

# 网络引领的教育新变革(更新版)

陈木法(北京师范大学)

2016 年 11 月 19 日

由于网络的兴起, 4 年来引发了教育的很大变革, 堪称日新月异, 迅猛异常。教育的两大要素: 课程和教材, 都注入了网络的基因, 产生变异。未来的教育面临着极大的挑战: 如何教, 如何学, 以至于如何办学等等都是课题, 都有待于进一步探索。这场变革给我们带来相当的震撼, 忍不住做了一些调研, 奉献给大家以供参考。下面, 我们分三方面介绍最新进展:

(A) **网络的兴起**. 这为教育新变革提供了必要的物质基础。

(B) **教育的新变革(新时代)**. 介绍课程和教材两方面出现的新变革。

(1) 课程(国外): 这里有四个新名词: Udacity, Coursera, edX 和 MOOC。

课程(国内): 介绍国内的在线课程建设和 MOOC 联盟。

(2) 教材与出版: 介绍难于想象的变革。

(C) **迎接变革**. 应当说, 我们还处于起步阶段。如何面对挑战, 需要不断摸索, 不断积累经验。这里讲三点建议: 培养能力, 团队精神和批判意识。

二十多年来, 给我们这个世界带来最大变化的应当是网络。

## (A) 网络的兴起

网络的兴起导致了诸多领域的革命性变革:

(a) **通讯的革命** 从 e-mail 到博客, 再到微博, 微信, 已经经历了几代。即使退后几年, 什么视频电话、网上电影都是难以想象的。正是通讯的飞速发展, 才使得今天的网上课堂变成现实。通讯的进步主要有两方面: 一是网速的提高, 十年来提高百倍以上; 储存万倍/10 年, 这是硬件; 二是图像压缩技术。例如著名数学家 D.L. Burkholder 的文集, 有 716 页, 用传统的压缩(pdf 格式), 文件达到 416 兆(M); 使用新技术(djvu 格式), 只需 14 兆; 两者之比约为 30:1。

(b) **商业** 网购现在已经相当普及。这两年在金融业出现了各种“宝”, 在股市上出现了“高频交易”等等新产品, 这足以展示网络给商业所带来的大变革。

(c) **科技** 云计算和云基地出现没有几年, 大大推动了网络的飞快发展, 许多事情都已经放到云端去处理, 如 iPad 等, 自身并带不了什么软件, 但还是可做很多事情。人们现在常用的网络地图, 医院的网络会诊, 3D 打印等等, 都成为现实。

(d) **国防安全** 想想爱德华·斯诺登, 便可知网络对于国防的极端重要性; 更不用说无人机和定点炸弹的导航等等, 都依靠网络。

总之，网络已经并且正在改变我们的生活，给世界带来变革，当然也给教育带来变革。

## (B) 教育的新变革(新时代)

这里讲的近是 4 年来的新变革。

(1) 关于课程方面，从国外来的有四个新名词:udacity, coursera,edX 和 MOOC。

(a)Udacity (2012 年 1 月) 起因是在 2011 年年底，Stanford 大学的一位人工智能教授，把他的一门课放到网上，并告知朋友，只要简单注册一下，便可学这门课。结果当天晚上就有 5 千多人注册。这门课最后的注册人数达到 16 万人。要知道贵校的在校本科生加研究生的总人数差不多是 3 万人，北京市每学期学微积分的大学生总人数也不足 20 万人。所以这 16 万人的数目是相当惊人的。难以想象的是这门课学期结束后考试成绩的前 400 名无一不是 Stanford 的。讲完这门课之后，这位教授就从 Stanford 辞职，与该校的另一名教授合作，于 2012 年元月创建了 Udacity 公司。正是这件事引发了我对于网络教育的关注。参考杨经晓：“互联网数学开放教育发展近况”(《数学文化》2013 年第 1 期)。

(b)Coursera (2012 年 4 月) 这也是 Stanford 大学的另两位教授创办的。如前所说，这里的 4 个名词在我们的英汉词典里没有，但早在 4 年前就作为词条，收入(网上的)Wiki 百科。那里说，已有 196 个国家的人注册了 Coursera 的 MOOC。就算注册总数的一半，也有百个，数量之大真是不可思议。上面这两个都是科技赢利公司，下一个是非赢利联盟。

