

基于预学习数据分析的精准教学决策*

雷云鹤¹, 祝智庭²

(1.上海市普陀区现代教育技术中心, 上海 200062; 2.华东师范大学 开放教育学院, 上海 200062)

摘要:作为一种高效的面向知识的教学方法, 精准教学能够借助信息技术数据分析的优势, 激发内在活力。在教育信息化深化发展的背景下, “普陀J课堂”平台将学生预学习阶段产生的数据记录并收集, 通过对预学习数据的精准挖掘, 对学生的预学习成效实施精准定位, 辅助教师开展精准教学决策, 以实现信息技术支持下的精准帮学。基于预学习的精准教学为微视频预学习后的课堂教学提供了一种可行的实践路径。

关键词:预学习; 精准教学; 普陀J课堂; 精准教学决策

中图分类号: G434

文献标识码: A

一、精准教学及发展

(一)精准教学的起源

精准教学的研究始于20世纪60年代的美国, 其发起人是林斯利(O.R.Lindsley)。林斯利与斯金纳最早将操作性条件反射方法应用于人类学习^[1]。不久, 斯金纳的许多学生和同事从初步的实验室研究转向应用场景, 开始将实验室研究成果应用于教育问题, 创立了基于初步研究结论的实验项目^[2]。然而, 当他们的研究进入教育领域后, 很多行为主义研究者放弃了“反应频率”(Rate/Frequency of Response, 在初步研究实验室中已证明是非常有用的测量框架), 而采用“正确率”(Percentage Correct, 传统教育评价中应用的测量方式)^[3]。

不同的是, 林斯利仍强调“反应频率”对教育教学研究非常重要。他提出了标准变速图表(Standard Celeration Chart)——一种半对数图表, 用以绘制每个评估周期(例如每周)的学习者的行为频率, 其中横轴是以天为单位的时间周期, 纵轴是一个六个周期的半对数刻度, 表示每天评估时间内的次数, 大部分教师评估一分钟(早期实践者发现, 短时间的学业表现样本(例如每天一分钟)足以跟踪学生的学习情况、并支持教师做出决策)^[4]。这要求师生记录他们在教室里特定行为和学习表现的次数与时间。标准变速图表是学习和绩效研究中的一项目重要贡献^[5]。

林斯利解释说, 当把科学交到师生手里, 他们将会发现: 对每一个学习个体来说, 哪些过程和材料会最大程度地提升学习和绩效。在实施中, 林斯利强调系统教育的评价(评估)和错误订正。他鼓励师生精确定义行为、记录行为的次数和时长、每日绘制成图表, 并坚持“尝试、再试”(当最初的程序没有达到预期效果时)^[6]。

精准教学遵循三个重要原则: 一是“学习者最清楚”原则(The Child Knows Best, 即, 当我们讨论学习者时, 学习者最清楚)^[7]。精准教师(Precision Teachers, 实施精准教学的教师)应假设学生总是对环境变量做出正当的反应, 如果学生表现出不良行为时, 教师有责任去调整变量, 直到学生产生预期结果为止; 二是每日表现测量(Daily Measurement of Performance)^[8]。每日记录学生表现让精准教师及学生能够辨别、并充分应用相关变量(引起学习者学习过程表现变化的因素); 三是学习者自记录(个人内在行为的记录)和师生间分享结果(Self-recording by Students and Sharing of Results among Teachers and Students)^[9], 这源自实验行为分析方法。标准变速图表能够让教师在不同个体和多种干预间直接进行图表比较, 是精准教师和学生间高效的交流工具, 因此也是一种分享发现、合作解决问题的方式。

(二)精准教学的发展

精准教学的研究者(主要是实践中的精准教

* 本文系全国教育科学“十二五”规划2014年度国家一般课题“智慧教育环境的构建与应用研究”(课题编号: BCA140051)研究成果。

师和他们的学生)把每个项目都当作一项独立的研究,他们持续性地探究如何提高广泛的学生群体的学习和绩效表现^[10]。因为在精准教学实践中,数据收集和分析是固有的^[11]。每一次成功干预都增加了精准教学有效性数据库。特别地,它作为一种补救学生学业技能不足的有效策略,有效促进了学习者(无论严重残疾人还是大学研究生,无论儿童还是老人)的学业进步,在阅读、数学等方面表现出极大的优越性^[12]。精准教学的研究者逐步总结出精准教学的四步成功法:即精准定位(Pinpoint)、每日绘图(Chart Daily)、改变(Change)、不断尝试(Try, Try Again)^[13]。

精准教学是一种高效的面向知识教学的方法^[14],祝智庭教授等首先将信息技术引入精准教学,构建出信息技术支持的精准教学模式,通过精确定目标、开发材料与教学过程、计数与绘制表现以及数据决策等环节,实现人机合理分工,使教师专注于教学设计与个性化干预,为学习者提供更为精准的学习服务,为教育信息化深化发展提供了一个突破口。

精准教学继承应用了操作性条件反射的研究方法,要求师生应用标准变速图表记录行为。精准教学使用“准确度”和“速度”来衡量学生的课程学习进展水平^[15]。精准教学的一个重要发展是学习筛查(Learning Screening)过程的应用,独立地评价特定任务的绩效水平和变速(即学习表现随时间的变化趋势)^{[16][17]},以分辨出在学业发展中有失败风险的学生(学困生)^[18]。精准教师对有失败风险的学生开展了大量的教学决策过程的研究。在早期实践中,老师和学生仅仅查看图表数据。当正确表现的比率(或错误表现的比率)没有往预期方向发展时^[19],精准教学改变教学方式,采取补救策略,帮助学生避免学业失败。从绩效技术的视角看,精准教学为教学计划、实施、评价和决策提供一套有判断力的工具^[20]。

