

教学数字化转型下的小学数学精准教学研究

目录

一、 教学数字化转型下的小学数学精准教学的含义与特点

- (一) 教学数字化转型下的小学数学精准教学的含义
- (二) 教学数字化转型下的小学数学精准教学的特点

二、 教学数字化转型下的小学数学精准教学模式设计

- (一) “作业辅导助手”形成课前数据，精准把握学情
 - 1. 了解学生学习起点
 - 2. 确定教学目标、重难点
 - 3. 指导教学设计
- (二) “教学助手”形成课中数据，精准推进教学
 - 1. 评估学生学习水平
 - 2. 灵活调整教学内容
 - 3. 寓教于乐
- (三) “作业辅导助手”形成课后数据，精准评价反馈
 - 1. 评估教学成效
 - 2. 个性化辅导
 - 3. 精简课后作业

三、 依托平台建立基于数据分析的精准教学路径

- (一) 建立基于数据分析的精准教学路径
- (二) 基于数据分析的精准教学路径有效性分析
 - 1. 凸显思维可视，发展核心素养
 - 2. 功能巧抓生成，体现思维碰撞
 - 3. 增强各种互动，提升学习兴趣
 - 4. 把握数据资源，提高教学效率

四、 研究的总结与展望

摘要:自上海市中小学数字教学系统中的“三个助手”辅助教师的课堂教学以来,教师的教学方式逐渐产生了变化。它分别在“备课”、“教学”、“作业辅导”三大场景为小学数学的精准教学提供了强大的数据支撑。文章从教学数字化转型下的小学数学精准教学模式设计展开研究,依托平台建立基于数据分析的精准教学路径,旨在提高教学质量与实效性,实现师生双方减负提质,并对教学数字化转型的发展和资源建设予以点滴帮助。

关键词:教学数字化转型 小学数学 精准教学

正文

一、教学数字化转型下的小学数学精准教学的含义与特点

(一) 教学数字化转型下的小学数学精准教学的含义

精准教学是由奥格登·林斯利(Ogden Lindsley)于20世纪60年代基于斯金纳的行为学习理论提出的方法,旨在通过设计测量过程来追踪小学生的学习表现和支持数据决策^[1]。《教育部2022年工作要点》明确提出实施教育数字化战略行动,强化数据挖掘和分析,构建基于数据的教育治理新模式^[2]。教育数字化转型作为一种划时代的系统性教育创变过程,其核心要素是数据^[3],它所带来的多模态数据采集和融合分析为小学数学精准教学提供了强有力的支撑。

(二) 教学数字化转型下的小学数学精准教学的特点

在精准教学研究发展的初期阶段,基于例如作业、考试等单维度的数据容易导致教师过度关注学生学习结果而忽略学习过程,不利于学生的个性化发展,也对教师的教学决策支持不足。目前,“上海市中小学数字教学系统”中“三个助手”正在弥补这些不足,它所提供的技术支持可以帮助教师实时收集学习过程和学习结果的数据,例如学习时段和时长、答题书写轨迹、课前课后测等,帮助教师更全面对学生的认知过程进行分析,更好地剖析学生的学习过程,采用问题视角发现和解决教学问题,实现精准教学。

二、教学数字化转型下的小学数学精准教学模式设计

(一) “作业辅导助手”形成课前数据,精准把握学情

1. 了解学生学习起点

教师的教学设计要立足于学生的学习起点,因此找到学习起点就尤为重要。

教师可以通过查找“作业辅导助手”中的历届数据，发现主要存在的学习困难。基于历届数据在“作业辅导助手”中发布相应练习作为学生的课前作业，作业覆盖新课所涉及的基本知识点和历届数据所显示出的难点、易错点。

