(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net



# 基于大数据的精准教学模式探究*

付达杰　　唐　琳

（江西财经职业学院 信息工程学院，江西九江 332000）

**摘要：**精准教学自诞生以来，受限于技术条件，无论是理论研究还是实际应用都不容乐观。信息技术的发展特别是大数据的兴起，为精准教学的发展提供了机遇。在此背景下，文章梳理了精准教学的理论方法、研究现状及其应用困境，分析了大数据对精准教学的影响。随后，文章从教学目标确立、教学过程框架设计、教学评价与预测等三个维度，构建了基于大数据的精准教学模式。最后，文章针对教学主体关系、数据伦理、安全保障等问题，对基于大数据的精准教学进行了反思。文章的研究，推动了大数据技术在精准教学领域的应用，有助于激发精准教学的活力，进一步提升精准教学的有效性。

**关键词：**大数据；精准教学；教学目标；教学过程；教学评价与预测

**【中图分类号】G40-057【文献标识码】A【论文编号】1009—8097（2017）07—0012—07【DOI】10.3969/j.issn.1009-8097.2017.07.002**

## 一 精准教学的理论方法

精准教学（Precision Teaching）是 Lindsley[1]于 20 世纪 60 年代根据 Skinne 的行为学习理论提出的一种教学方法。起初，精准教学面向小学教育，旨在通过设计测量过程来追踪小学生的学习表现并提供数据决策支持，以便“将科学放在学生和教师的手中”[2][3]；后来，精准教学发展为用于评估任意给定的教学方法有效性的框架[4]。历经 50 余年的发展，精准教学现已形成了自身的一套理论方法。

### 1 精准教学的理论依据——Skinne 的行为学习理论

Skinne[5]是美国新行为主义心理学的创始人之一，他认为人类行为主要是由操作性反射构成的操作性行为，操作性行为是作用于环境而产生结果的行为。人类的一切行为几乎都是操作性强化的结果，人们有可能通过强化作用的影响去改变别人的反应。在学习情境中，操作性行为更有代表性，因此操作性反射在学习过程中尤为重要。1954 年，Skinne 将这一理论引入教学，认为教学就是提出学生应达到的目标并对学习过程进行控制，辅以训练、反馈和纠正性补救等措施，形成所要求的行为即达到目标并立即给予强化；对于那些偏离目标或未达到目标的行为，则在不强化的前提下进行纠正[6]。

### 2 精准教学的衡量指标——流畅度（Fluency）

精准教学中的最大“精准”在于教学评价，而衡量教学是否达到目标、学生是否真正掌握知识或技能，关键在于检测学生学习的行为过程及其反应。基于此，精准教学引入流畅度指标，用于衡量学生的学习质量。流畅度涵盖了“准确度”和“速度”两个方面，也就是说，学生的学习质量既包括对知识或技能的准确掌握，也包括运用知识或技能的速度。流畅度具有五大属性：持久性（Maintenance）、耐久性（Endurance）、稳定性（Stability）、应用性（Application）和生成性（Generativity）[7]。其中，持久性是指在无额外练习的情况下，学生根据需求执行任务的能力；耐久性是指为了满足真实需求，学生在长时间内持续执行任务的能力；稳定性是指在有干扰的情况下，学生能够继续实施一项技能的能力；应用性是指学生容易将知识或技能应用

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net



于新情境的能力；生成性是指在没有明显的指导下，学生出现复杂行为技能的能力[8]。

**3 精准教学的程序方法——练习与测量**

精准教学的程序方法要求学生日常练习并精准测量其学习表现，即每天花费一定时间（1分钟或几分钟）进行练习与测量。练习是测量的基础，且这一过程需要长期开展并持续记录。一般来说，测量得到的频率数据将由教师记录于标准变速图表中，该图表可以精确预测学生的知识或技能何时能够达到流畅度的要求，以判定当前学生的学习表现随时间的推进是否进步明显、是否需要修改干预措施。在教学过程中，教师可以根据学生日常的练习、测量与记录情况，并通过频繁监测学生的学习行为状态采集相应的数据，以获得学生的发展情况[9]。

