

继续教育周刊

CONTINUING EDUCATION WEEKLY

总第 119 期



封面摄影：董彦



北京大学继续教育学院编

2017年9月12日



目录

Contents



主办： 北京大学
继续教育学院

承办： 综合办公室

编委会主任：

章 政 李 胜

编委会副主任：

杨 虎 舒忠飞 屈 兵
白 彦

编委会委员（以姓氏笔画
为序）：

马 睿 刘 宁 张玫玫
陈 瑞 岳 枫 曹 建
常 靖 廖来红

编辑部顾问：

李 胜

主 编：

刘 宁

副主编：

文天骄 李 丽

编 辑：

董 彦 门吉越

电子邮箱：

jxjyzk@163.com

【国际动态】

芬兰副议长：芬兰的教育为何能位居世界前列 2

【国内动态】

混战多年，K12 在线教育的故事讲到哪了？ 4

钱颖一：人工智能会替代目前教育制度培养学生的优势 7

【理论前沿】

高教改革中教学与科研融合的英国经验及借鉴 13



【国际动态】

芬兰副议长：芬兰的教育为何能位居世界前列

2017-08-29 来源：人民网¹



芬兰副议长阿尔托·萨托南

4月初的早上，芬兰首都赫尔辛基寒意还在，最低温度在零下4度左右。上午9点半左右，市中心的街头，已经出现了一个14人组成的小队伍，他们两人一排，正背着背包、穿着容易辨识的黄色背心，跟着三个老师们徒步前行，开始了新一天的学校生活。他们的目的地，不是教室，而是学校附近的一个小森林，他们接下来的半天就将在森林中度过。

这样的场景在芬兰全国各地随处可见，孩子们不是整天坐在教室里学习，更多的时候，他们是背着背包走进自然，或者超市、图书馆、动物园，从生活和实践中学习。

芬兰教育有何特点？为何芬兰的教育能够位居世界前列？全球热议的芬兰最新教育改革改什么？带着这些问题，人民网专访了芬兰副议长阿尔托·萨托南（Arto Satonen）和芬兰议会教育文化委员会副主席桑娜·劳斯拉赫蒂（Sanna Lauslahti）。

父母“望子成龙”兼政府大力投入

萨托南是芬兰排名第二的副议长，曾两次到访中国。由于是教师出身，他本人对中芬教育交流和芬兰教育体制颇有心得。

在萨托南看来，政府对教育的高投入、家庭对教育的重视以及发达的职业化教育，是芬兰在教育领域领先的重要原因。

芬兰实施的全民免费教育，从小学到大学均免费。根据联合国教科文组织的统计，自1970年代以来，芬兰教育开支每年占GDP的比例都在4.4%以上，在全球位居前列。而根据芬兰国家统计局的统计，2010年至2014年五年间，芬兰每

¹ 转载自人民网 <http://world.people.com.cn/n1/2017/0405/c1002-29188308.html>



年的教育投入占 GDP 的比例均在 6% 以上，金额均在 115 亿欧元以上。

萨托南透露，教师在芬兰是很受尊敬的职业，与其它职业相比，教师的社会地位很高。他举例说，自己就是从大学教师被选为了议员。

芬兰教育领先的另一个原因，则是芬兰家庭对教育的重视，以及教育的职业化程度高。萨托南说，“在芬兰，父母通常都希望孩子的受教育程度比自己高”，这跟中国很像。不同的是，芬兰父母更鼓励孩子选择自己喜欢的专业和学科。

萨托南说，在大学阶段，学生还会有职业导师提供相应的就业支持，而且学校和公司、研究机构之间的合作非常频繁，学生的毕业论文很可能就是在公司做的，这非常有利于学生就业。

教育改革：打破科目和教室的界限

尽管芬兰教育制度在全球闻名，但芬兰并不满足于现状。自 2016 年秋季开始，芬兰开始实施新一轮的教育改革。加强调不同学科间的交叉和互动，鼓励突破课程间的学科界限，倡导开展跨学科学习，积极实施基于特定主题的“现象教学”，这项称为“主题教学”的改革一经提出，在全球范围内引起热议。

据悉，教室从此不再需要了，取而代之的是一个开放式的“菜市场”，孩子们在这里“采购”他们觉得适合自己的科目和课程。学生不再按传统方式分班，而是根据自己的兴趣爱好而结成团体。而且教师将与学生到传统学校环境以外的地方进行“实验式地”教与学。

芬兰国家教育委员会课纲主席哈梅琳（Irmeli Halinen）曾在 2015 年发表过一篇文章，详细介绍这项改革的主要内容。她表示，这次教育改革的主要目的，是将学校作为学习社区，强调学习和合作氛围的乐趣，提升学生在学习中的自主权，培养学生系统性学习能力。

为实现这些目的，新教育改革侧重在三个方面进行改革：主题教学、兴趣和实践教学以及持续性教育评估。

“与以往相比，最大的区别，是传统上通过书本学习的比例减少，实践的比例增加。”萨托南说，即使是传统教学，也会运用 iPad 等新的科技手段进行。在世界排行榜上位居首位的芬兰教育也受到了中国教育领域的关注。过去几年，中芬之间在教育领域的合作日益增多。芬兰议会教育委员会跟中国有很多交流，桑娜·劳斯拉赫蒂作为负责教育领域的议员，曾多次到访中国。