2. 确定教学目标、重难点

教师通过分析学生完成课前作业的平台数据，找到教学的切入点，制定适用于本班的教学目标和重难点，让学生真正在“最近发展区”展开学习活动。例如分析题目的准确率、每题的答题时长、答题的书写轨迹等，对于学生能通过知识的迁移自行获得的新知识，可以列入教学目标但不作为重难点，而课前作业数据显示停留时间较长或错误率较高的题所对应的知识点可以作为新课的重难点做重点讲解。

3. 指导教学设计

小学阶段是学生从具体形象思维向抽象逻辑思维过渡的时期，学生在学习中应逐步脱离具体事物。因此，教师可以设计具体情境引入教学，再根据拟定的教学目标和重难点设计新授例题，使学习任务的难度与学生的水平相匹配，促使学生以饱满的热情和积极的状态投入其中。

教师可以借助“作业辅导助手”的辅助工具“点阵笔”，让学生以纸笔书写方式将自己的思考过程记录下来，允许学生充分展示自己不同层次的思维方式，例如同样的问题可能出现作图法、分析法、公式法等等，教师在教学设计时要对学生的生成有一定预设，注重和提倡方法多样化。在课堂讲解时播放学生的书写轨迹，使学生的思考和笔迹同步，帮助学生在动态中逐步体会和理解，从而达到教学目标，突破重难点。

（二）“教学助手”形成课中数据，精准推进教学

1. 评估学生学习水平

在课堂巩固练习环节中，教师通过“教学助手”发布练习，教师通过平台数据在课堂教学中及时评估班级整体学习水平，了解教学目标的达成度。由于平台数据精准到点，教师能通过数据迅速找到做错的学生发现的问题，帮助学生纠错解惑。这改变了传统教学中需要教师下台巡视和估摸的反馈模式，教师能通过数据精准定位学生学习水平、找出典型，提高教学的有效性。

2. 灵活调整教学内容

教师可以根据数据反馈的结果和学生的学习状态灵活地调整教学内容。平台

上提供了丰富的学习资源，例如“作业辅导助手”对应课时的练习、“教学助手”资源库中相应的学程包等。当数据反馈的结果背离预设，教师可以调动出对应的教学资源进行讲解，使学生从不会到会。若数据显示正确率达到高标准以上，教学目标已经基本达成，可以找到拓展性的或富有挑战性的资源，使学生的能力得到提升。

3. 寓教于乐

课堂中，教师可以通过“教学助手”发布丰富有趣的操作活动，例如算珠、分数墙、时钟、展开正方体等，学生可以在平板电脑自由操作。平台对学生的操作数据进行收集，教师可以实时查看并选择作品点击收藏，在交流时直接展示已收藏的学生作品进行点评。让每位孩子都有操作的机会，留下实践的痕迹。课后，教师能在“教学助手”中仔细回顾，对少数操作有困难的学生进行个别指导。

“教学助手”提供的学生操作活动作为有效的练习方式，不仅能丰富和活跃教学氛围，也加深学生对所学知识的理解，帮助学生将所学的知识转化成技能，还可以培养学生的应用意识和创新能力，为后续学习和解决问题奠定坚实的基础。

(三) “作业辅导助手”形成课后数据，精准评价反馈

1. 评估教学成效

教师在课后通过“作业辅导助手”即时给学生推送一套课后作业，学生利用课后 2-5 分钟完成，教师端可以很快收到学生全方位的答题数据，通过数据检验学生学习成效。数据包含每题用时、思考解答过程、正误、错因分析等，帮助教师对每位学生精准评价。这些评价结果由学生本人、家长、教师三方共享，以便分析和讨论学生的学习表现，达到精准反馈的目的。

2. 个性化辅导

“作业辅导助手”的教师端能显示每课时的班级数据，细化到单题的具体数据，教师可以点开查看学生名单和答题情况，例如错误答案有哪些；分别对应哪几位学生；错误学生是否完成订正等，帮助教师在每节课后对有需要的学生做个性化辅导。也可以点开学生个人数据，查看学生阶段性的信息数据，分析学生的发展情况，并生成可视化的个性评价报告，帮助教师有针对性地为 学生提出改进措施和学习对策。

