数比例最低为57.14%,最高为76.39%,平均为67.91%。也就是

说,每门课程超过一半的学员观看了视频。

## 2.9 浏览课程网页

6门课程网站的课程网页是教学内容的载体,对于学员来说,浏览网页也是一种重要的学习方式。对于每门课程,笔者统计了每个学员浏览网页的次数,并在此基础上计算每门课程学员浏览网页的平均次数,即该课程学员浏览网页次数之和与全部注册学员数量的比值。计算结果表明,6门课程中,每门课程人均浏览课程网页次数最少为61.4次,最多为106.6次,平均为89.9次。浏览过课程网页的人数占课程总人数比例最低为91.91%,最高为99.20%,平均为97.51%。也就是说,绝大部分学员都浏览过网页。

## 2.10 观看和下载课件讲义

在6门课程中,教师将课程讲义以文件方式放在课程网页上,学员可以在线浏览或者下载使用。对于每门课程,笔者统计了每个学员观看和下载课件讲义的次数,并在此基础上计算每门课程学员观看和下载课件讲义的平均次数,即该课程学员观看和下载课件讲义次数之和与全部注册学员数量的比值。计算结果表明,6门课程中,每门课程的人均观看和下载课件讲义次数最少为10.3次,最多为30.3次,人均次数为24.0次。观看和下载过课件讲义的人数占课程总人数比例最低为72.84%,最高为80.82%,平均为78.29%,也就是说,三分之二以上的学员观看和下载了课件讲义。

## 2.11 课程论坛

6门课程都设置了若干讨论区(论坛),供学员之间、师生之间展开研讨和交流。在课程论坛的表现上,有发帖和回帖两种形式。每种形式都可以获得其他学员的投票,得票为正数,表明发帖或者回帖获得其他学员的赞同;得票为负数,表明发帖或者回帖遭到其他学员的反对。

笔者计算了每个学员发帖总次数和得票总数、回帖总次数和得票总数,此外,还有一个论坛名声的量化指标来反映学员论坛的总体表现。在此基础上,计算每门课程学员发帖及其得票、

回帖及其得票的平均值、论坛名声的平均值。

计算结果表明:

在人均发帖次数上,每门课程平均为3.4次,最少为3.0次,最多为5.4次;

在人均发帖得票上,每门课程平均为1.0票,最少为0.4票,最多为1.9票;

发过帖的人数占课程总人数比例平均为3.64%,最低为1.70%,最高为5.76%,也就是说,只有极少数学员参与了发帖;

在人均回帖次数上,每门课程平均为3.3次,最少为2.1次,最多为5.5次;

在人均回帖得票上,每门课程平均为0.6票,最少为0.3票,最多为1.5票;

回过帖的人数占课程总人数比例平均为1.54%,最低为0.75%,最高为2.84%,也就是说,只有极少数学员参与了回帖;

⑦ 在人均论坛名声上,每门课程平均值为1.9,最小值为1.5,最大值为2.5。

## 2.12 6门课程各项指标比较

笔者将6门课程各项指标数值列在表1中,由此可以看到它们的比较结果。课程D的学员最多,及格率最高,而多项学习行为表现均很突出,如开始学习时间最早、在线时间最长、视频人均观看次数和观看人数比率最高、课程网页人均浏览次数和浏览人数比率最高,等等。

总之,在全部注册学员中,有68262(82.89%)的学员参加了学习活动,而其他(17.11%)学员没有参加任何学习活动。6门课程的描述性统计结果表明,注册人数多在10000人以上;课程完成率与国际上大多数MOOC课程的完成率大体上相当(均值为11.16%);平均而言,在课程开始后42.9天(约为6.1周后)开始学习;平均课程在线时间为23.3天;在观看课程视频上,每门课程的平均人均观看次数为179.1次;观看过视频的人数占课程总人数比例平均为67.91%;在浏览课程网页上,每门课程的平均人均浏览次数为89.9次;浏览过课程网页的人数占课程总人数的比例平均为97.51%;在观看和下载课件讲义上,每门课程的平均次数为24.0次;观看和下载过课件讲义的人数占课程总人数比例平均为78.29%;少数学员