(c)edX(2012 年 5 月) 记得刚开始的时候人们不知道该给这种新型大学起什么名字，造出了 X-University 一词，其中的 X 就是我们数学上常用的未知数。然后，由 edU 演变出 edX。

前两个赢利公司的收费方式是：如你要学分或者要证书，那都得交费。然而，以上三家的课程都是开放的、免费的，这就产生出一个新名词：

(d)MOOC (2012 年 7 月) 它是下面 4 个单词的第 1 个字母的缩写：

Massive(大规模的)、Open(开放的)、Online(在线的)、Course(课程)。

中文的音译为“慕课”，意译简称为“在线课程”。

有人把前三者称为 MOOC 的三大支柱。如果用 Google Search 看看他们的关注度，那么最少的是 Udacity，它所关注的网页有 216 万；最多的是 edX，有 1.5 千万；Coursera 有 730 万；MOOC 有 1.25 千万。对比一下，“北京大学”(中文)的关注度是 113 万。我们知道，北大已有 115 年的历史，但 edX 才 4 岁半。可见其关注度已经很高。

现在，让我们对 edX 作两点补充。

其一是，这个联盟是 Boston 的 Harvard 和 MIT 各投资 3 千万美元，于 2012 年 5 月 3 日共同创建的。

其二是，截止 2014 年 3 月，已有 12 个国家、32 所大学加入。只经过 2 年，参加单位就变成 48 所。目前我国大陆地区仅有北大、清华两校加入这个联盟，详见

<http://zh.wikipedia.org/wiki/EdX>

至 2014 年 3 月，edX 共有 12 个国家、32 所教育机构参与

 美国:

- [伯克利音乐学院](#)
- [波士顿大学](#)
- [加州理工学院](#)
- [康乃尔大学](#)
- [戴维森学院](#) (英语: [Davidson College](#))
- [代尔夫特理工大学](#)
- [乔治城大学](#)
- [哈佛大学](#)
- [麻省理工学院](#)
- [莱斯大学](#)
- [柏克莱加州大学](#)
- [德州大学系统](#)
- [华盛顿大学](#)
- [卫斯理学院](#)

 中国:

- [北京大学](#)
- [清华大学](#) (北京)
- [香港科技大学](#)
- [香港大学](#)

 澳大利亚:

- [澳洲国立大学](#)
- [昆士兰大学](#)

 加拿大:

- [麦吉尔大学](#)
- [多伦多大学](#)

 日本:

- [东京大学](#)
- [京都大学](#)

 比利时:

- [法语天主教鲁汶大学](#)

 法国:

- [洛桑联邦理工学院](#)

 德国:

- [慕尼黑工业大学](#)

 印度

- [印度理工学院](#)

 韩国:

- [首尔大学](#)

 瑞典:

- [卡罗琳学院](#)

 瑞士:

- [洛桑联邦理工学院](#)
- [苏黎世联邦理工学院](#)

2016年8月：48所

这个 edX 联盟参加者的数量不大的原因是它设置了较高的入门门槛。

2014 年 5 月 29 日，内蒙古大学陈国庆校长给我们提供了如下重要信息。

“我在 2013 年 6 月参加教育部组织的‘中西部大学校长海外研修计划’赴美国东部研修，期间专门访问了美国教育部。那里的官员谈到：奥巴马总统倡导美国大学向全球公开课程教育资源，投资 20 亿美元开发网上课程[笔者注：美国国家科学基金会 2013 财年预算请求为 73.73 亿美元]，不仅为全美服务，而且为全世界服务。”

“罗格斯大学(Rutgers University)讲，过去曾认为网上课程不如面对面交流，但事实证明网上教育对老师的要求更高，老师学生一对一的网上交流反而比传统 1 对 25 好处更多。他们说，美国人认为网上教学效果与传统教学没什么差别，且无需教辅人员，没有场地和时间限制。马里兰大学要求本科生 12 学分课程必须通过网上教育完成；德州大学 10%、明尼苏达 25%的课程在网上完成。”