## 二 精准教学的研究现状及其应用困境

**1 精准教学的研究现状**

国外精准教学的相关研究尽管已历经半个多世纪，但进展缓慢，主要集中于通过教学实验来评估精准教学的效果。如 Downer[10]、Griffin 等[11]的研究表明，精准教学可以显著提高学生的阅读能力；Gallagher[12]、Strømgren 等[13]在数学教学中进行了精准教学实验研究，结果表明精准教学对于数学学习困难的学生有显著作用。

我国相关精准教学的研究则刚刚起步。在中国知网以“精准教学”为篇名、关键词进行检索，检索日期截至 2016 年 12 月 31 日，所得文献仅为 13 篇，且论文发表时间基本都在 2016 年之后。具体来说，祝智庭等[14]从信息化教学改革的角度，结合智慧学习分析了精准教学的基本理论与模式设计，提出了基于递归思想的精准目标确定方法；梁美凤[15]从理论引介的角度，介绍了精准教学的基本概念、操作流程及其应用价值；张灵芝[16]提出了翻转课堂下的精准教学模式及其实践策略；郑怡文等[17]借助数字媒体技术，通过提取人脸表情和体态特征对学生进行精准关注，这实际上是精准教学衍生出来的技术方案。由此不难发现，当前我国的精准教学研究存在两大问题：一是研究总量偏少，研究者关注、跟进精准教学的研究成果不多，尚没有出现关于精准教学的国家级教育科研课题；二是研究范围狭小，研究者开展的精准教学研究主要面向小学教育中的阅读、数学等基础课程，而对于高等教育、职业教育课程缺乏精准教学研究。因此，吸引更多的研究者对精准教学进行多元视角研究，对于我国教育教学改革具有重要意义。

**2 精准教学的应用困境**

精准教学虽不失为一种有效的教学方法，但在传统教学环境下其应用并不乐观，原因如下：

①精准教学忽略了学习行为过程与个性化发展。精准教学是通过测量获得学习行为结果，进而依据结果进行强化练习，以提升学生的学习质量，是一种典型的结果驱动型教学。这种教学方式缺乏对学习行为过程的关注，忽略了学生在这一过程中表现出来的不同个性。

②精准教学缺乏技术支撑。精准教学在操作上以测量、记录学生的学习表现为基础，以分析频率数据为基本技术。而在信息技术普及以前，精准教学的测量、记录都采取以笔和纸为工具的手工形式进行，故数据记录采集、分析以及图形化、可视化的工作效率不高。

③精准教学难以适应高校人才培养的需求。高校课堂是推进教学方法创新与实践的重要阵地，其课程种类繁多，教学主要依赖于系统的人才培养方案与课程体系；教学目标不再全是知识点的掌握，而是强调思维方法的习得。特别是一些专业课程，由于带有理论探究与应用创新的性质，很难有效测量、记录学生的学习表现，因此限制了精准教学在高校的应用与推广。

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net



## 三 大数据对精准教学的影响

大数据的兴起，将数据价值推向了新的高度。大数据正在改变人类的思维方式，并以前所未有的速度引发了科技、教育、经济、军事等各个领域的深刻变革。在大数据激发的教育变革中，以测量、记录数据为基础的精准教学必将迎来新的发展机遇。

**1 大数据使得精准教学测量数据更为精准可行**

教学管理系统、自主学习系统、慕课、微课以及学习社交平台等的广泛应用，促进了教育数据的海量增长，并预示着教育大数据时代的来临。教育大数据使得学习行为、学习状态、学习结果等各类教育信息成为可捕捉、可量化、可传递的数字存在[18]，平板电脑、智能手机、各种传感器、可穿戴式设备、射频识别（Radio Frequency Identification，RFID）标签等皆可成为数据自动采集器并被应用于教学的各个环节，使智慧校园、智慧课堂即将成为现实，这使得精准教学测量数据更为精准可行：一方面，大数据及其依赖的各类智能系统既可以实现学习表现自动化测量、记录及结果可视化呈现，也可以提高数据采样频率，进而提升精准教学的流畅度；另一方面，大数据的海量数据处理能力，可以让精准教学摆脱规模的束缚，实现从简单少量的小学课程拓展到所有不同类型的课程、从面向班级的实验教学拓展到面向全校的普及教学。