(三)精准教学与直接教学

齐格弗里德·恩格尔曼(Siegfried Engelmann)倡导直接教学,要求在教学过程中最大化学生听课的时间,开发“通用案例”材料,以实现事半功倍的教学目标。直接教学项目分析阶段的一个重要部分是确定通用案例策略(通用案例策略是指使用尽可能少的例子产生尽可能大的学习量)。直接教学的前身是“贝雷特-恩格尔曼”学前项目^[21](英文全称为Bereiter Engelmann Preschool Program, 20世纪60年代盛行于美国,致力于研究如何运用直接教学法来教授数学、阅读和语言等内容。该项目要求教师进行结构化的、不断重复的教学。通过奖励、表扬等方法激发幼儿的学习动机),它的一个假设前

提是:如果实施有效、高效的教学,学困生能够追赶上他们的学优生同伴。这种高效教学的重点是合适的有效的教学“通用案例”。“视频微课+翻转课堂”教学中的“视频微课”环节通常选用合适的微视频支持学生的预学习。基于微视频的预学习与直接教学有很大的相似性。

很多实践将精准教学和直接教学这两种技术结合起来。研究者通常认为,直接教学是一种有效的技能和知识获得技术,而精准教学提供更好工具,以实施流畅性、基于参考标准的评价和决策,这两种方法的优势互为补充。相关研究表明,教师可应用直接教学完成最初的教学技能和概念,再应用精准教学材料和过程帮助学生达到高水平的流畅性,超出直接教学项目中说明的获得标准。公立和私立环境中的教育者已使用这两种技术帮助他们的学生取得了显著的学业成就^[22]。“基于微视频的预学习”对应于直接教学时,基于预学习的精准教学则对应于传统研究意义上的精准教学。

二、精准教学的重要特征

精准教学需聚焦精准定位分析的三个相关问题:预学习数据的精准挖掘、预学习情况的精准定位和基于预学习数据的精准教学决策。这三个核心问题形成了“挖掘→定位→决策”的逻辑递进关系。精准挖掘是指以大数据、学习分析等先进技术为代表,通过特定的数据收集、析取和转换,所形成的对教学有价值的结构化信息;精准定位是指在教学中根据学情数据、行为轨迹等基本数据,寻找学生的学习困难和瓶颈位置,确定学生在哪些地方有学业失败的风险;精准决策是在精准挖掘和精准定位两步基础上,所做出的对学生更有针对性的教学活动和教学指导,以避免学生学习失败的风险,让学生在先有水平上得到进一步的发展和提升。

(一)路径隐喻:递归迭代

递归是计算机科学的一个重要概念。使用递归策略需要确定一个明确的递归出口,即递归结束条件。递归的实质是以简御繁,通过简单过程的重复来解决复杂问题。将这种策略迁移到教学领域,就是通过引入信息技术的力量,采用精准挖掘学情数据、精准定位、精准教学决策,最终解决学生学业发展的问题。

精准教学理念对于当前教育教学改革具有启发意义。当引入计算机领域中的递归算法,可构建出精准教学概念模型。精准教学的主要理念之一是精熟学习,只要实施合适的干预,学生完全能够掌握所学知识。对于具体的知识学习来说,精准教学理念下的教学和学习过程表现为一种循环递归的特

征。递归结束的条件是学生完全掌握当前学习内容(如知识和技能等)。当不满足递归结束条件时,教学需要针对学生实施精准定位分析,研究学生在学习中遇到的困难。整个教学过程需要不断重复“精准定位分析”,直至满足递归结束条件。

如图1所示,精准定位分析是在大数据和学习分析等现代信息技术支持下完成。精准教学决策时建立在精准挖掘和精准定位的基础之上。将教学决策应用于实际教学以后,判断学生是否已经完全掌握知识:当学生未完全掌握知识时,教师实施合适的精准教学决策,帮助学生完成学习;如果学生的学习未达到要求是,教师需要再次实施根据学习数据进行挖掘和定位,并采取适当的教学决策实施干预,帮助学生完成(或提高)学业。

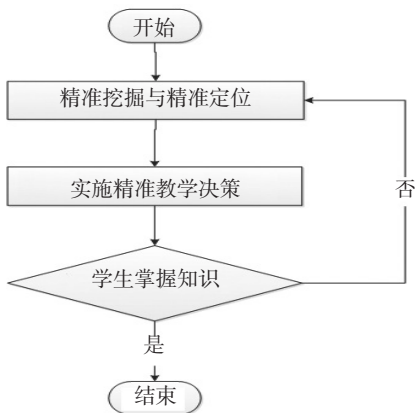


图1 精准教学的递归路径图

(二)两大特性：聚焦目标与问题解决

美国教育家卡尔顿·沃什伯恩在20世纪20年代实施了温内特卡计划(Winnetka Plan),采用精熟教学法,否认传统教育理念(师生需要在固定的课时内完成对某个主题或概念的讨论,只要时间一到,师生就必须进入下个话题或概念),提出颠覆性的观点,即:只要教学条件能够满足学生的需要,那么所有学生都能掌握知识(达到精熟程度),任何学生都不会掉队或成绩不佳^[23]。美国心理学家B.S.布鲁姆在20世纪70年代创立的精熟学习理论(Mastery Learning Theory)认为,只要给予足够的时间和适当的教学,几乎所有的学生对几乎所有的学习内容都可以达到熟练的程度(通常要求达到完成80-90%的评价项目)。