下面转入国内的课程变革

国内目前的主要 MOOC 网站有

(a) 网易

<http://v.163.com/special/openclass/xuetangx.html>

2013年9月23日在edX上线4门课程



民俗学  
王娟 老师访谈

2013-9-23开课 (持续11周)



20世纪的音乐  
毕明辉 老师访谈

2013-9-23开课 (持续12周)



电子线路  
陈江 老师访谈

2013-9-23开课 (持续12周)



世界文化地理  
邓辉

2013-9-23开课 (持续12周)

2013年9月30日在Coursera上线3门课程



大学化学  
卞江 老师访谈

2013-9-30开课 (持续10周)



计算概论A  
李戈 老师访谈

2013-9-30开课 (持续12周)



生物信息学：导论与方法  
魏丽萍、高歌 魏老师访谈 高老师访谈

2013-9-30开课 (持续12周)

此页中的每一图标表示一门在线课程。例如第一行的3门课程分别为：“民俗学”、“电子线路”和“大学化学”。

## (b) 果壳网

<http://mooc.guokr.com/>

MOOC学院 果壳网旗下大规模在线课程学习社区

# 果壳网

首页 (/)

课程 (/course/)

讨论区 (/post/)

视野 (/opinion/)

## 讨论区

### 精选推荐



MOOC学院上BBC啦! (<http://mooc.guokr.com/>)  
心理学教授PK算命先生 (剧透) (<http://mooc.guokr.com/>)  
唐诗宋词为何如此繁荣? (<http://mooc.guokr.com/>)  
灵魂与理性: 柏拉图的三观 (<http://mooc.guokr.com/>)  
不同阶段的唐诗, 不一样的情怀 (<http://mooc.guokr.com/>)

### 课程专题

未来人才技能课  
(<http://mooc.guokr.com/>)

生活大爆炸 课程2.0版  
(<http://mooc.guokr.com/>)

4月精品计算机课程合集  
(<http://mooc.guokr.com/>)

献给拖延症患者的MOOC  
(<http://mooc.guokr.com/>)

出国留学必备课程

### 热门课程

中文课 ([http://mooc.guokr.com/course/?dept\\_id=37&lang\\_id=2&order=热门](http://mooc.guokr.com/course/?dept_id=37&lang_id=2&order=热门))  
计算机 ([http://mooc.guokr.com/course/?dept\\_id=52&order=hot](http://mooc.guokr.com/course/?dept_id=52&order=hot))  
艺术与设计 ([http://mooc.guokr.com/course/?dept\\_id=60&order=hot](http://mooc.guokr.com/course/?dept_id=60&order=hot))

讨论区是 MOOC 非常重要的组成部分，它替换了我们通常的辅导课。在讨论区上，教员与学员都参加，进行交流。虽然失去了师生之间面对面的个别实时交流，却赢得了时间和空间的自由，赢得更大范围的思路开阔得多的交流。事实上，网上交流已经用了多年，例如我们的 CTeX 的交流区，我也从中得到帮助。假如遇到例外情况(如封网)，也可在讨论区求助。

(c) MOOC 中国

<http://www.mooc.cn/>



关于大学 MOOC 联盟，主要也有 3 个。

(a) 学堂在线

2013 年 10 月 10 日，清华大学等成立“学堂在线”。先前北京大学、清华大学已于 2013 年 5 月 21 日加盟 edX。2013 年 5 月 24 日，清华大学的计算机科学与技术系、交叉信息研究院、心理学系、教育研究院 (4 学院)联合成立了大规模在线教育研究中心。这个中心于 2014 年 4 月 29 日升格为教育部在线教育研究中心。

“学堂在线”的合作伙伴有：北京大学、中国人民大学、北京师范大学、中国农业大学、上海交通大学、南京大学、浙江大学、西安交通大学、中国科技大学、台湾新竹国立清华大学、香港理工大学 (11 校)。

<http://zh.wikipedia.org/zh/%E5%AD%A6%E5%A0%82%E5%9C%A8%E7%BA%BF>

## 学堂在线

维基百科，自由的百科全书

**学堂在线**（xuetangX）是由清华大学推出的全球首个中文大规模开放在线课堂（MOOC）平台<sup>[2]</sup>。针对中国大陆用户在其他 MOOC 平台上观看 Youtube 视频困难以及不适应全英文界面等问题<sup>[2]</sup>，以清华大学计算机科学与技术系为主体的开发团队基于 OpenEdX 平台 (<http://code.edx.org/>)开发了学堂在线<sup>[3]</sup>。学堂在线于 2013 年 10 月 10 日正式上线，可向全球用户提供 MOOC 课程。

