

提升基础教育信息化应用水平的思考

文 张景中



作者简介

张景中, 计算机科学家、数学家, 中国科学院院士。主要从事机器证明, 教育数学, 距离几何等领域研究。热心科普与数学教育, 《数学家的眼光》《少年数学实验》《数学与哲学》等科普著作深受读者喜爱。

进入“十四五”时期, 我国基础教育踏上了高质量发展、加快实现教育现代化的新征程。国家高度重视基础教育信息化工作, 把信息化作为推进基础教育高质量发展的重要抓手, 采取了一系列扎实有效的举措, 有力促进了信息技术与教育教学深度融合。

我国基础教育线上学习平台——“国家中小学网络云平台”（以下简称“云平台”）于2020年2月17日正式开通；教育部在总结云平台运行服务经验的基础上, 研究制定了《国家中小学智慧教育平台建设与应用方案》，并将云平台改版升级为“国家中小学智慧教育平台”（以下简称“智慧教育平台”），于2022年3月27日正式上线运行。平台设置了德育、课程教学、体育、美育、劳动教育、课后服务、教师研修、家庭教育、教改经验、教材10个版块, 资源总量已达到3万多条。其中, 学科课程资源近两万课时, 覆盖各年级各学科, 涉及30个教材版本、440册教材；课后服务版块注重服务“双减”，设置了科普教育、体育锻炼、研学实践等栏目, 着力满足学生多样化学习锻炼需求。

智慧教育平台上线以来, 在应对新冠肺炎疫情下的居家学习、服务“双减”、促进优质资源共享三方面都有显著效果。特别是为广大农村地区免费送去了丰富的优质教育资源, 为促进教育公平发挥了重要作用。数据显示, 平台上线以来

日均浏览量超三千万, 资源好评率达85%, 学校、师生和家长普遍反映平台界面清晰、使用便捷、内容丰富、应用流畅。

智慧教育平台的成功上线, 无疑是我国基础教育现代化征程的标志性进展。那么, 接下来还需要在哪些方面努力呢? 教育部基础教育司司长吕玉刚在接受《瞭望》采访时表示, 将从“持续丰富平台资源”“不断拓展平台功能”“大力推动平台应用”三方面努力, 提升基础教育的信息化应用水平, 更好地实现信息技术与教育教学的深度融合。对此, 笔者深表赞同。

智慧教育平台理应成为我国基础教育信息化建设中优秀资源汇聚的中心、先进技术发展优化的平台、落实教育技术有效应用的国家队和主力军。下面结合这三个方面谈谈体会和期望。

一、持续丰富中小学优质数字化教育资源, 提高资源的交互性

教育资源问题特别是优质数字化教学资源问题, 是教育信息化中被高度关注的核心问题。经过多年的建设积累, 我国数字化教学资源极大地丰富了, 但是, 优质教育资源依然紧缺, 资源的质和量仍然有很大的提升空间。

例如: 目前智慧教育平台上提供的资源中, 绝大多数缺乏交互性, 只有单方面的信息传递。

电子教材上看不到用户能够参与控制的动画，仅仅是印刷书籍的屏幕复制；数学作业环境提供的画板，能够制作的图片十分有限，不能支持课程标准中“数学实验”的需求；科学、物理、化学的课程资源中，缺乏生动的实验演示；信息技术课程的有关资源，没有基本的编程环境。

高质量的交互性教育资源，能够提高学生的学习兴趣，让他们更轻松地掌握要点难点，有助于“双减”政策的落实。同时，也能减轻教师备课和答疑等教学工作负担。20世纪80年代，这类交互性教学资源就已经出现，发展到今天已属于很成熟的教育信息技术。我国不少教师几十年来也创作了不少具有交互性的高质量课件。积极稳妥地实现数字教育资源共建共享的有效机制，把更多优质教育资源组织应用起来，这是促进信息技术与教育教学深度融合的重要措施。目前，中央电教馆的中小学虚拟实验教学服务系统已经上线运行两年多，评价良好。期望这些优质资源早日接入智慧教育平台，让更多的孩子在学习中获得更大的快乐。

二、不断拓展国家中小学智慧教育平台的功能，提高资源的适切性

工欲善其事，必先利其器。好的操作环境能让资源开发者和应用者事半功倍，轻松实现其教学设计；所开发的资源交互性强，易于管理和传送，便于重复使用和改进，有利于资源的可持续优化发展。

好的操作环境是什么样的？它应具有什么样的功能和性能呢？

它应当是一个大众化的容易操作的环境，师生不需要花太多时间参与专业培训就能顺利进入，只需根据实际需要适当提示操作。

它应当关注学科教学的需求。不同学科的教师，需要得到该学科的特殊的专业支持。如数学课需要作几何图、曲线图，语文课需要查词典、读名著，音乐课需要赏曲、弹琴，等等。因此，

这个环境还要能提供知识性和技能性的支持，更好地进行信息技术与学科教学的整合。

谈到基础教育的信息化，很多人都会想到数学，想到数学教学活动对平台功能的需求。从数学教学软件开发与应用的多年实践中，我们把教学活动中借助信息技术要做的事，概括为“写、画、测、算、编、演、推、变”这八个方面。