基于递归策略的精准教学综合应用了精熟教学的主要理念,提倡的是更准确、更精确地判断学生的学习情况,并以此为突破口,帮助教师确定精准教学理念下的教学决策,通过实施精准教学决策,实现精准帮学。因此,学生的学习必须有一个结束条件——知识的掌握程度。这成为递归循环结束的

条件。基于递归策略的精准教学的特征表现为两个:一是聚焦目标,二是问题解决。

聚焦目标。营销学中关于定位的方法有:聚焦、对立和分化。定位理论认为,在传播过度的社会中,获得成功的唯一希望,是要有选择性,集中火力于狭窄的目标,细分市场^[24]。精准营销对于精准教学的启示是:教学决策和教学指导需要精准、聚焦。精准教学表现出递归策略的特性,即在递归循环的过程中,教师要针对学生的情况制定精准的干预策略。在大数据和学习分析等技术日益发达的当今时代,教师可更便捷地获得学生学习数据。教师不能被海量的数据所蒙蔽,而应当充分应用海量数据中的基于精准数据模型的有价值信息,辅助精准教学定位,让教学决策和教学指导更精准、更聚焦。

问题解决。当前国内主流教学形式表现为:学生在固定的课时内完成某个主题或概念的学习,超过预设时间后,学生必须进入下一个话题或者概念。这种模式的问题在于:学生的基础知识没有掌握好,导致后续的学习出现更多的问题。基于递归策略的精准教学理念中,每一个教学和学习节点中,教学的重点都是彻底解决学生在学生中遇到的问题,帮助学生达到学习的完成。

三、信息技术支持的精准教学

(一)信息技术支持的精准教学层级关系

精准教学理念给我们的启示是:在教育信息化变革的过程中,高效的精准教学能够帮助师生完成学习行为(包括学习过程和学习结果)的高效记录和智能分析,通过人机合理分工,实现高效的知识学习。本研究以“普悦J课堂”为例,采用总结提炼与深化演绎的方式,构建出信息技术支持下的精准教学层级关系图。如图2所示,从下往上依次为数据层、技术层和教学应用层。

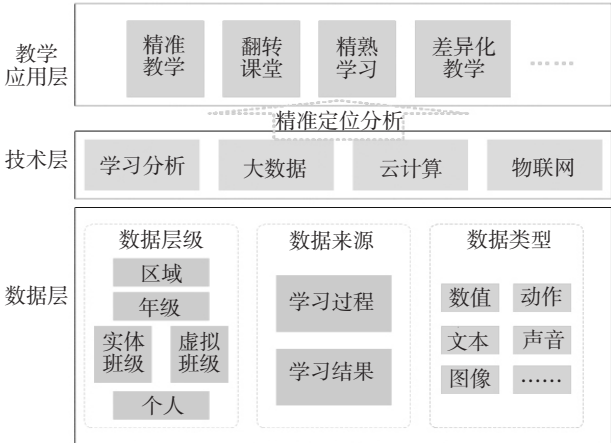


图2 信息技术支持的精准教学层级关系图

数据层是最关键的基础层,描述学习平台的数据层级、数据来源、数据类型。数据层级主要包含个人层、班级层(包括实体班级和虚拟班级)、年级层和区域层等四个层次。所有层级上的数据都为精准教学提供数据支撑。数据来源是指学习平台中的数据采集的源头,主要分为学习过程数据和学习结果数据。学生留下的所有有价值的学习结果和学习行为轨迹都服务于精准教学。数据类型是学习平台中不同学习数据的形态类型,主要有数值、文本、图像、声音、行为和其他数据,均为学习平台中的最小粒度的初始状态的数据信息。学习平台中的数据形态不仅有数据信息,也含学习者的文本痕迹、学习平台中的图像型信息、以及学习者所产生的动作响应信息。

技术层主要包含学习分析、大数据、云计算、物联网等先进的信息技术。技术层是在数据层的基础之上发挥作用的,获取并应用数据层的数据信息,并直接服务于教学应用层。技术层主要是采用先进的信息技术手段,对数据层的基础数据进行加工、整理,并形成对于应用层有参考价值的结构化信息。技术层的成熟程度有赖于相关技术的发展水平,不是本文研究的重点,本研究假设技术水平达到了教学需要。

“技术—应用”连接层是“精准定位分析”。研究者充分利用技术层中先进信息技术工具,对技术层已形成的结构化数据进行再加工,并通过一系列模型、策略和方法,实现精准定位分析,形成对应用层的教学模式有直接决策价值的决策数据。

教学应用层是指现代信息技术支持下得以实现的先进教学理念、教学策略与教学模式,例如精准教学、翻转课堂、精熟学习、差异化教学等(不限于此,也兼容未来可能出现的其他信息化教学实践样式)。

(二)应用实例及分析:普陀J课堂

相关理论和实践研究均认为^{[25][26]},精准教学是一种非常有效的教学技术,能够显著提高学生的学习表现和绩效水平。精准教学中的一个最显著的特征是,师生通常使用铅笔描点记录学习者的表现,并绘制学习表现变化图,这恰好是计算机所擅长处理的事件。因此,当将信息技术引入精准教学,可以减轻精准教师记录和绘制图表的负担,从而腾出更多精力制定精准教学决策,完成精准教学过程,即通过“人机合理分工”实现“功能优势兼收”的目的。

