

基于大数据的自适应学习案例分析

The Analysis of Adaptive Learning Cases Based on the Big Data

赵敏¹，时永霞²

¹ 北京师范大学教育学部教育技术学院

² 北京师范大学信息中心

ashi@bnu.edu.cn

【摘要】 本文主要分析大数据技术为自适应学习带来的影响。通过对大数据支持下自适应学习结构的分析，明确大数据在学习者学习内容确定，学习路径设计以及学习测试等环节所扮演的重要角色。并结合国内外共三个典型案例，进一步说明大数据在自适应学习中的应用。

【关键字】 自适应学习；大数据；学习者；学习路径；学习内容

Abstract: This paper mainly analyzes the impact of big data for adaptive learning. Based on the analysis, we discovered that big data plays an important role in the learners' entire learning process which including contents selection, learning path design and learning effects assessment. In this paper three typical cases at home and abroad have been in depth analyzed. It further illustrates the application of big data in adaptive learning.

Keywords: adaptive learning; big data; learner; learning path, learning content

1. 前言

自古以来，“因材施教”就是教学过程中重要的教学方法和教学原则。每一个学生都是独一无二的，教师如果可以根据每一个学生的学习风格采用个性化的教学策略便可以将教学效果最大化。自适应学习技术就是指学习平台或者学习软件可以通过对学习者的学习数据的处理和分析，具有针对性地调整学习顺序，学习资源或者学习路径，从而达到学生个性化学习的目的（Horizon report, 2015）。

随着教育水平的不断提升，研究者发现整齐划一的教学思路和教学模式成了目前制约教育发展的重要因素之一。统一的课堂教学并不能满足每一个学生的个性发展，也不利于学生个体的潜力最大化。同时，近几年基于网络的学习平台，认知导师的兴起，也为学生的个性化辅导提供了可能，自适应学习技术也成为了教育技术领域的一个热点话题。

2. 大数据支持下的自适应学习技术的实现

联合国 2012 年发布的大数据白皮书“Big Data for Development: Challenges & Opportunities”。白皮书中阐述了大数据时代已经到来，从而会对我们生活的方方面面产生影响。且大数据具有可以提供个性化支持的特点，所以其在教育领域中也拥有广泛的应用前景。

2012 年 10 月，美国教育部发布了题为《通过教育数据挖掘和学习分析技术来提高教学：问题简述》(Enhancing Teaching and Learning through Educational Data Mining and Learning Analytics: An Issue Brief) 的报告。报告中简述了如何通过大数据的应用来实现自适应学习技术，并通过自适应学习技术来达到个性化学习的目标。报告指出，大数据在教育中的应用主要有两大领域：教育数据挖掘(Educational Data Mining, 简称 EDM)和学习分析技术(Learning Analytics, 简称 LA) (何克抗, 2014) 其中教育数据挖掘 (EDM) 是指对学习过程和学习行

Wu, Y.-T., Chang, M., Li, B., Chan, T.-W., Kong, S. C., Lin, H.-C.-K., Chu, H.-C., Jan, M., Lee, M.-H., Dong, Y., Tse, K. H., Wong, T. L., & Li, P. (Eds.). (2016). *Conference Proceedings of the 20th Global Chinese Conference on Computers in Education 2016*. Hong Kong: The Hong Kong Institute of Education.

为进行量化分析，在学生在学习过程中采集学生的学习数据，包括学习时间，停留时间，测试准确率等。通过对数据的处理分析，建立不同学生的学习模型。学习分析技术（LA）主要是对学生的测验成绩进行预测和监控，并提出相应的干预措施。（Big Data for Development: Challenges & Opportunities, 2012）