**2 大数据使得精准教学能够兼顾学生的个性化发展**

在大数据环境下，学生的学习行为过程考察和个性化发展均成为可能。这是因为，学生在学习过程中的各类行为状态都可以转化为相应的数据记录，成为学习表现的分析要素。换句话说，在传统教学环境下，精准教学过度强调学习行为结果的分析，并根据结果分析来干预学习行为；而在大数据环境下，精准学习不再完全依赖于结果分析，还要考量学习行为的过程等其它要素——通过采集学生在学习行为过程中产生的各类状态信息，形成反映学习情况的数据源，随后利用各种数学建模方法和大数据处理技术对数据源进行测量、分析与比较，并根据此结果对学生的学习行为及其学习表现进行评估和干预，可以预测学生未来的学习表现趋势，也可以为个别学生量身定制更为有效的干预方法和改进措施，以保障学生的个性化发展。

**3 大数据使得精准教学环境更为开放高效**

大数据的多样性、异构性决定了其不隶属于某一个独立的系统组织——在教育领域，大数据是跨学科专业、跨平台、跨组织的开放跨界资源，它是各类服务于教育教学工作的信息系统集成互动的产物；学校、企业、教师、学生乃至家长和社会公众，都可成为教育大数据的生产者和应用者。在此背景下，精准教学的主体不再限于教师和学生，教师也不再是精准教学的唯一主导者，故以学生为主体、多元参与的精准教学成为可能——学生为自己量身定做教学方案、测量数据，家长快速、全面地掌握学生的学习表现数据，教育管理者根据相关数据更好地组织教育资源、制定教育改革的方向和措施，从而使得精准教学无缝嵌入整个教育教学体系之中。此外，在传统教学环境下，精准教学从数据测量、记录到结果分析需要一定的时间，特别是当数据量大的时候，时间消耗很大；而大数据的实时性，使得精准教学各类数据从生成到结果分析可以瞬间完成，故大大节约了时间成本。

## 四 基于大数据的精准教学模式构建

在传统教学环境下，教师更倾向于套用某一种成熟的教学模式，而精准教学往往被视为一

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net



种教学评估策略或者某一门课程的教学方法而非教学模式，故精准教学在应用和推广时首先便遭遇了教师这种思维理念上的阻碍。大数据突破了传统教学环境的诸多制约，有利于推动教师在思维理念上接受并认可精准教学，故利用大数据构建可供教师借鉴的精准教学模式，对推动精准教学的发展、促进精准教学的应用具有重要意义。为此，本研究从教学目标确立、教学过程框架设计、教学评价与预测三个维度，构建了基于大数据的精准教学模式，如图 1 所示。