信息技术支持的精准教学层级关系图是从全面的视角审视技术支持的教学形态。然而,实践中,

研究者会遇到数据的全面性和有效性问题。现今多数学习平台未能完善地从多个维度体现学生的学习过程和学习结果。本研究以“普陀J课堂”(网址为<http://jclass.ptc.sh.cn>,上海市普陀区的一个区本化微视频共建共享与应用研究平台,为区域师生提供了一个基于网络的教学和学习环境,目前主要提供初中数学、物理、化学三门学科的用于预学习的微视频。该平台重点关注三个平台功能,即资源共建共享、数据记录分析、师生协同创新)为例,构建出信息技术支持的精准教学层级关系图中数据层的一个应用实例,从四个关键指标(二维数据模式、学习过程监测、学习结果分析、学情综合评估)的角度分析其基本原理和应用价值。

1.二维数据模式:实现精准评价

在信息技术支持的精准教学层级关系框架指导下,本研究从数据来源(学习过程和学习结果)的视角出发,重新整合“J课堂”平台对于学习结果分析和学习过程监测的功能设计,同时评估学习平台中相关功能的实施效果,构建基于J课堂平台的二维数据模式实例。如图3所示,“J课堂”的数据记录、分析与评价主要分为学习过程和学习结果两类,分别对应于横轴的质性指标和纵轴的量化指标。这与AIMSweb(<http://www.aimsweb.com>)^[27]三层评价模式中的过程监控(第三层)具有同样的功能。在信息技术支持的精准教学中,需将过程监控拓展为对学习过程和学习结果两类数据的监控与记录。

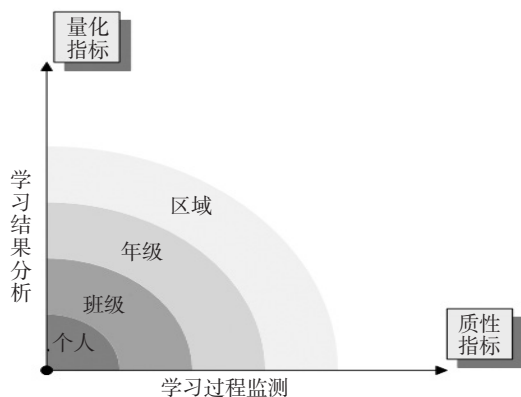


图3 “J课堂”二维数据模式

在横轴与纵轴所构成的第一象限区域内,可根据数据层级划分为四个层面,即“普陀J课堂”从个人学习层面、班级层面(包含传统教学中的实体班级和网络环境下形成的虚拟班级)、年级层面(所有同年级同学科学学生的总体情况汇总)、区域层面(用于支持区域教学改革的效果评估和领导决策)等四个层面提供数据报告。

本文构建二维数据评价模式(如普陀J课堂)

与DIBELS评价模式的数据模型具有相似性。DIBELS(Dynamic Indicators of Basic Early Literacy Skills, <http://dibels.uoregon.edu>)^[28]的评价模式中将数据管理和报告分为地区层面、学校层面、年级层面、班级层面和学生个人层面。两者的不同之处是:普陀J课堂学习平台将学校层面分解到(向上)区域层面和(向下)年级层面。以“普陀J课堂”为例,学校层面的报告通常表现为:一部分具有区域层面的使用目标,另一部分具有年级层面的目标。从学习平台当前应用看,四层结构(区域—一年级—班级—个人)的评价模式更为简洁,也能够有效满足各个层面需求。

2.学习过程监测:学情筛查

与“学情筛查”相似的是,“J课堂”平台中对于学生暂停频次进行详细记录,根据频次数据记录,教师可以了解班级学生的总体情况,并根据暂停点所“筛查”出的学生学情,重新调整课堂教学的内容重点。

如图4所示,下方的柱状图显示出学生暂停和回放的情况。学生在初中化学微视频“化合价”(执教教师:曹杨中学尹老师)的学习时,时间点2'32"处暂停10次(数据样本来源于“J课堂”后台中2015年8月20日—2015年10月10日期间的数据记录),为本视频中暂停次数最多的地方,该时间点涉及的知识点为:

不同元素的原子化合时,原子都有(通过得失电子或其他方式)达到稳定结构的倾向。从而呈现一定的化合价。

教学一线的老师认为:“在课堂前,我就能够通过暂停回放等数据记录情况,了解到学生的疑难点和困惑点,从而在课堂上,实时地有针对性的调节教学,促进学生对知识的巩固和深化应用。”因此,教师可以根据学生的预学习情况,进行学生学习行为的分析和评价。



图4 “J课堂”平台暂停功能样例

暂停点数据记录的需求最开始是由一线教师提出的。学生在观看微视频时,因为缺少互动,所

以注意力可能分散,一旦记录学生的暂停数据,就能够了解学生在使用微视频完成预学习过程中更精细的数据。这里经常出现的情况可归纳为以下几种(如图5所示):第一种情况是,当出现较难的知识点,学生可能会暂停视频、反复观看,努力思考直到解决问题;第二种情况,教师在微视频中提出某个问题,要求学生思考。因此学生会按照老师的指令暂停视频;第三种情况,学生对微视频的观看动力和兴趣不大,注意力转移,这可归结为两方面原因:一是微视频的趣味性差,二是学生自身的注意力不能集中。在第一种和第二种情况下,教师需要针对班级学习的情况,对微视频进行再设计,使之符合学生的已有知识结构和认知图式。第三种情况可为录制微视频的教师提供间接有效的修改建议,若视频某一时间点的暂停次数非常多,也能说明该视频的讲解不透彻、不到位,教师需要根据学生的视频反馈情况重新设计微视频。