3. 精简课后作业

有了课前、课中、课后作业的数据支撑，教师可以就学生对各知识点的掌握

情况有充分的了解，删减学生已经熟练掌握部分，针对学生薄弱的知识点设计有效的课后作业，让数据为作业设计服务，从而减负提质。

案例一 周期问题

课前：

学生在“作业辅导助手”中设计了挂气球的颜色。教师在平台上及时获取学生周期排列的典型作品作为本节“周期问题”的教学导入。

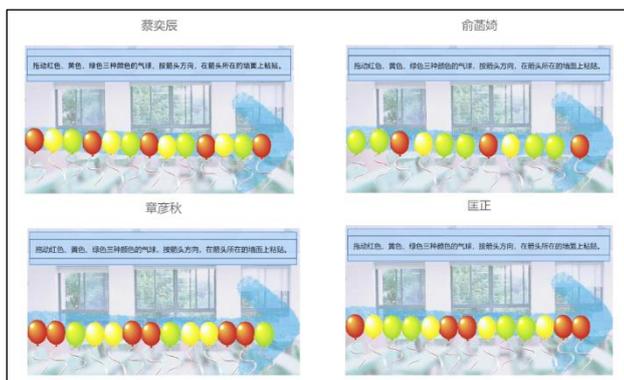


图1 气球排列颜色的典型作品

课中：

1、学生从自己参与过的设计中发现气球的排列周期。

2、学生们在多种设计中选出“红、红、绿、黄、黄”的排列周期，并借助

“作业辅导助手”的辅助工具“点阵笔”解答“第23个气球是什么颜色”。教师在课堂上实时掌握学生的解决进度，收集学生多种解决办法并标注，在讲解时调选出来播放解题过程配合学生讲解。纠错环节中，教师通过数据迅速找到出错的学生，了解学生的思维过程和学习过程中的难点，给予针对性的辅导。

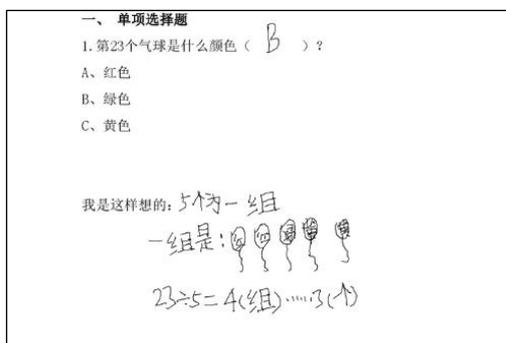


图2 学生运用“有余数的除法”解决周期问题

3、学生在运用除法解决“第40个气球是什么颜色”时发现没有余数，“作业辅导助手”显示大部分学生选择黄色，只有个别学生选择红色。于是教师请选红色的学生做解释，然后通过不断追问引导学生得出结论：余数应该是0，也就是没

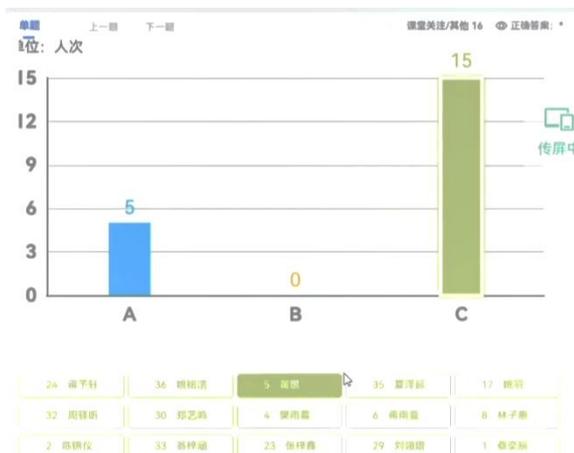


图3 “作业辅导助手”教师端实时数据统计

有余数，要看周期中的最后一个。

4、学生应用“周期问题”的知识制作头饰。教师在“课堂教学助手”中制作了流程图学件，便于学生随时查看制作流程。“作业辅导助手”记录了学生们各种不同的设计方案，教师通过“作业辅导助手”的同屏对比功能展示对比不同方案，加深了学生对“周期问题”的认识。