(b) 好大学在线

2014 年 4 月 8 日, 上海交大等成立了"好大学在线"。参与的大学有:  
上海通大学、北京大学、香港科技大学、新竹交通大学 (4 校)。  
上海西南片高校联合体: 有 19 所高校组成, 课程共享、学分互认。  
<http://www.shmec.gov.cn/html/article/201404/72248.php>

## 上海交大推出中文慕课平台“好大学在线”

发布日期:2014-04-10

在上海交通大学迎来 118 周年校庆之际, 上海交大成功自主研发的中文慕课平台“好大学在线”(www.cnmooc.org) 近日正式上线发布, 两岸三地四校的 10 门课程首批上线。“好大学在线”上线仪式暨上海西南片高校慕课共建共享合作签约仪式、上海交通大学-百度慕课战略合作签约仪式同时举行。

关于中等教育, 可在网上找到大量的视频课程。例如在福州第一中学的主页上, 可以看到由 20 多所学校共建的“开放式课程”。又如地处边远地区的四川雷波民族中学与成都七中共建网络班, 同步共享网络课件。

### (c) UOOC

下面是 56 所地方高校的联盟, 他们把 MOOC 改成 UOOC:



北大的人工智能很有名, 该校的慕课由机器人挂帅。



首页 项目简介 欢迎加入 慕课协会 推荐资源 项目支持



### 东南亚文化

主讲: 吴杰伟 史阳

本课程主要讲授东南亚  
食、建筑等方面的P

进入课程

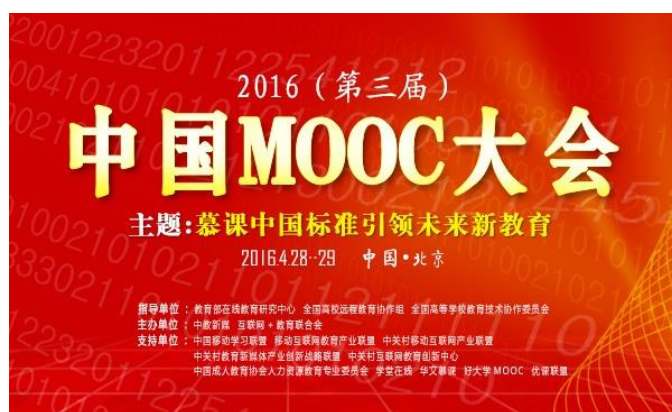
有这么多 MOOC 怎么办? 那就来个 MOOC on MOOCs:



2015 年 3 月 5 日 12 届全国人大, [李克强](#)总理在政府工作报告中提出“互联网+”行动计划。2015 年 7 月 4 日, 国务院印发《推进“互联网+”行动的指导意见》。  
**独立教师群体:** 轻轻家教、跟谁学、疯狂老师、理科王工作室...

2016 年 10 月 9 日, 中共中央政治局就实施  
网络强国战略进行第三十六次集体学习.

2016(第三届)中国 MOOC 大会于 4 月 28-29 日在北京召开



今年开始, 北京师范大学研究生院规定每位研究生必须修一门 MOOC 课程。我女儿在盐湖城大学教书, 她有一门课今年暑假要录像。于是乎, MOOC 在线教育的洪流呼啸而来, 不可阻挡。MOOC 已经给传统教育模式带来相当大的冲击。想想许多商店已经被网购(无需店铺)所替代, 不难想象将来也许也会有许多学校被网学(用不着那么多教室?)所替代。未来的大学没有围墙。任何人都可在线上学习高水平网上课程, 学员的国界、种族、性别、年龄等等, 都是平等的。大学的等级似乎不再是个问题了?