取得了平时作业成绩；26.12%的学员取得了平时测验成绩；在课程论坛表现上，有发帖和回帖两种形式，每种形式都可以获得其他学员的投票，此外还有一个论坛名声的量化指标。

表1 6门课程各项指标及其比较

课 程 指 标	A	B	C	D	E	F
学员数	7183	12689	8495	15168	11027	13700
及格率(%)	1.43	2.25	2.14	3.83	0.52	2.03
课程完成率(%)	11.83	12.86	11.90	10.68	10.77	9.64
辍学率(%)	88.17	87.14	88.10	89.32	89.23	90.36
人均在线时间(天)	15.5	24.6	24.5	29.1	21.5	20.1
人均开始时间(天)	31.7	33.9	62.8	24.3	63.0	49.2
视频人均观看次数(次)	184.8	156.4	208.4	342.3	75.5	81.5
观看过视频的人数占课程总人数百分比(%)	62.52	76.39	69.79	70.68	57.14	67.32
课程网页人均浏览次数(次)	92.0	103.3	90.0	106.6	61.4	80.8
浏览过课程网页的人数占课程总人数比例(%)	91.91	99.50	98.26	99.20	94.31	98.83
观看和下载课件讲义平均次数(次)	30.3	41.6	22.8	27.7	12.2	10.3
观看和下载课件讲义的人数占课程总人数比例(%)	74.05	82.47	80.67	80.82	72.84	76.74
有平时测验成绩的人数占课程总人数的比例(%)	26.66	24.28	31.01	21.28	27.66	28.66
有平时作业成绩的人数占课程总人数的比例(%)	无	8.28	无	无	2.9	无
人均发帖次数(次)	3.34	5.39	3.06	3.00	3.20	3.04
人均发帖得票(票)	0.40	0.62	0.87	1.51	0.58	1.90
发过帖的人数占课程总人数比例(%)	1.34	5.06	2.79	3.02	2.02	3.09
人均回帖次数(次)	3.39	5.54	2.14	2.57	3.11	3.14
人均回帖得票(票)	0.30	0.25	0.26	0.72	0.36	1.46
回过帖的人数占课程总人数比例(%)	0.59	2.50	1.22	1.01	0.89	1.24
人均论坛名声	1.71	2.05	1.78	1.53	1.45	2.55

### 3 影响学员成绩的相关因素分析

对于每一门课程，笔者都使用SPSS V20和WEKA对学员成绩和以上各项指标进行相关分析。本节分别介绍每门课程的分析结果，然后进行总结。

#### 3.1 课程A

对全部学员的数据进行线性回归分析发现，成绩与平时测验成绩和论坛回帖得票、论坛发帖得票、论坛名声有比较强烈的正相关关系，与观看课程网页次数有一定的正相关关系，与论坛发帖次数、回帖次数、视频观看次数有一定的负相关关系。与其他因素关系不大。

对无成绩（辍学）的学员数据进行分析可知，其有如下特征：观看视频和网页、观看和下载课程内容的次数随着在学时间的增加而增加；论坛参与特征不明显，有些参与较多。这部分学员可以说只看内容（视频和网页）、参与论坛，但是不拿成绩。

对取得了期末成绩的学员数据进行分析发现，其成绩与大部分指标在0.01水平上呈显著正相关，如在线时间、观看视频次数、观看网页次数、浏览和下载讲义次数、平时测验成绩之和，与开始学习时间呈显著负相关。

#### 3.2 课程B

对全部学员的数据进行线性回归分析发现，成绩与平时测验成绩、平时作业成绩、论坛发帖得票、论坛回帖得票和论坛名声有比较强烈的正相关关系，与论坛发帖次数和回帖次数有一定的负相关关系，与其他因素关系不大。