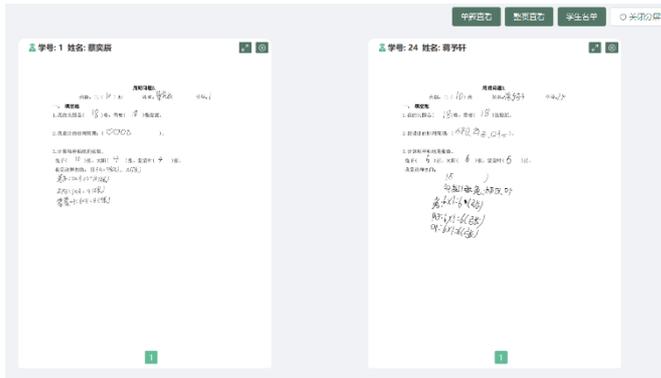


图4 “作业辅导助手”中两种方案的对比

课后：

学生登录“作业辅导助手”观看和学习生活中的周期现象，挑选其中一个周期现象提出问题，第二天来校后与同学交换解决。

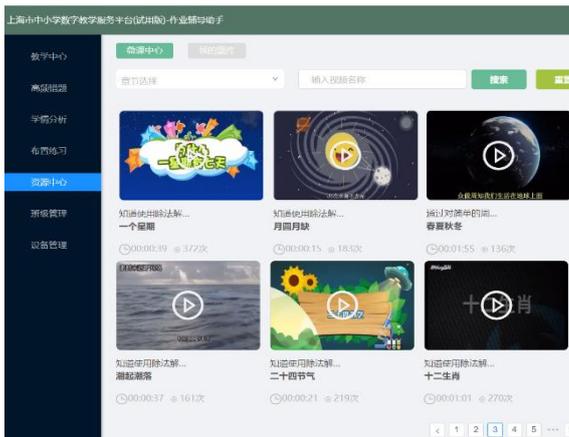


图5 “作业辅导助手”中生活中的周期现象微视频

案例二 几分之几

课前：



图6 “作业辅导助手”中的课前作业数据

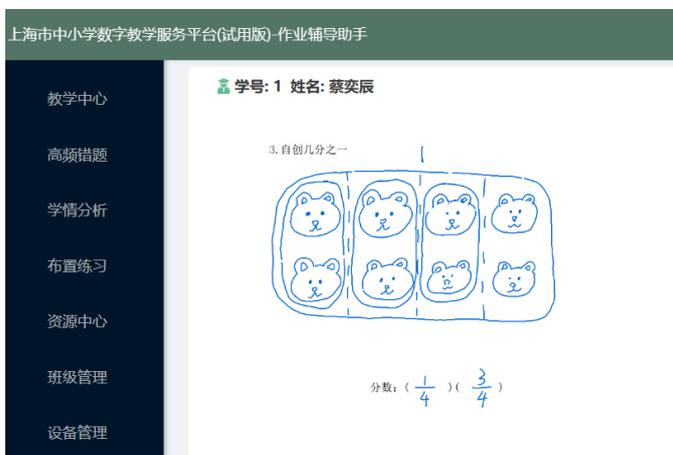
1、学生借助“点阵笔”完成“几分之一”的课后作业：分别在圆、纸带和“自创的几分之一”上涂或圈出几分之一。