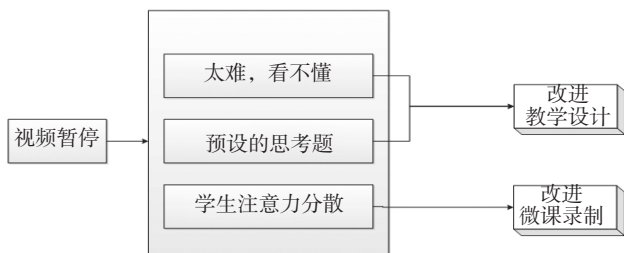


图5 “J课堂”暂停点原因分析

暂停和回放的功能设计为教师提供了便利,他们能够根据学习平台的数据记录情况,准确、快捷地了解班级学生在微视频预学习阶段遇到的难点和困惑。在基于微视频的课堂教学中,教师能够根据“J课堂”平台预学习数据所筛查出的知识难点,实施更有针对性的有效教学。

3.学习结果分析:错误订正机制

精准教学研究和实践表明:抑制错误会阻碍学习。精准教师将错误看作一种“学习机会”。他们通常鼓励学生在课程学习中进行较大的跨越,犯过错误,并将错误订正作为学习过程的一个必要部分^[29]。“普陀J课堂”针对学生预学习中出现的错误(学习结果数据)设计了两步“订正”环节:第一步“订正”环节是微视频预学习过程中的学习订正;第二步“订正”环节是独立于整个微视频预学习过程的“消灭错题”。

第一步“订正”环节。这一环节中的订正是针对学生在观看微视频和过程中和结束后的测试题目的。微视频中间嵌入的随堂测试题,具有及时监测学生学习效果的作用,同时能够间接提醒学生集中注意力。视频结束后的综合测试题用以检测学生

的微视频内容学习情况。学生应用微视频完成预学习时,在视频观看过程中做错随堂测试题目时,平台要求学生自动返回视频开始,重新学习一遍微视频,并完成同类型的其他题目。当学生在综合测试题目中的正确率低于某一标准(如60%)时,系统提醒并自动跳回视频开端,要求学生重新学习并完成相应的其他测试题目。

第二步“订正”环节——消灭错题。学生在预学习结束后,可针对个人微视频学习和测试的情况,通过“消灭错题”功能,练习微视频知识点所对应的同类型的其他题目。当学生能够完全准确地完成教学团队设计的针对错题的同类型题目后,系统认为学生当前的学习结束。若学生仍然出现出错,则错题再次记录在学生个人的错题本中。

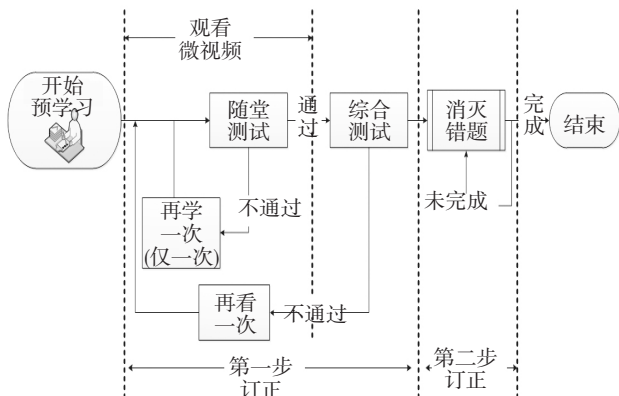


图6 “普陀J课堂”错误订正机制

4. 学情综合评估：数据仪表盘

精准教学研究者采用标准变速图表,用以记录学习者的正确率,量化并方便地查看学生的进步等学习绩效和表现。师生能够直接观察到正确率和错误率,能够直接观察学习变化的线性趋势^{[30][31]}。

“普陀J课堂”平台能够对学生的过程数据和学习结果数据进行记录,并将记录获得的数据转换为可视化的图表。特定学科的老师可通过“数据仪表盘”查看班级学生的预学习情况,如图7所示。数据仪表盘上的半圆环表示学生在通过观看微视频完成预学习时的知识测试情况,四个箭头分别表示个人、班级、年级和区域的数据情况。教学实践中发现,学生在整个学期中不同微视频的学习情况变化图的参考价值不大,因此“普陀J课堂”的数据仪表盘暂时舍弃了这一数据图表。数据仪表盘左下角的圆角矩形是学生提问的显示区域。由于教学实践的需要,对于学生的提问仅显示最多的几条(图7中是四条,在实际应用中可根据需要自行定义显示的数量)。数据仪表盘右下角的圆角正方形

