

编者按：2022年4月，中华人民共和国教育部颁布了新的义务教育课程方案和课程标准。为准确理解新方案、新标准精神，近日，人民教育出版社信息技术编辑室编审林众协同本刊编辑，就普通高中信息技术、义务教育信息科技的课程体系/课程结构体系对课标组的三位组长进行了采访，首次从贯穿全学段的信息科技（技术）课程教学角度，对《普通高中信息技术课程标准（2017年版）》《义务教育信息科技课程标准（2022年版）》的衔接做了分析与解读，详细解答了课程研究者、一线教师关心的问题。

从信息技术到信息科技

——关于《义务教育信息科技课程标准（2022年版）》的对话

任友群¹，黄荣怀²，熊璋³

（1. 中华人民共和国教育部 教师工作司，北京 100816；

2. 北京师范大学 教育学部，北京 100875；3. 对外经济贸易大学，北京 100191）

摘要：信息科技课程标准的颁布具有重要意义与价值：顺应智能时代的人才需求；关于信息科技及其相关概念内涵的界定为本学科走向成熟奠定了基础；为克服信息科技课程开设困境和可持续发展明确了方向。将课程名称界定为“信息科技”而非“信息技术”，体现了学界对该课程的深入研究和进一步理解。义教课标列出的数据、算法、网络、信息处理、信息安全和人工智能这六条逻辑主线并不是对高中四个大概念重新定义，而是根据学生认知的进一步优化。信息科技课程实施过程中，各地一方面要保证课程方案规定的信息科技课程独立开课和课时的基本标准，另一方面要积极创造条件，扩大独立开课范围，提高信息科技课程课时比例。

关键词：义务教育；课程方案；信息技术；信息科技；课程标准（2022年版）

中图分类号：G633.67 **文献标志码：**C **文章编号：**1000-0186(2022)12-0021-11

问：在现行的义务教育课程方案中，信息技术教育一直是综合实践活动的内容。新颁布的课程方案对课程结构进行了重大调整，明确规定“信息科技在三至八年级独立开设”，同时颁布了信息科技课程标准，与2017年版高中信息技术课标一起，使得我国基础教育课程体系中首次拥

有了一套贯穿全学段的信息科技（技术）标准，您三位认为这有什么样的意义和价值呢？

任友群：党的二十大报告指出：“推进教育数字化，建设全民终身学习的学习型社会、学习型大国”，而加强和改进中小学信息科技教育是实现这一目标的必由之路。人类社会发展经历了

作者简介：任友群，2017年版高中信息技术课标修订组组长，华东师范大学教育学部研究员、博士生导师，教育部教师工作司司长；黄荣怀，2017年版高中信息技术课标修订组组长，2022年版义教信息科技课标研制组组长，北京师范大学教育学部教授，入选“长江学者奖励计划”，博士生导师，国家教材委员会科学学科专家委员会委员，北京师范大学智慧学习研究院院长；熊璋，2017年版高中信息技术课标修订组核心成员，2022年版义教信息科技课标研制组组长，北京航空航天大学教授、校学术委员会副主任，国家教材委员会科学学科专家委员会委员，对外经济贸易大学信息学院院长。

原始社会、农业社会、工业社会，再到后工业的信息社会，每个时代都有其标志性特征。在工业革命时期，蒸汽机、电力、化工等技术革新推动了工业社会进步，促进了学校学科教育的发展。如今进入信息社会，互联网、大数据、云计算、人工智能、区块链等信息科技对人类社会的变革作用已远远超出我们早期的预判，已经产生了极大影响，势必还会引发更大的变革。在这种巨大的、不可逆转的变革中，教育作为推动人类文明发展的重要因素，必须跟上乃至引领时代发展。我国《普通高中信息技术课程标准（2017年版）》和《义务教育信息科技课程标准（2022年版）》相继发布，是基础教育对信息时代变革的适时回应，小学、初中、高中一体化贯通的信息科技教育，对我国提升全民数字素养、夯实科技人才培养基础具有里程碑意义。

同时我们要注意到，此次义教阶段信息科技课程标准的研制和发布不但符合党的二十大报告中首次把教育、科技、人才进行“三位一体”统筹安排、一体部署的要求，更充分反映出教育专业人士对信息科技教育的深刻理解和广大民众的广泛认可，极具战略意义和深远影响。从事学校教育的工作者都知道，每个学段、每学期、每周的课时都是有限的。进入近代以后，人类所积累的知识越来越丰富，人们期待放入中小学课程中的重要课程内容一直有持续增加的压力，课程内容的选择体现了一个时期国家对青少年成长，以及未来人才储备的战略考虑。这次义务教育改革在学校总课时保持不变的情况下，能拿出1%~3%的课时单独开设信息科技课，这是很了不起的突破，为培育网络强国、数字中国的社会主义建设者和接班人提供了保障。