“我们了解中国的教育体制，中国的高校情况等，我们有很多了解中国的渠道。”她说，两国在教育方面有许多开诚布公的讨论，中芬两国高校之间的交流也很多。赫尔辛基大学和中国的北京大学是友好学校。“我们的交流是多层次的。”

曾两次到访中国的萨托南则表示，中芬两国在教育方面有相似之处，也有可以互相借鉴和学习的地方。芬中教育协会（FICEA）在就曾组织过多次中芬基础教育论坛，并促成两国之间校长和学生的互访交流，在中国多个城市进行过深层次的教育合作。

“中芬未来学校创新计划”便是中国教育科学研究院与芬中教育协会共同开展的国际合作项目，中国教育科学研究院将此计划作为其重点项目——“未来学校实验室”的重要组成部分。包括在中芬两地组织的年度会议、在线互动、国内外专项培训及中芬专家进校指导。芬中教育协会还负责为项目成员学校提供芬兰的国际课程及选派优秀教师等。通过协会搭建的中芬教育网络与拥有的教育家资源，您可以找到您想认识的教育专家与教育同仁，两国会员单位和个人可以交换并分享彼此的教育管理经验和想法。FICEA 拟利用最新网络技术在会员中分享最新教育理念、教育研究成果及中芬两国教育政策，为您的学校提供新的教育解决方案，



为中芬两国学校提供新的“教与学”体验，为两国教育合作创造机会，发展双边教育事业。

除了中国政府和家庭重视教育之外，萨托南还对中国人的进取心印象深刻。在高校担任教师的时候，萨托南本人曾经带过一些中国学生，在他的印象中，中国学生非常勤奋，成绩总是很好。“有学习的动力非常重要，这样才能把教育的理念落实到地。”他说，期待习近平主席的到访能进一步促进中芬两国在包括教育交流在内的各个领域的活动。

【国内动态】

混战多年，K12 在线教育的故事讲到哪了？

2017-08-25 来源：创投人说²

教育，是一条永不过时的赛道，只要一有机会，就会蹿起来。

业界称 2016 年是在线教育元年，虽然很多公司和机构早就在默默耕耘，真正走上战场来的也就在这一年。K12 是在线教育中特别重要又极其特殊的领域，是指从小学到高中的 12 年基础教育阶段，这一阶段覆盖时间长，用户规模大且属于刚性需求，发展想象力非常丰富。

另一方面，政策的利好（教育投入增加、二胎政策）和互联网技术（大数据、AI）的发展，使得 K12 教育有太多可以讲的故事。2016 年全国 K12 阶段在校学生数量超过 1.8 亿，这一人数还将逐渐增加，并且年轻一代的父母们越来越有购买力，接受创新。

于是，在互联网终于入侵传统的不能再传统的教育行业后，K12 成为了创业公司最为密集的赛道，各种商业模式不断被探索，“热点”几乎以半年为一周期“更迭”。从在线辅导，到拍照搜题，再到 STEAM 教育，引发了一波又一波的小高潮。

然而，学习是件反人类的事情。

尤其是未成年人这个特殊的群体。不同于文化娱乐和消费生活的欣欣向荣，教育行业尤其是 K12，在这条赛道上走的跌跌撞撞，因为 K12 其实是一种“被（家长）刚需”。

那么，这个市场到底需要什么样的公司呢？或者说哪些公司值得我们关注？

- 1、资本雄厚的，从而人才聚集，从而产品质量高，从而树立品牌信任背书；
- 2、善于利用互联网的，推动教学方式的改变（内容表现方式、老师授课方式、学生学习方式），这才是在线教育真正的价值；
- 3、回归教育的本质，更重视内容的，而且能够通过精品内容实现付费变现。工具可以是流量入口，但内容才是教育行业变现的好生意；

教育是一块巨大的肥肉，各个玩家都想从中分一杯羹。那么，按照上述的 3 个标准，已经“跑出来”的公司，目前都有哪些玩法？

在线辅导模式：离变现最近

切入课堂教学环节的，主要是内容类产品。在线辅导，其实是学生的另一种课堂，是最贴近内容和教育本质的一种模式，也是最容易变现的一种模式，毕竟，通过课程的教学，学生能够实实在在的有所“得”。

² 转载自 36 氪 <https://36kr.com/p/5089915.html>



从教学内容本身来看，英语和数学这两个学科已经饱和，前者有新东方，后者有洋葱数学，给后来者没有留下创业空间。语文和其他各种副科，是基本没有人做的学科，这个领域里，是别人吃饭，你只能吃剩饭。

所以，在这个领域的竞争其实聚焦在授课模式和教学形态上。目前来看，主要有四种类型：录课、直播、1对1和双师课堂。

录课边际成本低但缺乏激励和互动，直播大课教师质量高但缺乏个性化，1对1个性化好但价格很贵且教师质量一般。线上线下结合的双师课堂相对较好的解决了这个问题，因为它结合了大课名师的优势和个性化的辅导，效果很不错。

第二部分：例题精讲

【例1】(2015年新课标2理科) $\triangle ABC$ 中，D是BC上的点，AD平分 $\angle BAC$ ， $\triangle ABD$ 是 $\triangle ADC$ 面积的2倍。