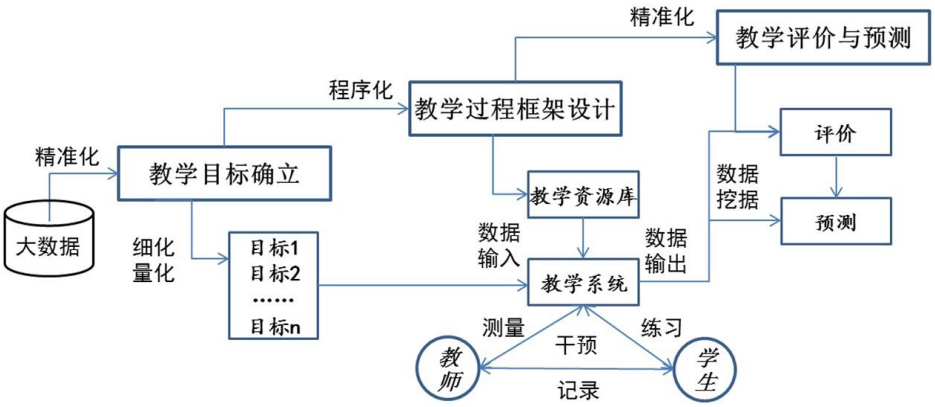


**图 1　基于大数据的精准教学模式**

**1 精准化的教学目标确立**

明确教学目标是实施教学的逻辑起点，也是检验教学成败的重要依据。据此，精准教学的首要任务便是确立精准化的教学目标。在传统教学环境下，教学目标可以是模糊的，如在计算机基础课程中，某一节课程的教学目标可以是“熟练掌握十进制、二进制的换算”，其中的“熟练掌握”便是一个模糊的程度词。但在精准教学中，必须设计精准化的教学目标，即对学生掌握的知识或技能程度必须有一个精准的解释和描述——解释的基本思想是问题的分解与细化，描述的方式即量化。也就是说，在精准教学中，每条教学目标应转化为对应的问题，每个问题则应分解、细化为可以量化描述的小问题。如“熟练掌握十进制、二进制的换算”可以转化为“3 分钟之内完成 1000 以内的十进制、二进制互换算题 5 道，正确率 100%”——这里的“熟练掌握”经分解、细化、量化后，既包括对知识或技能的准确掌握，也包括运用知识或技能的速度，故与精准教学的“流畅度”衡量指标完全契合。

**2 程序化的教学过程框架设计**

精准教学起源于 Skinne 的程序教学，故程序化是精准教学的核心要素。设计程序化的教学过程框架，是保障精准教学有效实施的关键。本研究设计的程序化教学过程框架，是指基于大数据实施精准教学的流程与规则，具体包括：

（1）建立大数据教学资源库，并实施个性化资源推荐

程序化教学的本质是一个输入输出系统，即输入教学资源、输出学生的学习结果。在传统教学环境下，由于教学资源有限、信息技术匮乏，输入输出系统以整个教学班级为基本颗粒，无法保障学生的个性化发展。针对此问题，本研究提出建立大数据教育资源库，以管理海量的数字化教学资源；同时，将输入输出系统的基本颗粒由班级细化到具体的每一位学生，利用智能推荐技术，根据学生的学习特点配置不同的优质教学资源，实施个性化教学。

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net



（2）优化传统教学过程，融入精准练习、测量与记录

本研究充分利用大数据技术的优势，优化传统教学过程，并在此基础上，融入精准练习、测量与记录，进行精准教学，从而为下一步的教学决策和学习干预提供支持。具体来说，本研究在操作层面进行了两类尝试：①基于翻转课堂的精准辅助教学，即以微课为内容、以微信公众号为平台，进行精准教学——首先，学生实名关注微信公众号；然后，学生点击微信公众号平台上的微课资源，并进行实时互动、练习与答题；最后，后台系统自动记录学生的学习行为，形成每个学生的学习轨迹与分析结果。②基于项目导向任务驱动的精准实训教学，即以计算机基础课程练习测评系统为平台，在传统的项目导向任务驱动教学框架内，进行精准教学——首先，学生登录系统进行实训操练，每完成一个任务即可提交，否则无法进入下一个任务阶段；待整个项目完成后，提交至系统评分；最后，系统实时精准地记录学生登录并完成每一道实训任务的时间、失分点（错误）和最终分数，形成学生的学习轨迹与错误问题域。

（3）实施精准干预

精准干预是精准教学的精髓之所在。在大数据环境下，无论是微信公众号还是计算机基础课程练习测评系统，师生之间都可以实现跨越时空的沟通，且沟通记录可以追溯查询。根据测量、记录呈现的学生学习行为，教师能够判断出学生能否顺利达成教学目标——若能达成，说明无问题；若不能达成，说明有问题，需要干预。具体来说，本研究在操作层面按照特殊问题和普遍问题分别进行了针对性的干预：针对个别学生的特殊问题，通过即时通讯工具，进行实时点对点的干预纠正；针对反映比较多的普遍问题，则通过教学博客、微信公众号、朋友圈，予以统一干预纠正。干预是一个反复的工作，而练习、测量与记录同干预一起，构成了一个循环迭代的过程，这个循环迭代直至全部学生达到了教学目标所要求掌握的知识或技能才会终止。