在之后的文章中笔者简要分析了大数据技术在学习者特征分析，学习内容确定，检测模型以及后期指导干预中的重要作用。

3. 大数据支持下的各自适应学习环节案例分析

3.1. 学习者特征分析

在学习者分析阶段，我们需要系统根据学习者的学习数据对其基本的认知水平和学习风格进行判断，并且确定其能力水平。

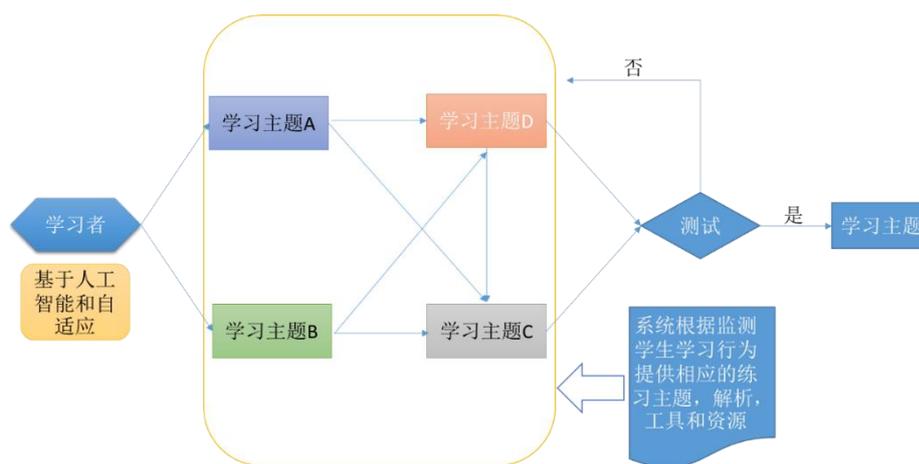


图 1 ALEKS 自适应学习平台基本流程

如果要准确的了解学习者的学习状态，需要根据学习者在网站的学习过程中产生的数据和测验的数据来确定。由纽约大学和加州大学欧文分校开发的自适应学习平台 ALEKS 认为确定学习者在大的学习目标中所处的状态非常重要，因为这将决定不同学习者的不同起点。

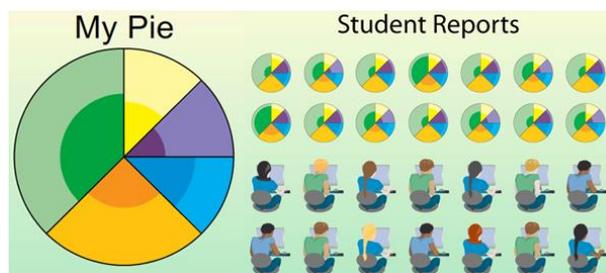


图 2 ALEKS 平台提出的饼形图学习模式

从图中可以看出每一个学生学习起点不同，路径不同，但是具有相同的学习目标。通过饼形图展现了学生的不同学习程度。学生在学习过程中，从基础也就是饼形图中心开始学习，向外辐射，最后达到学习目标。系统通过对学习者学习行为的数据采集，在比较准确地确定

学习者的状态后会提供相应的练习主题，解析，工具和资源等。这样的学习模式不仅可以实现个性化学习的目标，可以对每一个学生提供不同的激励机制。所有学生的进步是在自己的基础上进行的，减少了横向对比的弊端，提高了学生的自我效能感。

3.2. 学习内容分析

如何选择适合于不同能力学生的学习内容；如何为不同的学生提供与其契合度最高的学习顺序。我们都需要对学生的进行学习数据的有效分析，才可以解决以上两个问题。

Knewton 成立于美国纽约，其目标是为发行商、学校及全球的学生提供预测性分析及个性化推荐。

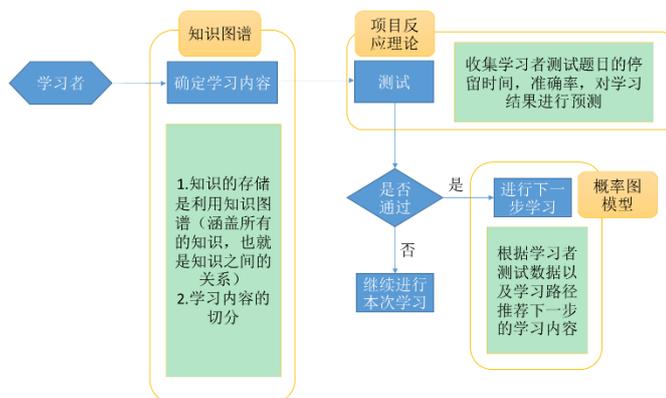


图 3 Knewton 自适应学习平台基本流程

Knewton 在学习内容确定阶段运用了知识可视化工具：知识图谱。知识图谱是利用可视化图谱来展示学科之间，知识点之间的相互关系，以及正式的核心结构和整体构架。利用知识图谱对学习内容进行整合，使 Knewton 搭建了一个整体学习内容的逻辑结构，可以更直观的看到学生的不同学习路径，并预测学生可能的发展路径。这种知识内容整合方式有利于学生学习路径的确定和数据采集。随着学习者数据的增多，测评增多，就可以达到更高的适应性水平。