(1) 求 $\frac{\sin \angle B}{\sin \angle C}$;

(2) 若 $AD=1$ ， $DC=\frac{\sqrt{2}}{2}$ ，求BD和AC的长。

解析：

(1) AD平分 $\angle BAC$
 $\Rightarrow \angle BAD = \angle CAD$ ①
 $\triangle ABD$ 是 $\triangle ADC$ 面积的2倍
 $\Rightarrow BD = 2CD$ ②
 由正弦定理得
 $\frac{AD}{\sin C} = \frac{CD}{\sin \angle CAD}$ ③
 $\frac{AD}{\sin B} = \frac{BD}{\sin \angle BAD}$ ④
 综合①③④得
 $\frac{\sin B}{\sin C} = \frac{1}{2}$

这个模式下，跑出了K12领域的第一只独角兽——纯互联网线上玩法的猿辅导。

风头正劲的猿辅导，依托兄弟软件（小猿搜题和猿题库）引流，目前成为了新的独角兽，有系统班、专题课和1对1三种直播课程，提供的课程包括小学英语、奥数 and 初中高中全学科。猿辅导在2016年实现了上亿元收入（1.2亿），获客成本低，通过低客单价模式，拿到了规模化的入场券。

跟猿辅导抢占市场份额的，一方面是掌门一对一、海风教育、100教育等源源不断的后来者，另一方面是教育行业的两个巨头的虎视眈眈——新东方旗下的新东方在线和好未来旗下的学而思体系。新东方在线在K12领域是一个“后进者”，为了避开一二线城市实力比较强的竞争对手，整体发展将采取“农村包围城市”策略，重点布局三四线城市。

工具类产品：最大流量的场景入口

当然内容只是构成整个学习流程的输入部分，学生是否真正掌握了知识还需要靠练习来巩固和测试来检验，只有打通这个闭环才能真正从系统上帮助学生完成学习任务。

于是在课后有两类产品：面向考试的题库类产品，和面向作业的答疑类产品。

题库类产品一直面临两个问题：1、学生到底有没有时间使用手机？2、学习是反人性的，会有学生会愿意去主动刷题么？在目前中国的应试教育的大背景下，这种路子显然是能够行得通，于是，我们看到市面上有猿题库、一起作业、天天练等针对K12的题库，只是各自的切入点不太一样，有的从题库的容量和结构体系入手，有点从学生的体验入手做自适应，帮助学生循序渐进的掌握知识，这



个领域的玩家都在各玩各的。

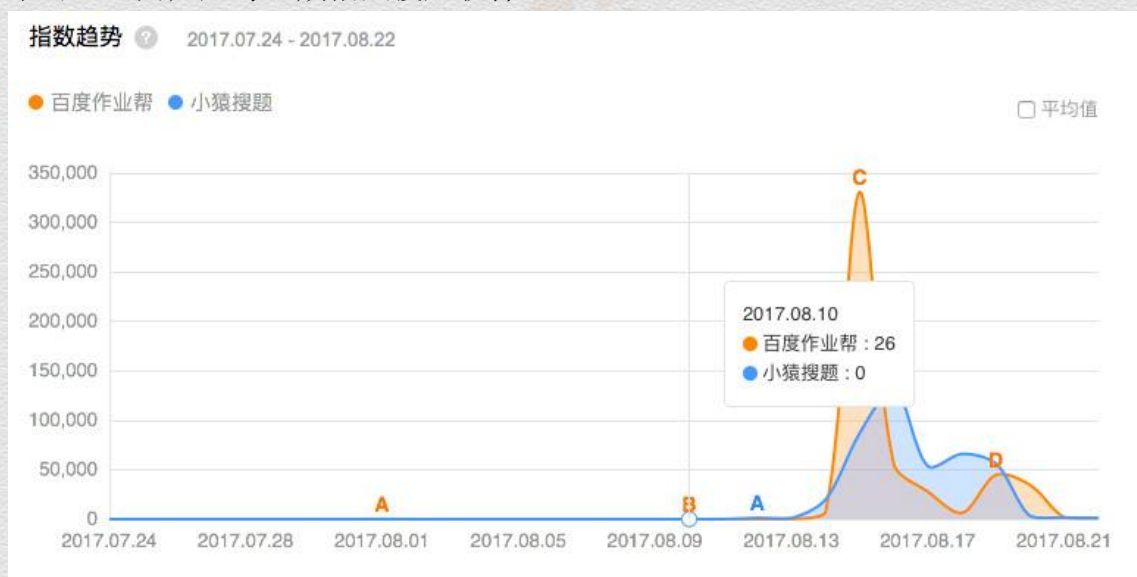
不同于题库类软件，答疑类软件的故事不仅性感，而且竞争激励。作业答疑类的玩法大概有 3 种：

答疑类产品中目前最好的产品是拍照搜题，因为流量最大。以拍照搜题为场景，通过图像识别技术把学生拍的照片转换为题目，再搜索到答案，积累用户，形成一定活跃度的社区，然后再进行商业变现。这是典型的 2C 玩法。

以学而思的作业盒子为代表，给学校老师提供批改和作业答疑的解决方案，这种 2B 模式叫好也叫座，但因为停留在工具层面，很难规模化。

第三种是 C2C 的平台玩法，做老师学生撮合的平台，这种模式前两年风风火火，但现在已经偃旗息鼓，2015 年学大教育和奇虎 360 共同出资成立的口袋老师还在艰难探索。