2、教师查找“作业辅导助手”中的历届数据，基于数据推送课前作业，

学生完成后教师通过分析前测数据确定教学目标、重难点，设计教学。

课中：

1、学生用“点阵笔”在“四分之一”的基础上任意圈出或涂几份，使学生在自己圈和涂的过程中，以及同学交流的笔迹回放中体会到：分母是平均分成的份数，分子是有这样的几份。再结合上节课“四分之一”是分数单位的知识点总结出“几个



几个四分之一就是几分之几。”

图7 学生使用“点阵笔”创作的“四分之一”和“几分之几”

2、教师通过播放学生笔迹，演示在连续量中如何一份一份地涂，直到涂出整体1；演示在离散量中先圈出整体1，然后平均分，再一份一份地圈出全部的份数，教师一边播放笔迹一边提问“到整体1了吗”，直到圈完整体1，帮助学生在动态中逐步体会和理解分子和分母相等时，这个分数就等于1。

3、教师通过“教学助手”发布练习“用分数表示下面各图中的涂色部分”，



图8 “教学助手”中巩固练习的数据统计界面

评估学生在课堂中的学习水平。通过数据迅速找到做错的学生及其存在的问题，及时纠错解惑。

4、教师找出了“作业辅导助手”课前作业中学生错误率较高的题先进行点评和讲解，接着就同一道题深挖，进一步探究。同一道题既解答了做错学生的疑

问，也让有能力的学生进行了拓展。

5、教师通过“教学助手”发布“摆红蓝片”的小游戏。学生在平板电脑上自由拖动双色片进行摆放，然后使用画笔工具一边圈画一边向组内小伙伴介绍自己所摆的分数，最后截屏上传。教师可以通过“教学助手”收藏、展示和点评。