对无成绩（辍学）的学员数据进行分析可知，其有如下特征：论坛参与极不活跃。具体表现：论坛发帖次数不超过2次，无论坛发帖得票、无任何回帖和得票、无任何论坛名声；观看视频和网页、观看和下载课程内容的次数随着在学时间的增加而增加。这部分学员可以说只看内容（视频和网页）、不拿成绩。

对取得了期末成绩的学员数据进行分析发现，其成绩与大部分指标在0.01水平上呈显著正

相关,如在线时间、观看视频次数、观看网页次数、浏览和下载讲义次数、平时作业成绩之和、平时测验成绩之和、论坛发帖次数、论坛发帖得票、论坛回帖次数,与开始学习时间呈显著负相关。

### 3.3 课程C

对全部学员的数据进行线性回归分析发现,成绩与平时测验成绩和论坛回帖得票、论坛发帖得票、论坛名声有比较强烈的正相关关系,与观看课程网页次数有一定的正相关关系,与论坛发帖次数、回帖次数、视频观看次数有一定的负相关关系。与其他因素关系不大。

对无成绩(辍学)的学员数据进行分析可知,其有如下特征:观看视频和网页、观看和下载课程内容的次数随着在学时间的增加而增加;论坛参与特征不明显,有些参与较多。这部分学员可以说只看内容(视频和网页)、参与论坛,但是不拿成绩。

对取得了期末成绩的学员数据进行分析发现,其成绩与大部分指标在0.01水平上呈显著正相关,如在线时间、观看视频次数、观看网页次数、浏览和下载讲义次数、平时测验成绩之和、论坛发帖得票,与开始学习时间呈显著负相关。

### 3.4 课程D

对全部学员的数据进行线性回归分析发现,成绩与平时测验成绩和论坛名声有比较强烈的正相关关系,与观看课程网页次数有一定的正相关关系,与论坛发帖次数、回帖次数、课程内容观看和下载次数、视频观看次数有一定的负相关关系,与其他因素关系不大。

对无成绩(辍学)的学员数据进行分析可知,其有如下特征:观看视频和网页、观看和下载课程内容的次数随着在学时间的增加而增加;论坛参与特征不明显,有些参与较多。这部分学员可以说只看内容(视频和网页)、参与论坛,但是不拿成绩。

对取得了期末成绩的学员数据进行分析发现,其成绩与大部分指标在0.01水平上呈显著正相关,如在线时间、观看视频次数、观看网页次数、浏览和下载讲义次数、平时测验成绩之和、

论坛发帖次数和回帖次数,与开始学习时间呈显著负相关。

### 3.5 课程E

对全部学员的数据进行线性回归分析发现,成绩与平时测验成绩、作业成绩和论坛回帖得票有比较强烈的正相关关系,与观看课程网页次数有一定的正相关关系,与论坛发帖次数和得票、回帖次数、课件观看和下载次数有一定的负相关关系,与其他因素关系不大。

对无成绩(辍学)的学员数据进行分析可知,其有如下特征:论坛参与极不活跃。具体表现:论坛发帖和回帖次数不超过1次,无论坛发帖得票、几乎无回帖得票,无任何论坛名声;观看视频和网页、观看和下载课程内容的次数随着在学时间的增加而增加。平时测验成绩80分的学员,居然还有期末成绩为0的。这部分学员可以说只看内容(视频和网页)、不拿成绩。

对取得了期末成绩的学员数据进行分析发现,其成绩与大部分指标在0.01水平上呈显著正相关,如在线时间、观看视频次数、观看网页次数、浏览和下载讲义次数、平时作业成绩之和、平时测验成绩之和、论坛发帖次数、论坛回帖次数。