流量入口可能是 K12 在线教育下竞争最激烈，也是最难看的地方。近日，百度作业帮和小猿搜题之间的互黑互怼发酵猛烈，带火了新东方的优答、学霸君、学习宝、阿凡题等一众拍照搜题软件。



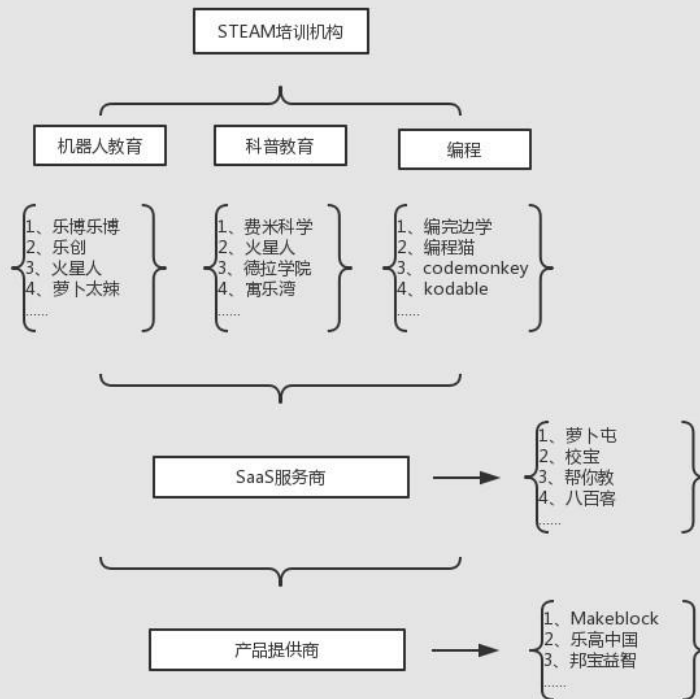
近一个月百度作业帮和小猿搜题的搜狗微信热度

STEAM 教育：尚且看不懂

Steam 教育是科学、技术、工程、人文、数学英文单词的首字母缩写。有别于传统单学科、重书本知识的教育方式，是素质教育里除兴趣爱好之外，新兴的一个很重要的分支。其课程种类繁多，市场上主要以机器人教育、自然科学、儿童编程教育为主。

Steam 教育对孩子创新、独立思考、动手、有效沟通等能力的培养吸引着众多家长、学校为之买单，国内掀起了 Steam 教育热。

目前在 steam 教育收入排名靠前的几家有：做机器人教育的乐博乐博、做科普教育的寓乐湾、德拉学院等，做编程的编程猫；产品提供商乐高中国、Makeblock、邦宝益智等。



图片来源：铅笔道

这个领域最奇特，看似前途光明，但却搞不懂。学生学不懂，家长搞不懂，资本看不懂，大家最大的困惑在于：流行于美国的 STEAM 教育，在中国到底行不行得通，或者还得等多久才能讲出好商业故事？机器人、编程、AI、VR 等高深的创客教育对 K12 的小朋友们，到底可行不可行？

在创业者频频进入、资本密集轰炸过后，或许能找到一条不错的路子。

结语：

2016 年之前的在线教育的模式更多的是以互联网为工具，把原有的课程，测试等教学内容搬到网上。今年的互联网教育显然往前走了一大步。

不可否认的是，不论是因为近期的“公关大战”，还是资本的重新关注，随着深度学习和人工智能技术的成熟，以知识付费为核心的商业化变现模式清晰，未来 K12 在线教育势必将迎来新一轮的变革和洗牌。

未来在线教育的核心，应该是大数据的应用及个性化服务。通过大数据构建用户画像，根据用户实际情况提供针对性的服务，从而让用户能够最省心最省力的达成目的。

在线教育，还没有爆发，就在爆发的路上。

钱颖一：人工智能会替代目前教育制度培养学生的优势

2017-09-11 来源：新浪科技³

³ 转载自新浪科技 <http://tech.sina.com.cn/it/2017-09-11/doc-ifykuffc5014918.shtml>



国务院参事、清华大学经济管理学院院长钱颖一发表主旨演讲。

6月9日，由国务院参事室公共政策研究中心和新华网思客共同主办的《参事讲堂》正式开讲。国务院参事、清华大学经济管理学院院长钱颖一以“创新人才教育”为主题发表了主旨演讲。在演讲过程中，钱院长围绕创新人才教育提了五个问题，他从国际背景、创新人才缺乏的原因、创造性思维的来源、教育改革方向等方面科学而全面地分析了当前我国创新人才的现状以及未来教育改革的方向。

在钱颖一看来，创新的核心是具有创造力的人才，具有创造力人才的核心是人的创造性思维，而在培育人的创造性思维过程中教育是最重要的。他认为创新人才的教育仅仅靠知识积累是不够的，教育必须超越知识。对于创新人才的教育，钱颖一表示有三个因素十分重要：知识、好奇心和想象力、价值取向。