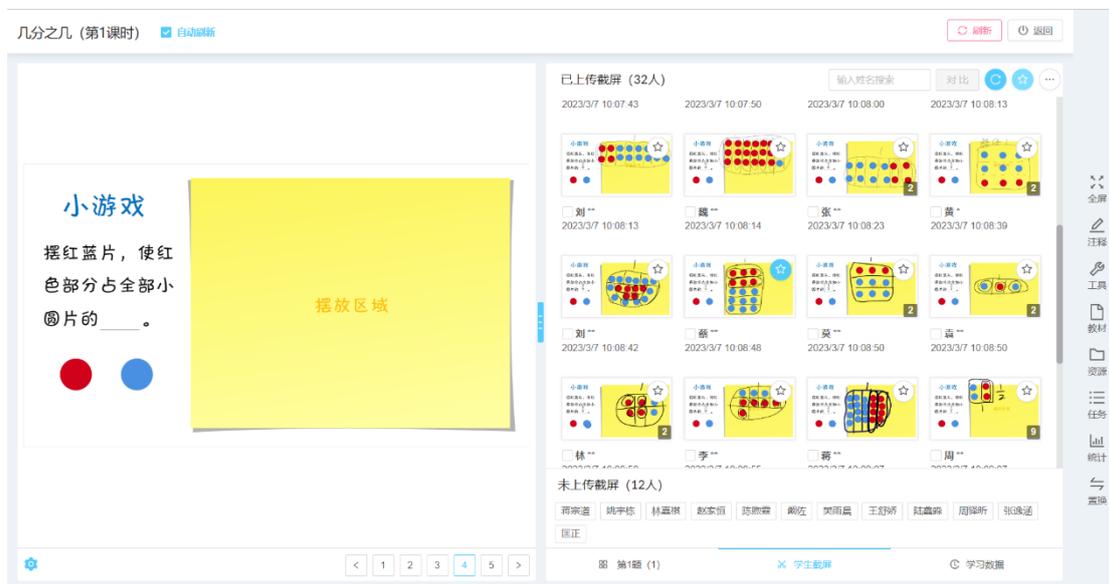


图9 “教学助手”中摆放红蓝片的界面

课后：

1、教师在“作业辅导助手”上即时推送了一套课后作业给学生，包含5道选择题，教师在收到数据后进行教学效果的评估和个性化辅导。

2、有了课前、课中、课后作业的数据支撑，教师可以就学生对各知识点的掌握情况有充分的了解，针对学生薄弱的知识点设计课后作业。



图10 “作业辅导助手”中课后作业数据

三、依托平台建立基于数据分析的精准教学路径

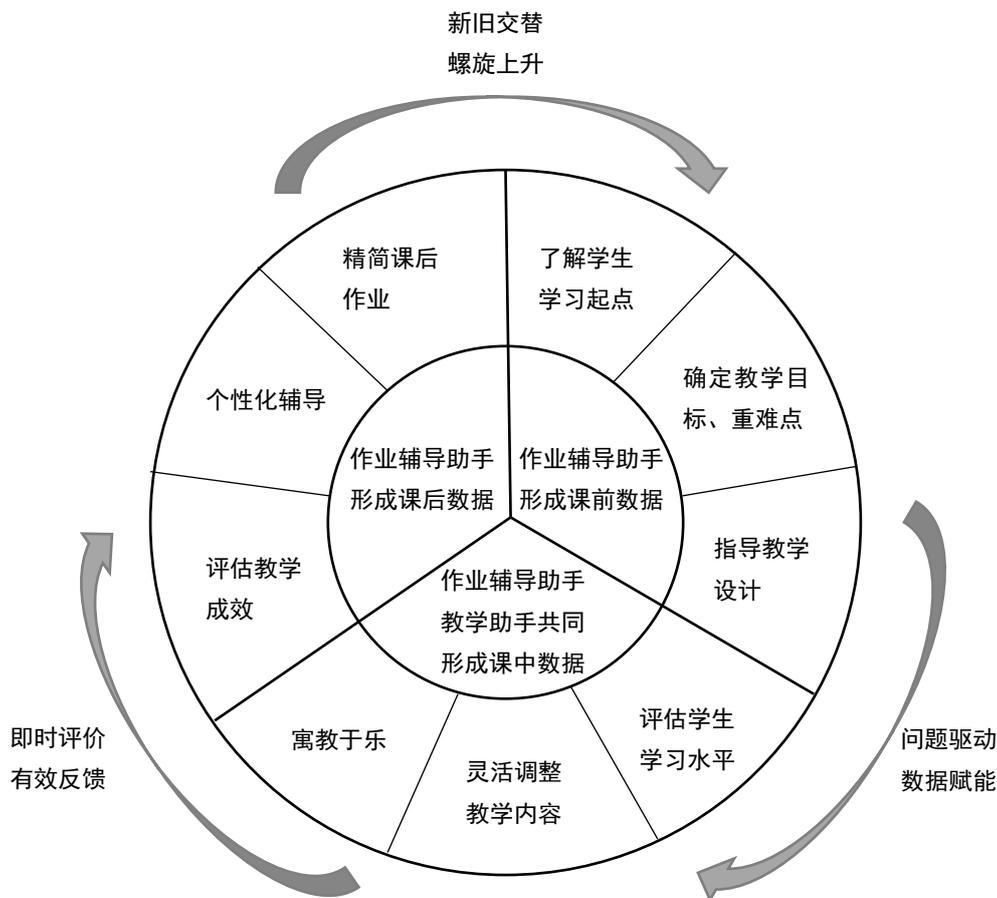


图 11 依托平台建立基于数据分析的精准教学路径

(一) 建立基于数据分析的精准教学路径

学生的认知发展呈螺旋上升的形态，而基于数据分析的精准教学路径也是如此。

当开启新的教学内容时，由“作业辅导助手”提供多年叠加的往届数据呈现出大部分学生的普遍学习水平，为教师设计课前作业提供了依据。教师凭借课前作业的实证数据精准定位本班学生的学习起点，科学地确定教学目标和重难点，聚焦核心问题进行教学设计。