这里, 我想特别强调一下: 一堂好的课, 一次好的演讲, 可能影响一个人的一生。对于我个人而言, 影响我这一辈子的有两次报告。第一次是读初中二年级(1961年, 15岁)时, 有幸听到我校数学教研组长张耀辉老师的报告, 主题是要学会自学。当时我因小学算术没学好, 正处于想发奋而又不知道如何做的时候, 听到这样的报告。张老师以华罗庚先生和他本人的经历, 教育我们自学的重要性。这促使我走上了自学数学的道路。第二次是 11 年之后, 在我大学毕业离开学校前夕, 在北京棉纺厂听到华罗庚先生推广优选法的报告。因为苦学了那么多年的数学, 第一次听说数学在实际中那么有用, 所以受到了很大的震动。那是 1972 年(26岁), 我到贵阳之后, 急不可待地寻找工厂推广优选法。在随后的 6 年时间里, 我差不多跑了 50 多个工厂。正是在社会实践中, 让我深深地懂得了科学对于百姓和国家的价值, 促使我远离当年社会的喧嚣, 坚持走自己的路。

讲到 MOOC, 我相信良莠不齐是正常现象, 毕竟数量众多。事实上, 对于同一门课, 需要不同层次的 MOOC。在现阶段, 宜鼓励百花齐放以催生优秀作品。对于 MOOC 的怀疑, 还在于使用了百年的粉笔加黑板的成功经验。在当今的演讲中, 大多数人都已采用高科技的投影, 但也有些演讲高手宁愿使用粉笔加黑板, 其实又有什么不可呢?

## (2) 教材与出版

有人问, 有了 MOOC 之后, 还要教师吗? 当然要, 只是教师的责任会有很大变化。作为参考, 让我们回想一下教材与出版业的 5 种“版”的变迁。

- (a) 在 1990 年之前, 中学考卷都是刻钢板印的。
- (b) 那时, 每一所大学都有一个很大的印刷厂和一批铅字排版工人。现在看不到了。
- (c) 大约 2000 年开始, 时兴电子版。以前出国访问, 行李有一半是书籍。还

记得常常为带不带《新英汉词典》伤老筋，要带又太重，不带又怕到时没的用。现在出国只需带一个移动硬盘，什么资料都有了。

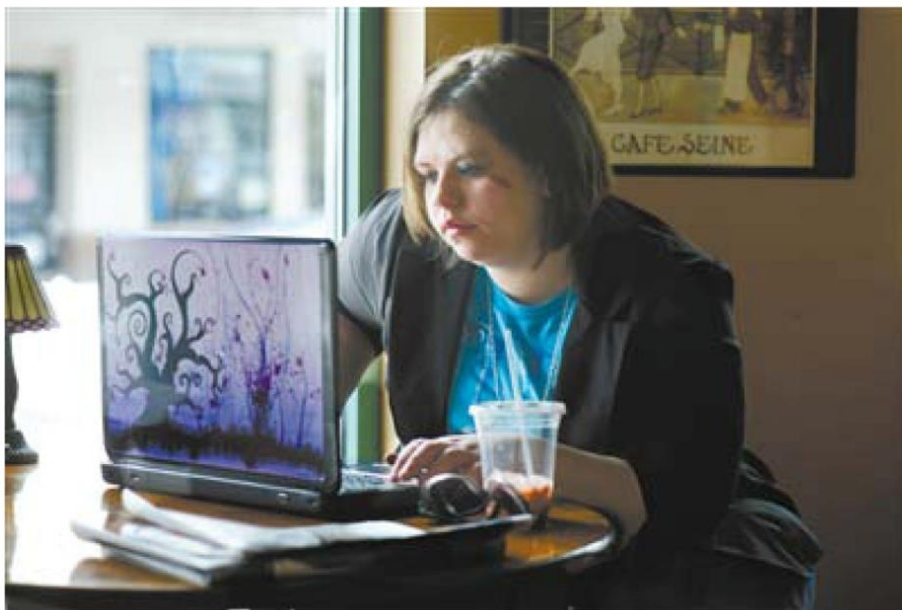
(d) 更近些，讲义、习题都放到网上(网络版)。最说明问题的是百科全书/大词典，如 Wikipedia。它大约有 15G，纸板需 7500 本。我们相信在这个世界上永远不可能存在这么巨大的纸板百科全书。