本文根据演讲实录整理：

大家好，担任首期《参事讲堂》的主讲人我感到非常荣幸。特别是在这个高考季，昨天和前天是全国高考日。2017年正值中国恢复高考40周年的日子，我非常幸运地成为1977年恢复高考后的第一届大学生，被清华大学数学专业录取。应该说40年前的高考，改变了很多人的命运，包括我自己的命运。今天我在这里讲的话题是有关教育的，当然也跟高考有关。

我今天演讲的主题叫做《创新人才教育》，这个题目有两层含义，一是创新人才的教育，我要讲创新人才培养中的一些问题；二是创新的人才教育，是讲在人才培养中我们需要有创新的办法和创新的改革。

首先，今天的演讲是基于我过去11年在清华大学经济管理学院担任院长、担任教授的教育实践感悟。大家知道，经济管理是个热门专业，清华经管学院的本科生按照高考成绩这个指标来说，不仅在清华大学，在全国的高校中都非常突出。

这些年来，我在清华为数千名学生授过课，同时也与数百名学生有比较深入的交流，所以今天我讲的这些问题来自于现实的最新观察和思考。

其次，我并不是教育学家，也没有受过教育学理论的系统训练，我的思维更



多的还是受经济学视角、方法的影响。我今天并不想用一些经济学模型来研究教育问题，而更多的是我从实践中观察到的现象，运用经济学的视角和思路加以分析，并且提出建议。

问题一：为什么我们的创造性人才这么少？

第一部分我想讲创新人才教育这个问题，我想把它放在我们国家和世界的大环境中来看。那么大的背景是什么呢？明年就是中国经济改革开放的40周年。改革开放以来，我国已从低收入国家变成中等收入国家，并成为世界第二大经济体。我们下一步是向高收入和中等发达国家迈进。进入新阶段关键靠“创新驱动发展”，这已经是一个共识，没有争议。

创新有多种因素，有技术因素、商业模式因素、资金因素、市场因素等等，当然也有偶然因素。但是在我看来，创新的核心因素是具有创造力的人才，而具有创造力人才的核心是人的创造性思维。培育人的创造性思维，教育就是最重要的推动力，这就是我把经济发展和创新，以及教育连起来的基本逻辑。

回到2005年由钱学森提出的一个问题，现在已被叫做“钱学森之问”。他问“为什么我们的学校总是培养不出杰出人才？”。虽然他当时主要是讲科学研究，特别是自然科学研究，但是我想这个问题可以推广到各个领域，也就是说，为什么从我们教育体制之中走出来的创造性人才这么少？

我觉得这是一个非常有意义的问题。先从我们的国情分析。中国是世界上人口最多的国家，也是世界上在校生最多的国家。2017年有940万人参加高考，将会有700多万人被本科或者大专录取，现在我们高校在校生有2700多万，高等教育的在学学生（包括在职的）接近3700万，所有这些数字都是全球第一。

相对于这样的巨大人口规模和受教育的群体，我们思考的问题是：无论是科学技术成就、人文艺术贡献还是新产品、新品牌、新商业模式，我们的创新人才不是没有，而是太少。

当然，我觉得也应该看到我们在不断进步，特别是近年来进步可能还不小。用国际上《自然》杂志引用的数据，中国发表的研究论文数量在2005年占全球总量13%，到了2015年就增加到了全球的20%，仅次于美国。在数量上确实有很大的进步。

虽然论文数量已居全球第二，但科学研究的突出成果仍然还不够高、不够多，我想这也是大家的一致看法。比如像日本，从2000年到2016年这17年间，共有17个诺贝尔自然科学奖，平均每年一个。当然作为经济学家，我们不会这么简单地比较，因为中国经济的发展水平虽然总量很大，但是人均GDP可能相当于日本的70年代，所以直接的可比性不强。但是我注意到，日本在1980年之前已经有3人获得诺贝尔科学奖，在2000年之前的20年也有3人获奖。中国到目前为止只有一人，也就是屠呦呦获得了诺贝尔科学奖，单从诺贝尔科学奖这个指标来看，我们在创新人才这方面的差距是明显的。

不仅仅是诺贝尔奖，数学的菲尔兹奖是另外一个指标，中国内地学者至今没有一个人获得菲尔兹奖，而中国香港、越南、伊朗都有获得菲尔兹奖的数学家，所以这又是一个小小的证据。当然我们不能以诺贝尔奖或菲尔兹奖作为唯一的指标，但它们有强烈的标志性。这是我讲的第一部分，问题是怎么提出的。

问题二：为什么要对现有教育体制进行改革？

第一，中国的教育是有它的特点的，这个特点中隐含了我们的长处。首先，个人、家庭、政府、社会对教育的投入加起来实际上是不少的，这个投入不仅是金钱、资源的投入，也包括学生、教师时间的投入。这是相当多的，这由我们的



文化传统，也由重视程度所决定。

第二，对知识的重视是全社会的，教师对知识点的传授、学生对知识点的掌握，不仅多，而且早、面广。所以，中国学生对基本知识的掌握呈现“均值高”，这个均值高是在横向上与其他国家相比较而言。

我觉得认清这两个长处，就是投入多、知识点掌握比较好这两个长处很重要。这可以说明：第一，我们国家近 40 年的经济增长如果没有这些教育的长处我觉得是不可能的；第二，现在世界上的一些国家，包括一些发达国家，想向我们学习，比如我看到报道说英国的中学邀请上海的中学的老师帮助他们提高中学生的数学水平。我们在这两方面确实有长处。