### 3.6 课程F

对全部学员的数据进行线性回归分析发现,成绩与平时测验成绩有比较强烈的正相关关系,与观看课程网页次数有一定的正相关关系,与论坛发帖次数、回帖次数和得票、论坛名声、视频观看次数有一定的负相关关系,与其他因素关系不大。

对无成绩(辍学)的学员数据进行分析可知,其有如下特征:观看视频和网页、观看和下载课程内容的次数随着在学时间的增加而增加;论坛参与特征不明显,有些参与较多。这部分学员可以说是只看内容(视频和网页)、参与论坛,但是不拿成绩。

对取得了期末成绩的学员数据进行分析发现,其成绩与大部分指标在0.01水平上呈显著正相关,如在线时间、观看视频次数、观看网页次

数、浏览和下载讲义次数、平时测验成绩之和、论坛发帖次数，与开始学习时间呈显著负相关。

### 3.7 结语

根据6门课程的相关分析结果，可以得出如下结论。

对全部学员的数据进行线性回归分析发现，成绩与平时测验成绩和论坛活跃程度（发帖、回帖）有比较强烈的正相关关系，与观看课程网页次数有一定的正相关关系。

对无成绩（辍学）的学员数据进行分析可知，其有如下特征：观看视频和网页、观看和下载课程内容的次数随着在学时间的增加而增加；论坛参与特征不明显，有些参与较多。这部分学员可以说是只看内容（视频和网页）、参与论坛，但是不拿成绩。

对取得了期末成绩的学员数据进行分析发现，其成绩与大部分指标在0.01水平上呈显著正相关，如在线时间、观看视频次数、观看网页次数、浏览和下载讲义次数、平时测验成绩之和，与开始学习时间呈显著负相关；5门课程结果显示成绩与论坛参与程度（发帖、回帖）呈正相关。

## 4 讨论

本文对北京大学6门MOOC课程的大量平台数据进行了详细的分析，对学员的学习行为进行了描述性和相关性统计分析。分析结果表明，取

得了期末成绩的学员的学业成绩与在线时间、观看视频次数、观看网页次数、浏览和下载讲义次数、平时测验成绩之和、论坛参与程度（发帖、回帖）呈正相关关系。

基于以上结论，笔者为MOOC课程设计提出以下建议：为了促使学员取得较好的成绩，保障教学效果，要重视课程网站上网页、视频、测验和讲义的设计，引导学员展开网上论坛的讨论。

### 【参考文献】

- [1] Adamopoulos P. What makes a great MOOC? An interdisciplinary analysis of student retention in online courses[J]. In Proceedings of the 34th International Conference on Information Systems, 2013, ICIS'13.
- [2] Gillani N. Learner communications in massively open online courses[J]. OxCHEPS Occasional Paper, 2013: 53.
- [3] 贾积有, 王爱华, 吴筱萌, 尚俊杰, 杨柏洁, 缪静敏, 蔡文璇. 一次中规模在线开放式课程的设计与实践[C]. 2013年北京论坛教育分论坛论文集, 2013: 141-156.
- [4] Liyanagunawardena T R, Adams A A, Williams S A. MOOCs: A systematic study of the published literature 2008-2012[J]. The International Review of Research in Open and Distance Learning, 2013, 14 (3): 202-227.
- [5] Creelman A, Ossiannilsson E. Quality indicators within the use of open educational resources in higher education[J], 2011.
- [6] Liyanagunawardena T R. MOOC experience: a participant's reflection[J]. ACM SIGCAS Computers and Society, 2014, 44 (1): 9-14.

（上接第22页）

- a positive model of the university[J]. National Bureau of Economic Research, 2012.
- [9] Caroline M. Hoxby. The Economics of Online Postsecondary Education: MOOCs, Nonselective Education, and Highly Selective Education[J]. National Bureau of Economic Research, 2014.