**3 精准化的教学评价与预测**

在传统教学环境下，教学评价或为模糊的经验判断，如通过“优”、“良”、“中”、“及格”、“差”等程度词来评价学生的学习表现；或为简单的分数判断，如通过期末考试成绩、期中考试成绩、总分、平均分等来评价学生的学习结果。而在大数据环境下，传感器技术、人脸识别技术、学习分析技术等众多先进技术的融合应用，使得精准教学评价从伴随教学行为的开始到结束，并能够对尚未发生的未来进行精准预测。如郑怡文等[19]提出了一种课堂大数据采集技术，该技术集成了学生坐姿测量系统、眼部识别系统和噪音识别系统，通过获取学生在课堂的一些生存状态大数据，可以比较准确地解读、分析进而判断出学生的学习情况（如到课情况、思想集中情况、课堂活跃情况、身体疲倦情况等）；该技术具有较高的实时性，使对每个学生实施精准有效的关注成为可能。由此可见，基于大数据的精准教学评价是一种全员、全过程、全方位的实时评价。

在基于大数据的精准教学模式中，教学评价主要依赖于技术手段（包括大数据采集、教育数据挖掘、学习分析和数据可视化技术），通过各类智能教学系统自动监控、自动分析学生的学习情况，并实时反馈给所需要的人；教师、学生、家长等可以根据自身的需求，查询并生成可视化的评价报告。预测则指综合分析每个学生在各个阶段的学习表现数据和其它系统数据（包括各个教育系统、评估系统、专家系统）后，形成数据决策支持系统，并对学生在未来一段时间的学习表现进行预测，进而根据预测结果提出相关的改进建议或学习对策。

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net



## 五 基于大数据的精准教学反思

### 1 大数据下精准教学的主体关系变化

在传统教学环境下，精准教学的实施基本是教师主导、学生参与的二元封闭系统。而在大数据环境下，教师的主导作用明显弱化，基于信息技术的先进教学平台及其产生的数据成为精准教学的重要依托；学校、企业、教师、学生乃至家长和社会公众，他们对数据的获取在理论上是对等的。因此，精准教学的实施必须打破传统教学环境下教师主导、学生从属的关系，而建立以数据为纽带，以学生为中心，有教师辅导、家长参与、社会关注的新型开放的主体关系。

### 2 基于大数据的精准教学中的数据伦理问题

精准教学对学生学习行为数据的测量与记录，其本质是学习行为的数据化。尽管这些数据对于促进学生的学习有很大帮助，但不可忽视的是，数据本身并无判断能力，且数据的价值具有多元化的特点——在精准教学过程中产生的数据，其主要价值是服务于监测、评估学生的学习表现；但是，这些数据同样也可以解读出其它的信息，如学生的生理、心理特征及其可能存在的缺陷等。显然，数据的预测结果一方面有助于精准教学干预纠偏，另一方面也可能会给学生带来消极影响。如有数据显示某一学生在阅读方面存在重大障碍，这一结果就会打击这个学生的自信，从而对这个学生的学习干预乃至未来发展起反作用。怎样确保这些附带各类个性特征的数据被正确使用而避免陷入伦理困境，是当前大数据精准教学需要考虑的一个难题。

### 3 基于大数据的精准教学中的安全保障问题

精准教学将每一个学生的学习情况予以精准记录，而这些精准记录的数据涉及诸多隐私问题。在当前开放互联的大数据环境下，银行、医院、电商平台等遭受黑客攻击、用户数据泄露的事件时有发生。精准教学理论来源于行为主义心理学，其测量记录的数据在某种程度上反映了学生的行为心理，一旦泄露并被不法分子利用，其后果不堪设想。因此，在大数据环境下能否有效保护学生的个人隐私和学习数据安全，是精准教学在应用、推广中急需解决的一个重要问题。目前，已有很多研究者从技术、制度和心理等多个角度，对基于大数据的精准教学安全问题进行了研讨。

以云计算、数据挖掘和移动互联为支撑的大数据技术，给教育教学带来了颠覆性影响。精准教学自诞生以来，便与程序、数据密不可分。在传统教学环境下，囿于技术条件，精准教学的理论研究与实际应用不容乐观。而在大数据环境下，学生学习行为的自动测量、自动记录、高效分析与精准预测均已成为现实，使得精准教学突破了传统教学环境下的操作困境，为下一步的应用、推广提供了强有力的支持。需要强调的是，基于大数据的精准教学模式在教学实践中的应用，不仅需要大数据的技术支持，更需要有与之相应的思维理念的跟进。

## 参考文献

[1]Lindsley O R. Precision teaching: Discoveries and effects[J]. Journal of Applied Behavior Analysis, 1992,(1):51-57.