所以我觉得正是在理解中国教育长处的基础上来反思教育中的问题，就更有它的意义。我想这里问题很多，结合我今天的话题，我想其中有一个关键问题，就是我们对教育，从认知到实践，都存在一种系统性的偏差，这个偏差就是我们把教育等同于知识，并局限在知识上。

教师传授知识是本职工作，学生学习知识是他应该做的，高考也是考知识，考重要的知识点，这是高考的基本内容。所以知识就成了教育的几乎全部内容。“知识就是力量”这句话深入人心，不能说是不对的，当然知识很重要，我们也说知识就是力量、知识改变命运等等。

但是创新人才的教育仅仅靠知识积累就可以吗？我的答案是否定的，仅仅靠知识积累是不够的，所以教育必须超越知识。这是我对中国教育问题，特别创新人才教育的一个核心想法，也是我们提出教育改革建议的很重要的出发点。

爱因斯坦的下面这句话，以及他讲这句话的背景，给我的印象非常深，在我的多篇文章和演讲中多次引用。爱因斯坦在 1921 年获得诺贝尔物理学奖后首次到美国访问，有记者问他声音的速度是多少？爱因斯坦拒绝回答，并说我不回答你这个问题，因为你可以任何一本物理书中查到答案。接下来爱因斯坦说了句后来特别有名的话，他说“大学教育的价值不在于记住很多事实，而是训练大脑会思考”。这是将近一百年前的一句话。在当时，很多事实是从书中可以查到的。在今天，更多的事实可以上网查到。在未来，又有更多的知识和事实机器会帮你查到。所以这句话在当前和未来更值得深思。

关于“教育局限在知识的积累”这个问题，我绝对不是否定知识的用处，而是说停留在知识层面是非常不够的。而这个问题在今天比以往任何时候可能带来的后果都更加严重。为什么呢？我想有两个基本原因。第一，中国经济的发展阶段发生了重大的变化，简单地说，就是要从过去的发展模式，到今后更多地依靠创新驱动。而创新驱动就是要依靠创造性的人才，而创造性的人才并不是我们通常认为的读书读得好的学生。这就是第一个基本原因，我们所处的发展阶段不同了。

第二个原因就是技术的发展和进步，特别是最近讨论很热的关于人工智能（AI）的发展。尽管目前我们还看不清楚人工智能的影响。但是有一点是清楚的，就是我们知道人工智能是通过机器学习、深度学习来工作，而这种学习过程中非常重要的部分是图像识别，就是大量的识别和记忆已有的知识积累。这样的话它就可以替代、甚至超越那些通过死记硬背、大量做题而掌握知识的人脑。



钱颖一：创新人才的教育仅仅靠知识积累是不够的，教育必须超越知识。

而死记硬背、大量做题正是我们目前培养的学生的通常做法。所以，一个很可能发生的情况就是，未来人工智能首先会替代那些在我们教育制度下培养学生的优势，即对已有知识的积累。这是我的一个判断，是联系到现在科技的发展做出的一个判断。

这两天有一些报道，6月7号，人工智能机器人参加了高考数学考试。报道说有两台机器，数学满分是150分，它们的得分分别是134分和105分，而且分别只用了10分钟和22分钟。这只是开始，据说做人工智能的人的目标是到2020年机器能够参加全部的高考，现在只是从数学开始。

所以以上这两点，一个是经济发展的阶段，一个是科技发展的势头，让我们认识到对现有教育体制和方法进行改革的迫切性。这既是在肯定现有教育的长处及对过去经济发展所作的贡献的基础上做出的判断，也是基于经济发展未来趋势、科技发展未来趋势做出的判断。

我想，参事们做的工作，就是立足国情，思考未来。我认为这样的思考是非常重要的。

问题三：为什么教育程度增加，好奇心和想象力反而会递减？

第三部分是创造性思维从哪里来？回答这个问题就关系到我们如何改革创新人才的教育，就是怎么做的问题。我在教学实践中感受到的特别重要的一条，就是创造性思维的来源之一，是好奇心和想象力。

我觉得创造力确实需要有知识，但不仅仅是知识，关于创造力，心理学、教育学、管理学都有很多系统的研究，我今天不从学术角度来讲，而是从教育实践中的观察来看。

那么除了知识，还有什么呢？爱因斯坦的两句话让我印象深刻，就是“我没有特殊的天赋，我只是极度的好奇”和“想象力比知识更重要”。他都没有讲知识本身，而是超出知识以外的东西，特别是好奇心，还有想象力，我觉得这两个正是我们过去比较忽视的。

受此启发，我提出一个简单的假说：“创造性思维=知识×好奇心和想象力”。这样一个简单的公式就告诉我们知识越多未必创造力越大。受教育越多，虽然知



识越多，但未必创造力越大，因为好奇心和想象力可能减少。也就是说，创造力并非随着受教育时间的增加而增加。

知识通常是随着受教育的增多而增多，这没有错。经济学家度量“人力资本”的通常做法，就是计算受教育的年限。但是，好奇心和想象力与受教育年限的关系就没有那么简单了，它们取决于教育环境和教育方法。