是互动交流情况的展示区。通过二维关系图显示学生与学生之间的互动情况。使用不同饱和度的色彩表示学生与学生之间互动关系的强弱。

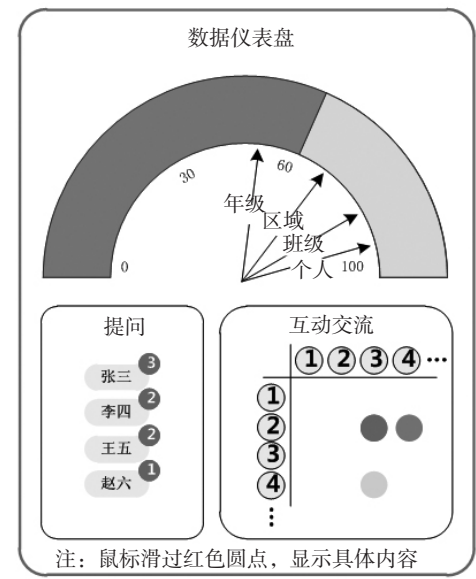


图7 “普陀J课堂”数据仪表盘示意图

四、精准教学决策：走向精准帮学

决策理论的代表人物H·A·西蒙描绘出决策制定者在不同阶段的形象,认为决策制定包括四个主要阶段:即找出制定决策的理由(情报活动);找到可能的行动方案(设计活动);在诸行动方案中进行抉择(抉择活动);对已进行的抉择进行评价(审查活动)^[32]。决策理论带来的启发是:在精准教学中,教师转变为类似经理人的角色,他们需要在学生的学习过程中根据数据层提供的数据信息,并充分应用技术层所提供的信息结构化整合服务,设计可行的教学方案,并在学生学习过程的关键时刻做出必要的判断,持续跟踪并评估学生的学习效果。同理,像组织经理人的决策特性一样,教师亦需制定程序性和非程序性两类教学决策。由于教学中发生的非程序性决策具有随机性、不可复制等特点,所以本研究仅限于程序性决策的范畴。

以“普陀J课堂”为例,笔者提炼出一组可供选择的决策路径(如下页图8所示)。“普陀J课堂”学习平台记录并生成的预学数据集能够为教师的课堂教学提供预习学情、重点信息、难点信息等预学习数据支持,支持教师设计课堂教学起点(即课堂教学最适宜从哪里开始)、教学重点(学生有疑问的内容)和教学难点(学生不能理解的内容)。基于微视频的预学数据集还能够为通过数据的分析与处理,帮助教师做出更合理的精准教学决策干预。精

准教师所采取的教学决策对于学生的预学习产生反馈作用,支持学生基于微视频的递进自学。以此类推,基于微视频的预学数据集与精准教学决策之间形成循环回路,达成一种相互促进、相互推动的螺旋式上升机制。它包含三类主要精准教学决策:一是确定教学从哪里开始(课堂教学基准点);二是决定采取哪种教学策略;三是寻找精准教学决策干预的最佳时机。精准教学决策通过在合适的时间点,选择出合适的教学干预策略,针对不同的学习情况设计适当的教学活动,并在学习的全过程进行监控和评价,从而达到精准帮学的目的。

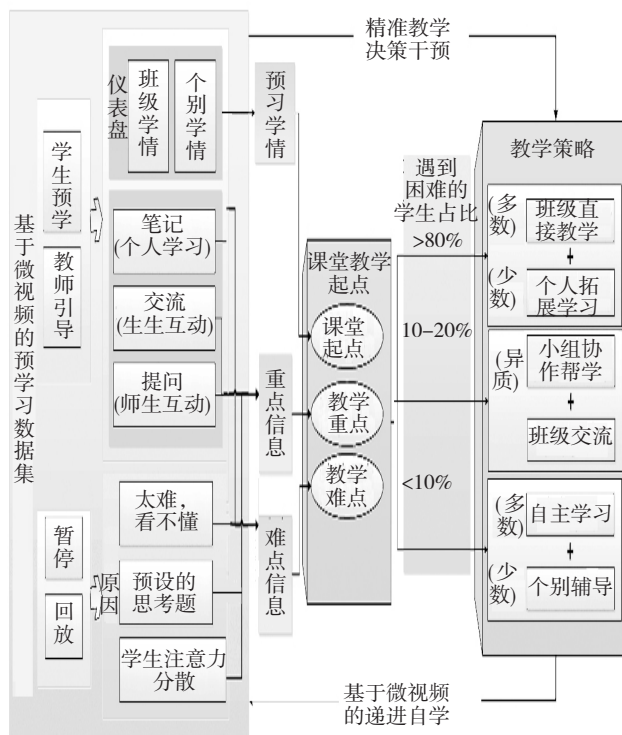


图8 “普陀J课堂”支持的精准教学决策路径图

(一)第一类决策:解决“教学从哪里开始”的问题

对学习者的先有概念和心智图式的考虑必须成为一切教育计划的出发点^[33]。解构学习者的先有概念体应成为学习的必要步骤,因为建构是在解构的同时交互地发生的^[34]。在精准教学理念下,学生通过微视频完成预学习的过程得到有效的记录和分析,为教师提供了决策的数据基础,并依此确定课堂教学的起点。教师根据学习平台中学情筛查、数据仪表盘、错误订正机制(由预学习任务的学习过程和学习结果数据所生成的结构化信息组成)等情况对学生的先有概念、心智图式、预学习效果进行总体判断,确定课堂教学活动和教学内容的切入点,也就是教学开始的地方。例如,学生暂停和回