“写”，即文字、数字、符号、公式的输入和编辑。“写”并不简单，除了文字符号的形体的变化，还要考虑到文本中的动态数据和公式符号参与运算的处理等。

“画”，画平面的和立体的几何图形和函数曲线是最基本的需求。还有图片动画的编排、手写手画、统计图表、轨迹以及图形迭代等。图形可以是动态的，如拖动三角形顶点时三高相应变化。

“测”，即获得图形对象或表达式有关的动态数据，此数据可在屏幕上显示变化。测量数据包括表达式的动态数值和随机的统计量。这可以用来在虚拟试验中获取动态数据，用以构造新的对象。

“算”，包括数值计算和符号计算。大量的交互与开放的功能，需要背后丰富的算法的支持。图形和数据的流畅的动态显示，是高速计算的表现。

“编”，采集到的资源要编辑集成，多媒体音像要编导采录，资源创建与修改还要有编程环境等。这方面可供借鉴的较多，如各种电子书的制作都在“编”字上下了功夫。

“演”，即演示。教师授课时，可以有若干关键性的创作性操作，例如：做出重要的图形对象，测量数据，显示场景的部分构建过程，继承传统的黑板粉笔教学的优点，增强电子白板的效果。

“推”，即推理，包括自动推理和人机交互推理。目前的动态几何软件中已有好几种具有几何推理的功能。推理功能的适当应用，能够减轻教师、学生的机械化劳动，提高兴趣并开拓思路。

“变”，包括几何变换、动画、跟踪等。恰当地使用几何变换有助于加强交互性，化抽象为直观，能激发学生兴趣，启迪学生思考，使之对有关知

识及其应用有更深的印象和理解。

这些功能的进一步推广扩展，使平台能支持更多学科的教学活动。20世纪90年代以来，受国际上动态几何软件的影响和吴文俊机器证明成果的启发激励，我国出现了多种体现上述特点的面向基础教育的数学软件，其中有数学老师较熟悉的《超级画板》（后来发展成为《网络画板》）和支持3D动态作图的《英壬画板》等。平台功能的扩展，理应整合吸收各地区、各单位成熟的、和学科密切联系的信息技术，让教师用起来更方便，让学生学得更轻松、更快乐。

三、努力提升基础教育信息化的应用水平，扩大资源的覆盖面

在信息化的世界大潮中，教育信息化特别是基础教育的信息化，是最困难、最滞后的领域。一些设想得很好的技术在教学中不容易推广，达不到预想效果。推动学科信息化的深入应用，全面提升教师的信息技术应用水平，仅仅提供好的工具远远不够，还必须有了新的思路。

2020年，教育部教师工作司委托课题《中小学数学教师信息化教学能力显著提升的研究与实践》启动，《网络画板》的应用是其中一个子课题。参与该子课题的有21个省市80多所中小学的近2000名教师。既有大中城市的学校，也有乡镇和少数民族地区的中小学。经过一年半的努力，课题取得了丰硕的成果，总结出切实提升基础教育信息化应用水平的若干办法。

首先，应用为王，要努力降低技术门槛，把方便教师的应用放在第一位。《网络画板》的一个创举，是资源统一管理，所有作品一目了然，井井有条，先让教师学会使用、方便使用，这是“用资源”。如果找到的资源不完全符合需求，可以提出修改建议，有关团队可以及时处理改进，这是“改资源”。如果找不到所需的资源，也可以提出来，由熟悉画板技术的教师创作新的能满足需求的作品，这是“创资源”。如此，就形成

了一个以资源应用为核心的动态数学资源生态系统，在管理、教研、服务、平台等多方面助推学科信息化的深度应用、常态化应用。通过“用资源、改资源、创资源”的方式，由易到难的步骤，先用再学，为动态数学学科工具普及应用提供了系统的支持。在系统里，教师可以和每一位资源创作者交流切磋，可以看到每位作者创作的作品数。

其次，教育资源多种便捷的分享方式和使用方式，有助于推动其应用的深度和广度。《网络画板》生成的交互动态资源可通过网页、链接或二维码等方式分享到各种备课系统和社交平台网站上，如微信、微博、QQ空间、人人通空间等。并能与PPT、WORD、WPS等系统进行无缝整合嵌入。应用者还可以下载《网络画板》离线播放器，满足在网络环境不稳定的或无网络连接的情况下正常使用资源。

最后，《网络画板》的资源还通过更多渠道服务应用于基础教育，通过工具融合、定制资源包、资源融合等多种方式与第三方平台合作。目前，已融入希沃、讯飞、腾讯、天喻、联想、锐捷、欧帝、好未来、立思辰、华渔等教学系统和平台。总体来看，技术与资源的交流与合作，有助于减少教育信息化建设中的低效的重复的劳动和投入，提升和扩大应用的效果。

提升基础教育信息化应用水平，我想可以通俗地用四个词来描述，即“举重若轻，心想事成，推陈出新，众志成城”。这里说的“举重若轻”，是指信息化把有些繁重的教学与学习任务变轻松了，实现了减负增效。“心想事成”，是指做到了过去想到做不到的教学设计和学习方法。“推陈出新”，是指创新，过去不敢想或者想不到的方法或作品，在信息化与基础教育深度融合的情形下得以创造，形成了创新成果。“众志成城”，是指汇聚各方面的优秀资源和成熟的信息技术，合作交流，把我国基础教育信息化的应用推向更高水平。

（编辑 盛颖霞）