儿童时期的好奇心和想象力特别强，但是随着受教育的增加，好奇心和想象力有可能会递减，为什么？这里有基本原因，我们后来学的知识都是有框架和假定的，不管什么知识都是。那么你的好奇心、想象力往往会挑战这些想象力和框架，在绝大多数情况下，你的挑战是错的，因为前面毕竟是积累了这么多年，你就很受打击，所以这就在客观条件下被否定，会压制这种好奇心和想象力的效果。因此连爱因斯坦都感叹好奇心、想象力能在正规教育中幸存下来简直就是一个奇迹。

如果创造力是知识与好奇心和想象力的乘积，那么随着受教育时间的增加，前者在增加，而后者在减少。作为两者合力的创造力，就有可能随着受教育的时间延长先是增加，到了一定程度之后会减少，形成一个倒“U”字形状，而非我们通常理解的单纯上升的形状。

这就形成了创新人才教育上的一个悖论：更多教育一方面有助于增加知识而提高创造性，另一方面又因压抑好奇心和想象力而减少创造性。所以两者的合力让我们判断教育对创新人才产生的作用变得困难，但可以一部分解释为什么有些大学的辍学生反而很有创造力。所以这是我对“钱学森之问”的非常简单的回答，并不是我们学校培养不出杰出人才，而是我们的学校在增加学生知识的同时有意无意地减少了创造力必要的其他元素。

问题四：创造性思维为什么和价值取向有关？

第四部分是讲创造性思维来源之二，是有更高追求的价值取向。创造性思维不仅取决于好奇心和想象力，还与价值取向有关，所以当我们讨论创新人才教育时，不仅仅是一个知识和能力问题，也是价值观的问题。我们现在面临的一个具体现实是比较急功近利，更一般地说是短期功利主义的价值取向，这对创造性思维是很有害的。

5月25日扎克伯格在哈佛大学2017年毕业生典礼上的演讲，主题是讲人要有追求、有更高的追求，就是超越短期功利主义的价值取向。

钱颖一：创造性思维不仅取决于好奇心和想象力，还与价值取向有关。新华网记者董博越摄

我再次引用爱因斯坦的一段话，爱因斯坦曾说：在科学的殿堂里有各式各样的人，他们探索科学的动机各不相同。有的是为了智力上的快感，有的是为了纯粹功利的目的，他们对建设科学殿堂有过很大的甚至是主要的贡献。但是科学殿堂的根基是靠另一种人而存在。他们总想以最适当的方式来画出一幅简化的和易领悟的世界图像，他们每天的努力并非来自深思熟虑的意向或计划，而是直接来自激情。

科学探索是创新中的一个例子，而创新不仅包括科学探索，也包括技术创新、人文艺术创新、商业模式创新等。

受此启发，我把创新的动机分为三个层次，分别代表三种价值取向：短期功利主义、长期功利主义，以及内在价值的非功利主义，后面一个都比前面一个有更高的追求。对短期功利主义者而言，创新是为了发论文、申请专利、公司上市；对长期功利主义者而言，创新有更高的追求，为了填补空白、争国内一流、创世



界一流；而对内在价值的非功利主义者而言，创新有更高的追求，追求真理、改变世界、让人变得更加幸福。我们的现实情况是，具有第一类动机的人很多，具有第二类动机的人也有，但是具有第三类动机的人就少了，甚至可以说是寥寥无几。所以，我们之所以缺乏创新型人才，除了缺乏好奇心和想象力之外，就是在价值取向上太急功近利，太功利主义。急于求成的心态、成王败寇的价值观，导致更多的是抄袭、复制，而较少真正的创新，更不太可能出现颠覆性创新、革命性创新。

问题五：教育改革应该做什么？

第五部分也是最后的结论，就是关于教育改革应该做什么。如果以上的反思是对的，那么就意味着创新人才的教育需要创新的人才教育。

根据上面分析我提出三条建议，教育除了传授知识之外，第一，教育应该创造更加宽松的、有利于学生个性发展的空间和时间；第二，在教育中要更好地保护学生的好奇心、激发学生的想象力；第三，在教育中要引导学生在价值取向上有更高的追求，避免短期功利主义。

这就对教育改革提出了更高的要求，因为目前学生培养方案的设计多以学生掌握知识的深度、广度为出发点和考核点，总觉得学生学得不够多、不够深，学得不够实用、不够前沿，但是如果我们更关心学生的好奇心和想象力，更关注学生的价值取向，那么我们的教育模式就应该有比较大的改变。

这三条既是我对创新人才教育改革的建议，也是这些年来我在清华大学经济管理学院推动教育改革中的尝试。在实践中，我也体会到改革是很不容易的，传统的观念、市场的压力、社会的环境都是制约因素。不过，经过这些年的努力，“价值塑造、能力培养、知识获取”的“三位一体”的教育理念已经从经管学院走向整个清华大学；对学生好奇心、想象力的关注，不仅在清华，也在社会上得到越来越多的共鸣；学生的个性发展也被上升到越来越高的高度。这些都是深受鼓舞的变化。

所以，我相信随着中国经济更加发展，随着社会对创新人才需求的增加，创新人才教育将会发生深刻的变化。教育改革，我们都在路上。

【理论前沿】

高教改革中教学与科研融合的英国经验及借鉴⁴

作者：天津财经大学法学院 陈灿平

“将改革进行到底”，我们再次吹起了改革的号角，而且是全面深化改革的号角。高等教育改革，问题很多、难度很大，但又极其重要。最核心的教学和科研中，确实存在着诸如教学方法和内容陈旧落后、科研不能转化为对社会的实际贡献、科研与教学两张皮等问题。这些问题的存在影响了高等教育质量。习近平总书记几次到大学考察并发表讲话督促改革。这个问题需要社会各界加强研究、通力合作、攻坚克难、早日破解。