放次数最多的地方可作为课堂教学的开端;学生互动讨论最多的问题可作为课堂教学的引入话题;学生在预学习环节中最多的错误可作为课堂教学的引入问题。

(二)第二类决策:解决“采取哪种教学策略”的问题

在传统课堂中,教师至多在课堂教学开始前的几分钟内,单凭直观经验(经验积累、快速巡视或个别抽查)判断学生的预学习情况。预学习的学情若超出教师的预期,教师很难及时地全面调整教学组织形式。在“普陀J课堂”预学习平台中,教师可以随时随地(在家中或办公室的任何有网络的地点,课堂开始前的任何时间)掌握学生的预学习情况,这就为教师提供了学情分析的时间和条件。教师可以在课堂教学前,通过“学情筛查”和“错误订正机制”的支持,得到学生预学习情况的准确数据,并以此为依据,选择合适的教学组织形式:若所有学生在微视频的学习中表现不佳,教师会从学情中发现的学习问题出发,最大化讲授时间,采用直接教学完成课堂内容;若部分学生遇到学习困难,则通过异质分组的形式,让学生通过小组研讨讨论解决班级同学中所反应的问题;若所有学生都能够顺利完成预学习过程,没有明显的问题,则在课堂教学中增加知识的深化与应用等高阶思维培养的内容,学生通过完成难度更高的任务继续完成自主学习任务。

(三)第三类决策:寻找教学干预的最佳时机

麦格劳希尔数字化学习项目的形成性评估工具(Yearly Progress Pro, <http://www.mhdigitallearning.com>)采用“生成诊断报告→教师调整教学→布置辅导课程→学生得到评定→生成诊断报告”的四步骤闭环结构^[35]。在“普陀J课堂”的实践中,平台对学生个体或者班级、学校学情评价的过程监测生成学情报告,这能够支持并帮助教师决定何时需要改进教学。“J课堂”中的过程监控数据能够为教师提供针对每个微视频、每个学习任务的实时学情数据。在具体教学过程中,教师根据学情寻找实施教学手段和策略进行干预的最佳时机。在三组不同的教学策略中,分别体现为数据支持的不同教学干预方式。

教师调整教学对应于精准教学中的精准教学决策环节。精准教学根据学习平台反馈的学习过程和学习结果数据,对学生的下一步学习制定合适的策略(即精准教学策略),用于帮助学生实现高效的学习。

1.班级直接教学与个人拓展学习相结合:预学习问题的结构化处理

当绝大多数的学生(占比80%以上)都遇到学习

困难时,适合采用“班级直接教学+个人拓展学习”的教学策略。班级直接教学用以解决多数学生遇到的学习苦难,个人拓展性学习为未遇到困难的少数学生提供拓展性学习的机会。

对于多数学生遇到的困难,采用基于问题的班级直接教学。具体地,教师将学生的学习情况进行汇总,在此基础上制定基于“基于预学问题汇总的教学”干预策略。典型的案例是普陀区教育学院附属中学的顾老师,她在初三化学课程中开展基于微视频的教学实验。顾老师在课前将学生在微视频预学习阶段遇到的问题整理并按照知识点分类,课堂上她以“预学习遇到的问题”为导向,要求学生分组(异质小组)讨论,尝试解决全班同学在预学习阶段碰到的问题,当学生在小组讨论时还不能解决时,教师在全班进行统一讲解,这时的直接教学能够帮助学生彻底解决问题,是一种高效的教学干预方式。教师干预的最佳时间是预学习问题的汇总环节。教师对学生预学习过程中出现的问题进行结构化整理,有助于学生全面而高效地解决问题。

对于未遇到困难的少数学生,针对学生的学习进度设计进阶学习任务,为学生实现“个人拓展学习”提供学习支架,包括学习材料,具体的学习任务和自学指导。学生可在原有学习基础上获得知识水平的进一步提升。教师通过预设的进阶学习任务,实现对学生的学习的支架式指导。

2.小组协作帮学与班级交流相结合:思维水平的提升与拓展

当部分学生(占比例10-20%)遇到学习苦难时,适合采用“小组协作帮学+班级交流”的教学策略。教师对学生进行异质分组,可以让学生在小组协作中实现同伴帮学。班级交流活动为小组之间提供交流的机会,也让不同小组的思维得到交流和碰撞。

学生对知识点的掌握程度各不相同、参差不齐时,适宜将学生根据学情数据反映的知识基础,对学生进行异质分组,通过小组协作探究的方式,解决班级部分学生遇到的问题。困难学生的问题得以解决,学优生的问题解决能力得到提升。当各小组代表在班级交流小组探究成果时,组间交流得以实现,学生完成不同小组间的同伴学习,解决问题的思路得以扩展和提升。教学实验中的一个典型案例是北海中学的“初中数学四驱教学模式”,老师在课堂上组织学生以小组探究的方式,探索“预学习微视频”中问题的深入应用,学生在课堂上完成小组探究结果的交流反馈,在这一过程中,学生的高阶思维能力得以培养。教学干预的最佳时间是,小组展示探究结果的交流反馈环节,这一阶段的有效

干预可显著提升学生的思维水平。

3.自主学习与个别辅导相结合:个性化和多样化的发展

当少数学生(占比10%以下)遇到学习困难时,适合采用“自主学习+个别辅导”的教学策略。对于少数有学习困难的学生,采用个别辅导的方式,解决他们遇到的问题。对于多数已掌握相关知识技能的学生,设计包含学习支架的递进式学习任务单,支持其后续的自主学习。