3.3. 检测模型

在检测模型的确立阶段，我们需要预测学生的学习水平，确定开展下一个模块学习的时间点和学习难度。

在 Knewton 中，对于学习水平的测试包含两个方面：一个是如何通过一定数量的测试题目比较准确地预测学生对于知识点的掌握程度；第二种是在通过对学生测验数据的分析，确定学生之后的学习内容。在测试环节 Knewton 才用了项目反应理论(Item Response Theory (IRT))，其对每一个学生的测试过程以及试题所反映的信息都进行细致的测量，不仅可以了解目前学生对于本知识点的掌握程度，更能反映出学生的潜力，所以是一种预测。

对于何时开展下一阶段学习时间节点的确定，Knewton 利用了概率图模型(Probabilistic Graphical Models)，这也是对学习者的学习能力的一种预测。例如：系统需要通过测试结果进行分析，判断学习者对于平面几何学习到何种程度才可以学习立体几何。这就需要系统确立适当的数据处理机制，同时明确两块知识的联系，以及学生的学习程度。

3.4. 指导干预

研究者或者教师如何通过数据分析来确定对于学生的干预时机以及干预内容。淘题吧是南京凌越教育科技以国际最前沿的“自适应学习理论”引领研发的专家智能测评系统。

淘题吧在教师教学和课后辅导方面为教师带来了很大的便利。它可以帮助教师轻松的完成前期备课、布置作业、批改作业、分析试卷、课堂测试等工作，减轻了教师的工作的负担。

Wu, Y.-T., Chang, M., Li, B., Chan, T.-W., Kong, S. C., Lin, H.-C.-K., Chu, H.-C., Jan, M., Lee, M.-H., Dong, Y., Tse, K. H., Wong, T. L., & Li, P. (Eds.). (2016). *Conference Proceedings of the 20th Global Chinese Conference on Computers in Education 2016*. Hong Kong: The Hong Kong Institute of Education.

其最大的特色在于将学生的学习情况以数据图表的形式呈现，例如章节星级指标率，错题查看率，总结反思率等，让反馈变得非常直观。同时教师还可以通过平台获取班级整体作业统计，试卷分数的分析图表等。数据可以让教师发现一些平常忽略的问题，从而可以更好的了解每一个学生的学习状况，进一步调整教学进程，教学策略，或者给予个性化的指导。

4. 未来

通过以上根据自适应学习和各个环节的分析，我们了解到大数据在现代自适应学习过程中扮演了很重要的角色。自适应学习目前仍然处在发展的初级阶段，还有许多方面有待完善。对于自适应学习未来的发展，笔者提出以下几点展望：

将自适应学习与课堂教学相结合，首先自适应学习是一种个性化学习的重要途径。在课堂中，因为教师面对多个学生，所以不能充分满足每一个学生的个性化发展。将课堂教学和自适应学习相结合，可以在提高教学效率的前提下，做到因材施教。

大数据与教学的充分结合。大数据发展到现在，已经具备了一定的理论基础和技术实现。搜集学生学习数据将成为教学观察以及学生学习行为监控的重要手段。传统课堂中，教师作为观察者，需要关注学生的学习情况。且不说一位教师所关注学生的个数有限，即使对学生进行了比较细致的观察记录，在没有量化的条件下，也很难得出准确的教学反馈。所以将大数据技术应用到自适应学习平台，对学生的学习行为进行量化分析，就像“淘题吧”所呈现的学生数据，可以为教师提供有效的参考。

大数据时代的到来，为自适应学习提供了更加有力的技术支持。作为教育研究者，我们需要更充分的理论依据以及更加科学的数据分析技术。大数据在教育中的应用还在起步阶段，而个性化学习也是我们一直追求的学习状态，所以在这条路上我们任重而道远。

参考文献

- 何克抗（2014）。大数据面面观。《电化教育研究》，258，8-22。
- 姜强、赵蔚、王朋娇和王丽萍（2015）。基于大数据的个性化自适应在线学习。《中国电化教育》，336，85-92。
- 祝智庭（2015）。教育大数据与学习分析。《中国社会科学报》，第7版。
- 祝智庭和沈德海（2013）。基于大数据的教育技术研究新范式。《电化教育研究》，246，11-17。
- 徐鹏和王以宁（2011）。国内自适应学习系统的研究现状与反思。《现代远距离教育》，137，97-101。
- Big Data for Development: Challenges & Opportunities* (2012)
- Dolenc, K., & Aberšek, B. (2015). TECH8 intelligent and adaptive e-learning system: Integration into Technology and Science classrooms in lower secondary schools. *Computers & Education*, 82, 354-365.
- Horizon report* (2015)