(e) 更新地有云时代的“自出版”。下面的网页讲了一些迷人的故事。

<http://www.bjnews.com.cn/book/2013/12/07/296232.html>

## 书苑“新生”：云时代的英美“自出版”革命

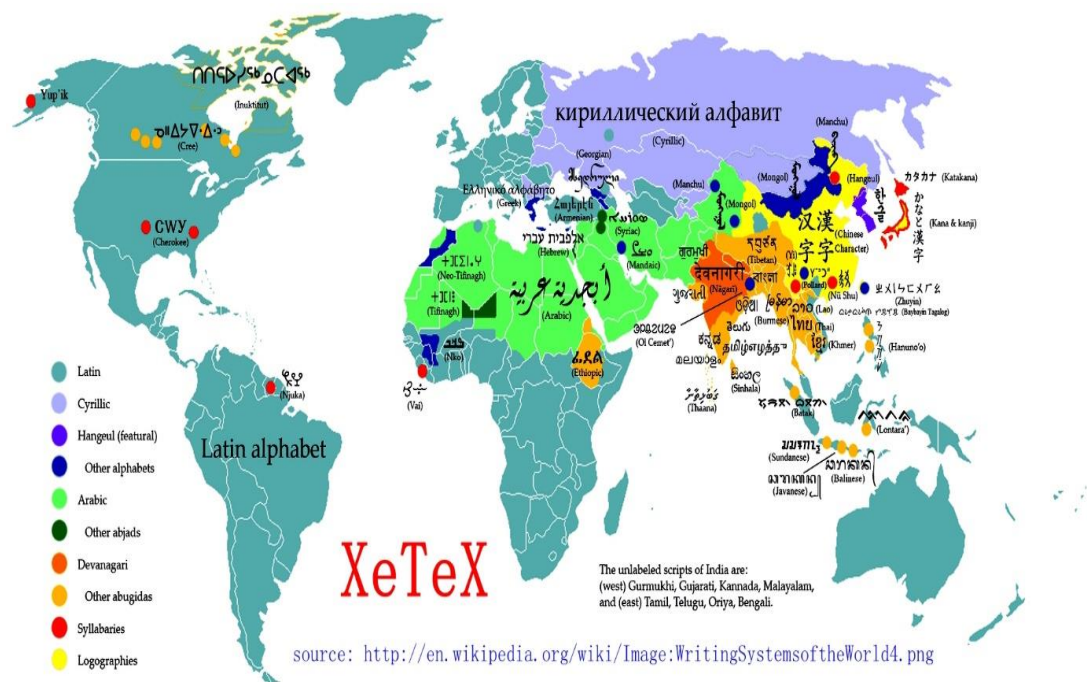
2013-12-07 02:30:18 新京报



阿曼达·霍克自小热爱写作，26 岁时，花了 9 年时间，创作出 17 部小说，但没有一本被传统出版社接受。2010 年，她在亚马逊上自出版，一年半内，作品狂销 150 万本。获得总计 250 万美元的纯收入，年纪轻轻就跻身美国超级畅销作家的行列。

想想看一本书的售价可能不到 1 美元，即使只是买来翻翻也没什么关系，所以销售量会很大。版税高达 75%，自然收入很高。由这 5 种“版”变迁的简短历史不难想象，不光出版业，教育的大变革也势不可挡！

这里，我们再一点补充。“自出版”是亚马逊开始的(2007 年)。2014 年当当网以 2 亿美金杀入“自出版”。其实，我们数学家早就在做“自出版”了，用 TeX 在 arXiv.org (创建于 1991 年)“自出版”，只不过我们的“自出版”是无报酬的。想当年，贵校的王选院士的重大贡献是把汉字计算机化，进一步造出了方正排版系统。TeX 的最新发展是完全解决了文字问题。从 Wiki 百科，可查到世界上的 10 大语系