课中借助“作业辅导助手”的辅助工具“点阵笔”展现学生思维过程促使教学生成。教师通过“教学助手”数据反馈来评估学生学习水平并灵活调整教学内容，适当插入平台上的操作活动促进学生对新知的应用。

学生在课后即时完成“作业辅导助手”中指向教学目标和重难点的课后作业用于教师评估教学成效，帮助教师改进教学和个别指导。并且，教师可以根据学生学习水平的差异推送分层作业，实现因材施教。

当然，课后作业中往往会生成新的问题，就可以对平台中的数据加以利用，通过分析存在的问题和难点在旧知的基础上开展新一轮的教学。

（二）基于数据分析的精准教学路径有效性分析

1. 凸显思维可视，发展核心素养

学生的学习状态可以观察，知识能力可以测评，但他们内隐的思维水平看不见，凭教师自身的经验判断有时候不够精准。这时教师要发挥学生的主体作用，带领和辅助学生通过“作业辅导助手”把自己的思维过程“画”出来，使学生内在的思维路径清晰可见。画图就是让学生把思维过程以符号、图示的形式表征出来，把内在的思维方法外显化，确保了教学的精准度的同时，也充分发挥了学生的主观能动性和积极性，为学生提升核心素养奠定基础。

2. 功能巧抓生成，体现思维碰撞

“作业辅导助手”的辅助工具“点阵笔”为学生展示自己的思考过程提供了媒介和平台。学生在解决新问题时常常会超出教师的预设，教师通过分析和筛选平台数据，将不同的方法挑选出来，让学生自我展示的同时碰撞出思维的火花，激发学生学习活力。

3. 增强各种互动，提升学习兴趣

兴趣是最好的老师，因此教师在教学中可以不断开发“教学助手”中的有意思的学件，通过人机互动有意识地调动学生的积极性，突出学习数学知识的趣味性。同时，生生之间并没有割裂，他们可以围绕自己的操作活动互相帮助或者展开交流，在生生互动中形成良好的学习氛围。

4. 把握数据资源，提高教学效率

数据资源贯穿于整个教学过程，平台将量化的学习数据传输给教师，教师凭借可视化的数据整合教学经验展开教学，相较于传统教学能更快更精准地完成教学决策——精准诊断、精准干预、精准反馈，人机协同，全方位提高教学效率。

四、研究的总结与展望

教学数字化转型下的小学数学课堂以精准教学目标为导向，借助“三个助手”平台中的“作业辅导助手”和“教学助手”实时采集课前、课中和课后的教学数据，精准把握班级整体和学生个人的知识与技能掌握状态、存在的共性以及个性的学习问题，再结合教师个人经验进行全面的挖掘分析，对教学的实施精准干预，

从而使教学达到更好的效果。

当然，精准教学要回归教育学视角，既要认识到在大数据时代，量化是促进教育学取得突破性进展的关键^[5]，也要将学生作为主体，重视学生内在学习条件作用下的学习行为过程与个性化发展，赋予人文情怀的关照。

对于教师而言，要运用好数据需要融合学科理论知识、教学实践经验、数据分析能力三方面的智慧，因此想要借助“三个助手”平台更好地实施精准教学，教师仍要不断提高自身的综合能力，在应用数字化教学系统的同时促进自身的成长。

参考文献：

- [1]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(01):18-25.
- [2]教育部2022年工作要点[J].中华人民共和国教育部公报,2022,(05):11-21.
- [3]祝智庭,胡姣.教育数字化转型的实践逻辑与发展机遇[J].电化教育研究,2022,43(1):5-15.
- [4]谢幼如,罗文婧,章锐,刘亚纯.“双减”背景下课堂教学数字化转型的理论探索与演进路径[J].电化教育研究,2022,43(09):14-21.
- [5]袁振国.实证研究是教育走向科学的必要途径[J].华东师范大学学报(教育科学版),2017,35(3):4-17,168.