[2]Binder C. Precision teaching: Measuring and attaining exemplary academic achievement[J]. Youth Policy, 1988,(7):12-15.

[3]Griffin C P, Murtagh L. Increasing the sight vocabulary and reading fluency of children requiring reading support: The use of a precision teaching approach[J]. Educational Psychology in Practice, 2015,(2):186-209.

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net



[4]Lambe D, Murphy C, Kelly M E. The impact of a precision teaching intervention on the reading fluency of typically developing children[J]. Behavioral Interventions, 2015,(4):364-377.
[5]Skinne B F, Science and human behavior[M]. New York: Macmillan, 1953:45-140.
[6][15]梁美凤.“精准教学”探析[J].福建基础教育研究,2016,(6):4-7.
[7]Johnson K, Street E M. From the laboratory to the field and back again: Morningside Academy’s 32 years of improving students’ academic performance[J]. The Behavior Analyst Today, 2012,(1):20-40.
[8][9][14]祝智庭,彭红超.信息技术支持的高效知识教学:激发精准教学的活力[J].中国电化教育,2016,(1):18-25.
[10]Downer A C. The national literacy strategy sight recognition programme implemented by teaching assistants: A precision teaching approach[J]. Educational Psychology in Practice, 2007,(2):129-143.
[11]Griffin C P, Murtagh L. Increasing the sight vocabulary and reading fluency of children requiring reading support: The use of a precision teaching approach[J]. Educational Psychology in Practice, 2015,(2):186-209.
[12]Gallagher E. Improving a mathematical key skill using precision teaching[J]. Irish Educational Studies, 2006,(3):303-319.
[13]Strømgren B, Berg-Mortensen C, Tangen L. The use of precision teaching to teach basic math facts[J]. European Journal of Behavior Analysis, 2014,(2):225-240.
[16]张灵芝.翻转课堂中的精准教学模式研究[J].武汉冶金管理干部学院学报,2016,(2):50-52.
[17][19]郑怡文,陈红星,白云晖.基于大数据在课堂教学中对学生精准关注的实验研究[J].现代教育科学,2016,(2):54-57.
[18]胡水星.大数据及其关键技术的教育应用实证分析[J].远程教育杂志,2015,(5):46-53.

**Research on the Precision Teaching Model based on Big Data**

**FU Da-Jie TANG Lin**

*（School of Information Engineering, Jiangxi Vocational College of Finance and Economics, Jiujiang, Jiangxi, China 332000）*

**Abstract:** Limited by the technical conditions, the theoretical study and practical application of precision teaching are not optimistic since its emergence. However, the development of information technology, especially the rise of big data, has provided opportunities for the precision teaching’s development. In this context, this paper summarized the theoretical methods, research status and application predicaments of the precision teaching, analyzed the influence of big data on the precision teaching. Furthermore, this paper constructed the precision teaching model based on big data from the aspects of establishing teaching objectives, designing teaching procedure framework, conducting teaching evaluation and prediction. Finally, some reflections on the big-data-based precision teaching model were presented according to the problems existing in the teaching-learning subject relationship, data ethics and safety security. The results in this paper could promote the application of big data technology in the field of precision teaching, activate the vitality of precision teaching and further improve the effectiveness of precision teaching.

**Keywords:** big data; precision teaching; teaching objectives; teaching procedure; teaching evaluation and prediction

---

*基金项目：本文受江西省教育厅科技项目“基于大数据的学习分析技术研究”（项目编号：GJJ151428）、江西省教育科学规划课题“基于大数据的精准教学及其有效性研究”（项目编号：17YB116）资助。
作者简介：付达杰，副院长，副教授，硕士，研究方向为信息资源管理、数据分析，邮箱为 fdj05100@126.com。
收稿日期：2017 年 2 月 22 日

编辑：小米