通过预学习阶段的微视频学习,大部分学生能够完全学会新知识、新技能时,只有不到1/3的学生遇到困难时,教师无需再重复传统的讲授环节。当大部分学生在预学习阶段的掌握情况非常好,教师需要实施的最佳干预策略是,制定包含合适学习支架的递进式学习任务单。这时,不同知识水平的学生能够根据各自情况,分别完成不同层级目标的学习任务。对于遇到困难的学生,教师可对其进行单独辅导。根据学生的不同学习情况精心设计的多层次教学干预策略能够让所有学生在原有的基础上得到提升。预设的干预策略更多地依赖于教师的教学经验和对学生情况的熟悉程度,也与教师的非程序化决策水平息息相关。两个方面的相互补充能够促进绝大多数学生的个性化发展和提升。

五、总结与展望

信息技术支持的精准教学为基于微视频的翻转课堂教学提供了有力工具。学生应用微视频完成预学习,其功能是应用微视频组织学生完成直接教学,因此对微视频的质量具有较高的要求。信息技术支持下的精准教学则有效利用了信息技术的记录、收集和分析数据的便捷性,通过学习数据的有效挖掘、对学生在微视频与学习中的知识掌握水平进行更准确地定位,并在此基础上实现精准教学决策,最终在预学习阶段后的课堂教学阶段实现精准帮学。基于微视频的预学习与基于预学习数据的精准教学相结合能够发挥最大的效益。

参考文献:

- [1] Lindsley, O.R., & Skinner, B.F.. A method for the experimental analysis of the behavior of psychotic patients[J]. American Psychologist, 1954, (9): 419-420.
- [2][3][4][8][10][11][15][16][18][20][25][29][30] Binder, C. & Watkins, C. L.. Precision Teaching and Direct Instruction: Measurably superior instructional technology in schools[J]. Performance Improvement Quarterly, 1990, 3(4): 75-80.
- [5] pennypacker, H.S., Koenig, C.H., & Lindsley, O.R.. Handbook of the Standard Behavior Chart [M]. Kansas: Precision Media, 1972.

- [6][7] Lindsley, O. R.. From Skinner to Precision Teaching. In J. B. Jordan & L. S. Dobbins (Eds.), Let's try doing something else kind of thing [R]. Arlington, VA: Council on Exceptional Children, 1972. 1-12.
- [9] Lindsley, O. R.. Precision Teaching: By children for teachers [J]. Teaching Exceptional Children, 1972, 22(3): 10-15.
- [12][14][17] 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.
- [13] Haughton, E.. Aims: Growing and Sharing [A]. J. B. Jordan & L. S. Robbins. Let's try doing something else kind of thing [C]. Arlington, VA: Council on Exceptional Children, 1972. 26.
- [19] Freschi, D. F.. Where we are. Where we are going. How we're getting there [J]. Teaching Exceptional Children, 1974, (6): 89-97.
- [21] Bereiter, C., & Engelmann, S. Teaching disadvantaged children in the preschool [M]. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1966.
- [22] Binder, C. & Watkins, C. L.. Precision Teaching and Direct Instruction: Measurably superior instructional technology in schools [J]. Performance Improvement Quarterly, 1990, 3(4): 80-90.
- [23] 萨尔曼·可汗. 翻转课堂的可汗学院 [M]. 杭州: 浙江人民出版社, 2014.
- [24] 艾·里斯, 杰克·特劳特. 定位: 有史以来对美国营销影响最大的观念 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2013.
- [26] White, O. R. Precision teaching—Precision learning [J]. Exceptional Children, 1986, 52(6): 522-534.
- [27][28][35] Pamela M. Stecker & John M. Hintze. Data-Based Instructional Decision Making [DB/OL]. http://www.studentprogress.org/summer_institute/rti/DataBasedInstructionalDecisionMaking/DataBasedInstructionalDecisionMaking_powerpoint.pdf, 2016-02-10.
- [31] West, R. P., Young, R. & Spooner, F.. Precision Teaching: An introduction. Teaching Exceptional Children [J]. Teaching Exceptional Children, 1990, 22(3): 4-9.
- [32] 赫伯特·A·西蒙. 管理决策新科学 [M]. 北京: 中国社会科学出版社, 1982. 33.
- [33] [法] 安德烈·焦尔当. 学习的本质 [M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2015. 20.
- [34] 裴新宁. 学习究竟是什么——焦尔当·安德烈教授访谈录 [J]. 全球教育展望, 2008, (1): 13-20.

作者简介:

雷云鹤: 硕士, 研究方向为基础教育信息化理论与实践、智慧学习 (leiyunhe@126.com)。

祝智庭: 教授, 博士生导师, 研究方向为教育信息化系统架构与技术标准、信息化促进教学变革与创新、网络远程教育、面向信息化的教师能力发展、技术文化 (ztzhu@dec.ecnu.edu.cn)。

Precision Instructional Decision-making based on Data Analysis from Pre-learning

Lei Yunhe¹, Zhu Zhiting²

(1. PUTUO Modern Education Technology Center, Shanghai 200062; 2. School of Open Learning and Education, East China Normal University, Shanghai 200062)

Abstract: As an efficient method for knowledge teaching, Precision Instruction is able to activate its own power with the help of information technology. In the background of the extensive development of educational technology, many teachers in K-12 education adopt a teaching form of Micro-video plus Flipped Classroom. PUTUO J-Class Platform has been developed to record and collect data during student's pre-learning process. It precisely digs into the data, pinpoints the level of students' knowledge and recognition, and helps teachers choose the suitable precision decisions, with the purpose of technology enabled Precision Instruction and Learning.

Keywords: Pre-learning; Precision Instruction; PUTUO J-Class; Precision Instructional Decision

收稿日期: 2016年3月26日

责任编辑: 赵兴龙