英国是教育强国，为应对这个世界性的教育问题，于2014年和2015年，相继推出了“卓越科研计划”（Research Excellence Framework，简称REF）和“卓越教学计划”（Teaching Excellence Framework，简称TEF），2017年4

⁴ 浏览网址 http://www.gmw.cn/xueshu/2017-09/11/content_26114395.htm



月，更推出了被认为是1992年以来英国高等教育立法改革的最重要文件《高等教育与科研法案》（High Education and Research BILL，简称HERB）。以上官方计划或立法，在英国乃至全世界引起了巨大反响，值得我们关注和借鉴。

REF的目标在于：使英国高等院校的研究成果以动态的、具有国际竞争力的水准持续发展，并为经济的持续繁荣、国民福利、知识的增加与传播作出贡献。TEF的主旨在于：通过评估英国各大学的教学质量（考虑学生满意度、就业结果和保留率等因素），使优胜的大学在通货膨胀时可增加费用；评级结果按年度予以公布后学生可获得明确信息、作出更好选择，最终达到提升教学质量的目的。HERB的两点核心改革在于：政府将设立学生事务办公室（Office for Students），对英格兰高等教育进行“市场化”统一监管；政府将委托学生事务办公室开展教学卓越框架（TEF）评估工作，并以相关结果作为允许大学提高学费标准的依据。

英国在实施REF、TEF和HERB的过程中，注重科研与教学融合以提升教学质量、产出更好科研、培养创新人才，具体做法包括：

1. REF与TEF体系相配套。如，TEF进行评估时，首要指标就设定为“学生在研究第一线的参与度”。各大学日益关注学生的能力潜质和实际需求，主动将一部分科研资源分配给学生。英国已经充分关注到在信息网络时代下，本科生尤其是高年级本科生已具有一定的研究和探索能力，确可分配给一些科研资源和科研项目或让其参与。

2. 成立卓越教学与创新研究院等融合性机构。既兑现加强教学质量的承诺，也保障教学内容与科研创新相结合。教学内容本身，必须随着时代发展有更新有新意，必须体现教师科研方面的新的理解和新的成果。而且，科研本身即包括教学科研、教学方法本身的创新，一方面让学生乐于学习并乐于应用，另一方面可复制、可推广。

3. 通过大学内部的多种方法来检验教学中是否富有科研成果的应用。如模块评估或年度评估、课代表反馈、群组研究记录、学生会反馈、师生交流记录、定期专项评估、委托第三方评估等。其中，来自学生的评价意见，占据主要的权重。

4. 通过外部的评估，如英国教育质量保证署、英国高等教育拨款委员会、英国教育部学生事务办公室等部门的检查和评估来检验和促进科研与教学的融合度。教学不可能离开科研、不可能没有任何科研作为支撑，没有科研的教学实际上就是照本宣科、死记硬背和复制旧有知识，这显然难以通过外部机构的严格评审。

我国的高等教育，对英国经验可以存优去劣，至少可在以下方面进行加强或改进：

1. 大力加强教师在教学方法、教学理论和教学科研方面的培训。目前的大学青年博士教师中，绝大多数都是非师范生；尽管他们在专业知识和专业理论上经过比较系统和深入的培训，但在教学方面，经验欠缺，方法落后。在学生心理的调查和洞察方法、教学方式的可亲密度可接受度、网络课程的制作应用以及教学效果评估等方面，必须进行较长时间的专业培训。国内各大学目前正在成立的校内教学研究和培训中心，是值得肯定和鼓励的。

2. 切实提升对教学实际表现和教学科研成果的重视。必须破除在职称评定中片面强调科研成果尤其是论文、著作的做法，建议教学实际表现占据一定的分数与比率，该类表现的分数由学生无记名打分、同行教师随机听课课后无记名打分以及教学督导专家随机听课课后无记名打分三部分构成。教学科研成果在职称评定中



也应占据相当的分数与比率，且该类成果应确实具有可操作性和可推广性，有实际应用效果的证据或数据可证明。

3. 尽快增设行业性的大学生、研究生科研项目或奖励。以创新创业为驱动，除了“挑战杯”等大学生科研成果竞赛外，结合各专业特点，可以积极吸纳行业代表性企业参与和赞助，设立院系级、校级、行业级、省市级的行业性学生科研项目或奖励，鼓励学生主动探索求知、主动与实践相结合、主动解决实际问题。

4. 严格实行科学的评审和评估制度。借鉴英国有关机构的做法，尽量以客观数据为主进行评审评估，尽量分解模块后委托第三方中立机构进行评审评估，对于评审和评估结果还应该设立依法公正的异议救济制度。

5. 充分推进信息公开。如果评审评估公正合理，则有关评审评估信息应当充分公开。实践证明，阳光和透明是最好的防腐剂、最好的督促者；公开可以促使改进，公开可以实现优胜劣汰，公开当然也将极大地助力实现科研和教学的真正融合。