我们把亚洲地区的放大



最近的 XeTeX, 从底层实现了大部分的文字处理, 是一个挺大的进步。自然会想到: 方正排版系统应当可以 TeX 化。

关于论著的新的出版趋势是电子+网络版。

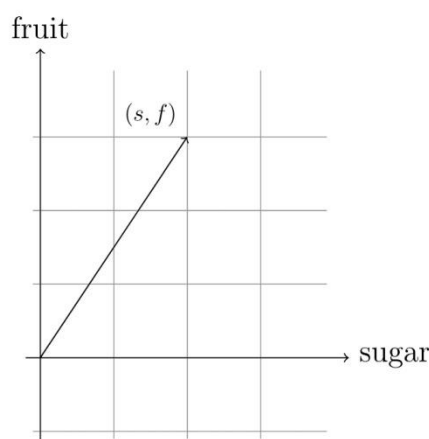
下面的网页是 AudioSlides ELSEVIER 论文的一个样本: 左边是论文的 pdf 文件的首页, 右方是作者演讲的视频。

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1550728912000664>



这把我们通常所做的两件事：发表论文与会议演讲合并在一起了，大大加快了科研成果的传播速度。

下面是 edX 关于线性代数的一本教材(电子版)中的一道习题。



Find a linear transformation relating Pablo's representation to the one in the lecture. Write your answer as a matrix.

Hint: Let  $\lambda$  represent the amount of sugar in each apple.



Hint



图中下方有个盒子(Hint)。点击它之后，会链接到作者的主页上，展示这道习题的辅导视频。这本书虽仅有 300 页，视频竟有 79 个。这个例子充分显示了教材的换代是什么意思。我们知道，电子书本身不带也不可能带软件，云技术使得这种设计可行。又如千页以上的微积分教材，现在的电子网络版仅有两三百页。但每几页就有一个“欲知详情”请点击“且看下回分解”。有些理、化教材链接的是实验的动画片。现在大量的阅读器(ipad, notebook 等)代替了纸板，不能指望这些东西自带软件。已经可以用电子阅读器携带千本电子书的人，怎能想象手捧千页大部头来阅读？所以，这种变革趋势不可逆转。

(C) 迎接变革

面对教育的大变革，如何应对？这将是一个长期的挑战，也是一个非常紧迫的、亟待摸索研究的新课题。这里，我们有三点建议：

### (1) 培养能力    (2) 团队精神    (3) 批判意识

#### (1) 培养能力

我常跟学生讲，数学不是“看”出来的、不是“听”出来的、而是“做”出来的。所以要多想、多做。因为我是自学出身的人，自认为自学能力是一个人最根本的能力，于是在我走上工作岗位(贵州师大附中)后，在教第一个班(高中：1972--74)时，就开始培养学生的自学能力。那时每次课两节，我第一节让学生看书，第二节才作难点的讲解。开始时学生很不适应，但两年后，当他们毕业的时候，他们班所学的数学在整个贵阳市是学得最多的。现在有个名词叫“翻转课堂”，意指学生通过网络先在家里网上学习，学习老师上传到网上的视频讲解；到校后再在课堂上交流学习中遇到的困难疑惑，教师点拨解惑。那么，这与我们 40 年前所做的实质是一样的，也与过去的函授教育，电视教育差不多。只是那时学生之间的交流要少得多。

#### (2) 团队精神

人们常说：在社会中生活，不仅需要智商，也需要情商。情商就是团队精神。记得当代一流的 4 名印度数学家：S.R.S. Varadhan (概率，获 Abel 奖)，K.R. Pathasarathy (量子概率)，V.S. Varadarajan(数学物理)，还有 R. Ranga Rao (分析学家)。正是 Varadhan 告诉我的，也让我惊讶不已，他们竟然是读研究生时的同学，自发地一起搞了 3 年的讨论班。由此不难想象他们在学生时代就有很高的情商。我们北师大概率研究团队共 12 人，在很长时期里我们每周有 5 个讨论班。在讨论班上，我们或者介绍自己的研究成果，请大家提意见；或者报告国际上的最新研究进展，大家一起学习新东西。可以说，讨论班练就了我们的创新团队。现代数学的发源地之一是莫斯科大学，在 1970 年代的鼎盛时期，数学系每个周末都有 50 多个讨论班。总之，讨论班是数学家工作的主要舞台，也是团队精神的集中体现。