- [10] Saltzman, G. M. The Economics of MOOCs[C]. The 2014 NEA Almanac of Higher Education, National Education Association, Washington, D.C, 2014.
- [11] 张良. 美国高等教育经济研究：几个主要研究问题[J]. 复旦教育论坛, 2009 (4): 5-10.

word版下载: <http://www.ixueshu.com>

免费论文查重: <http://www.paperyy.com>

3亿免费文献下载: <http://www.ixueshu.com>

超值论文自动降重: [http://www.paperyy.com/reduce\\_repetition](http://www.paperyy.com/reduce_repetition)

PPT免费模版下载: <http://ppt.ixueshu.com>

---

## 阅读此文的还阅读了:

- [1. 面向MOOC的大数据分析技术](#)
- [2. MOOC学习行为分析及成绩预测方法研究](#)
- [3. 基于MOOC的学习行为评价量规研究](#)
- [4. MOOC课程平台学习行为与学习成效大数据分析](#)
- [5. 国内高校MOOC学习行为研究](#)
- [6. 翻转课堂模式下的MOOC学习行为分析——以《网络素养》课程为例](#)
- [7. 基于数据挖掘的MOOC学习行为与学习效果研究](#)
- [8. 基于MOOC大数据的学习分析--以UOOC平台《大学计算机》课程为例](#)
- [9. 大数据视角下的MOOC学习者行为特征分类研究](#)
- [10. 学习国外MOOC要过语言关](#)
- [11. MOOC的学习评价研究——以《教育技术》课程为例](#)
- [12. MOOC学习行为及效果的大数据分析——以北大6门MOOC为例](#)
- [13. 学习科学视角下的MOOC](#)
- [14. MOOC学习者行为分析研究——以爱课程平台的一门慕课为例](#)
- [15. MOOC蕴涵的学习理念](#)
- [16. 基于MOOC的翻转课堂构建——以JAVA学习为例](#)
- [17. MOOC学习者群体特征分析](#)
- [18. 面向MOOC课堂反馈的学习行为分析研究](#)
- [19. 多元分析框架下的MOOC学习行为分析](#)
- [20. 面向MOOC的大数据分析技术](#)
- [21. 基于归因理论的MOOC持续学习的策略研究--以中国大学MOOC为例](#)
- [22. MOOC学习者行为大数据的聚类分析](#)
- [23. MOOC平台学习行为数据的采集与分析](#)
- [24. 从学习者的视角分析MOOC的利与弊](#)
- [25. MOOC学习者的学习特征与学习效果提升策略研究](#)



- 26. 北大MOOC进行时——老师们为什么愿意做MOOC?
- 27. 学习者MOOC学习行为分析研究——以上海工程技术大学为例
- 28. 大数据在MOOC中的应用分析
- 29. 学习科学视角下的MOOC
- 30. 从MOOC学习到MOOC制作
- 31. 高校学生MOOC学习行为调查研究
- 32. MOOC学习成效及其大数据分析初探
- 33. 在线学习:MOOC的奥秘
- 34. 大学生MOOC学习行为研究
- 35. MOOC:特征与学习机制
- 36. 在线教育与MOOC的比较分析
- 37. “MOOC”我之见
- 38. MOOC在线学习者学习心理调查研究——以梦课平台学习者为例
- 39. 日本MOOC的发展及对中国MOOC建设的启示
- 40. 基于MOOC数据的学习行为分析与预测
- 41. MOOC学习者学习现状研究
- 42. 基于MOOC+SPOC模式的学习效果评价模型研究
- 43. 开启MOOC学习新时代——世界MOOC发展概况
- 44. MOOC的思考
- 45. 基于MOOC的学习支持研究
- 46. MOOC在线学习行为的人类动力学分析
- 47. MOOC环境下大学生的学习心理与行为对其学习效果的影响研究
- 48. MOOC学习行为的统计、预测与展望
- 49. 基于MOOC的大数据分析技术
- 50. MOOC学习者学习行为聚类分析