前面所说的 MOOC 协作论坛(又称为讨论区)，乃是我们的讨论班或过去各种形式的(课外)学习小组的网络化。代替讨论班上面对面的“吵吵闹闹”，MOOC 赢得了时间和空间的自由，随时随地可在讨论区上发表自己的见解。应当指出，在我国过去二十多年里，由于各种评比和花样百出的名利宣传和诱导，曾经引以为自豪的团队精神已近乎丧失，急需抢救和康复。目前，简单易行的办法是鼓励学生依照兴趣成立各种专题研讨小组，精心选题，充分利用网络 and MOOC，分工协作，互教互学，日积月累，一定会取得快速进步。至少在目前阶段，这种活动是现有的课堂教育的极大扩展，大概不会有人怀疑其价值和效果，问题只是在于如何做得更好。在选题方面，也许可以多听听老师的建议。

#### (3) 批判意识

网络(诞生于 1969 年)是求学者的天堂，我们想学的东西几乎都可以从网络上找到。网络能让有志者、有能力者突飞猛进。然而，网络可能成为某些人的“鸦

片”，使人迷惑、让人走上歧途。这里需要很强的自制力。当然，自制力的培养也需要长时间的磨练。网络里精品与垃圾并存。需要强烈的批判意识。这样，如何用好网络，是一门新学问、大学问。算一算我们投入网络的时间和精力，效益如何？要从网络里获得最大效益，不仅需要精心选题，也还需要制定严密的计划。好比球队，光喊口号是没用的，需要依照严密计划的一步一步地刻苦训练。

讲到对于网络，需要强烈的批判精神，大概不会有多少异议，因为网上有太多假的东西，太多垃圾。由网络引发的批判意识，让我们联想到面对社会，同样需要批判精神。比如流行了多年的科研评价体系：Sci + 引用数，以及我国更新一些的创新：分区，这些东西都是有疑问的。下面是两个典型例子。

第一个例子是关于俄国数学家 G.Ya.Perel'man。他破解了 Poincaré 猜想，是继解决 Fermat 大定理之后 20 年来数学上的最大成就。他的 3 篇论文都是他自己放到网(arXiv.org)上的，好像不能算正式发表，所以在标准的引用统计杂志(MathSciNet)上不出现，引用次数为 0。然而，这项工作获得数学的最高奖：Field 奖和世纪难题百万美元奖。

第二个例子是 Zhang, Yi Tang (张益唐)，他在一年前证明了(弱)孪生素数猜想。他的这篇论文尚未见发表。在 MathSciNet 上，共有两篇论文，引用 8 次。然而，就在今年(2005)，他获得了科尔数论奖和罗夫·肖克奖中的数学奖。

我相信这两项成果都是不朽的，但依我国现行的评价标准应该都会得零分。你说这样的评价系统合理吗？

讲到我国教育的变革，最近 30 年来，主要有两个：一是升级并校运动，二是新校区运动。现在大家明白前者有弊端，我们正在走回头路。从今天讲的材料看，对于后一场运动，也是有疑问的。以后我们真的还需要那么多教室吗？也许可以说，网络带来的这一场教育变革，才是百年来最为迷人的大变革。在教育的发展史上，可能只有从私塾到公立学校的变革能够跟当前的这场变革相比拟。这无疑是一个亟待开垦，也关乎我们未来命运的浩大领域。

**致谢：**本文曾先后在江苏师范大学，福州一中(福建省教育学会数学教学委员会第八次代表大会暨 2014 年福建省青年数学教师优秀课观摩交流活动)，湘潭大学(教育部科学技术委员会第六届六次数理学部全体委员会议暨创新引领重大项目建议研讨会)，天津师范大学(天津市数学会第十二次会员代表大会)，哈尔滨工业大学(“科学家讲坛”第五期)，我校(第六届(2014 年)数学夏令营)，西安电子科技大学，曲阜师范大学，安徽省数学会，盐城师范学院和北京大学报告过。作者衷心地感谢这些单位的老师和会议的组织者的盛情邀请和热情款待。也感谢本文所用到的诸多网站、特别是陈国庆校长所提供的宝贵信息，希望这里的引用能够得到他们的许可。同时，作者感谢国家自然科学基金重点项目(No. 11131003)和教育部 973 项目的资助。

北京师范大学数学科学学院  
教育部数学与复杂系统重点实验室  
北京 100875

Home page: <http://math0.bnu.edu.cn/~chenmf>

原载于《数学文化》第 5 卷第 4 期 (2014), 27--34