熊璋：2021年11月，习近平总书记明确指示，要提高全民全社会的数字素养与技能。同一个月，中央网络安全和信息化委员会印发了《提升全民数字素养与技能行动纲要》，要求将数字素养培育相关教育内容纳入中小学教育教学活动，设立信息科技相关必修课程。2022年3月，中央网信办、教育部、工业和信息化部、人力资源和社会保障部联合印发了《2022年提升全民数字素养与技能工作要点》，要求全方位提升学校数字教育教学水平。2022年11月，国务院新闻

办公室发布《携手构建网络空间命运共同体》白皮书，要求提升不同群体的数字素养和技能。而全民全社会数字素养与技能的提升必然要从青少年抓起，各级中小学是青少年数字素养与技能培养的主阵地。

但在我国2003年开始的一纲多本教育体系中，数字技能教育的开展比较早，而数字素养教育则远远落后于数字技能教育。在相当长的一个阶段，我们更加关注数字技能的教育、数字知识的传输，尤其是义教阶段的信息技术教育集中在打字、办公软件和简单编程的操作训练层次，数字素养教育还没有得到足够的重视。在此次义务教育课标颁布前，除了高中有国家课程标准外，以培养数字素养和技能为目标的信息技术课程在义教阶段还没有成为一个独立的课程，只是综合实践活动的一部分，与数字素养和技能的培养目标有着明显的差距。显而易见，这与我国对数字素养与技能人才的需求并不相符。因此，在义教阶段，重视数字素养和技能的教育，研制青少年全学段的数字素养表现标准，是服务国家数字经济健康发展的内在要求。此次出台的义教课标与高中课标共同组成了学习数字素养与技能教育的核心载体。

黄荣怀：信息科技课程标准的颁布具有重要意义与价值。第一，信息科技课程的独立开设顺应智能时代的人才需求。智能时代人们除了应具有基本的生活和工作技能外，还应具备数字素养、深度学习、探究与创造能力、与他人和智能机器协作的能力，能够主动参与社会进程，以高度的适应性和灵活性面对未知和变化的未来世界。信息科技课程旨在培养科学精神和科学伦理，提升自主可控意识，着力提升学生的数字化适应力、胜任力和创造力，对智能时代的人才培养具有重要意义。第二，关于信息科技及其相关概念内涵的界定为本学科走向成熟奠定了基础。一个成熟的学科应具备成熟性、系统性、整体性等特征，需要有一个严密、层次分明、循序渐进的知识体系。信息科技主要研究以数字形式表达的信息及其应用中的科学原理、思维方法、处理过程和工程实现，义教课标设计了基于逻辑主线的课程结构，强化了具有学科本质意蕴的内在逻辑关联与适合学生认知发展规律的梯次递进，具有基础性、实践性和综合性，与高中课标共同形

成了小、初、高一体化的信息科技教育课程体系。第三，为克服信息科技课程开设困境和课程可持续发展明确了方向。此前，我国义教阶段没有统一的课程标准。信息技术课程教育存在区域间差异，教材方面呈现出版本繁多、内容陈旧、难度差异大等特征，课程与学业评价标准不明确，课程设置在各学段缺乏内在关联与衔接。

问：这次信息科技课标修订的思路是什么？

黄荣怀：信息科技课程标准修订的主要思路涉及三个方面。首先，作为国家课程，遵循本轮义务教育课程标准修订的统一思路。一是指导思想方面，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的教育方针，遵循教育教学规律，扎根中国大地办教育，坚持德育为先，构建反映时代特征、具有中国特色及世界水准的义务教育课程体系。二是修订原则方面，坚持目标导向、问题导向和创新导向，不但为我国信息科技创新人才培养扣好人生第一粒扣子做好了准备，也为有效落实党的二十大报告中要求的“着力造就拔尖创新人才”提供了抓手。

其次，数字素养与技能的培养指向与国家相关政策保持一致。多个国家或组织都重视与数字素养相关的培育工作，比如，美国提出了数字公民素养教育体系，欧盟将数字素养列为21世纪劳动者和消费者的首要技能并推出了数字素养教育框架，我国推出了全民数字素养与技能的提升行动等。各国的数字素养培育行动在概念表达上虽略有差异，但都指向适应数字时代生存、生活与工作的素养与技能，总体上皆与信息意识、计算思维、数字化学习与创新、信息社会责任等核心素养相关联。因此课标的修订中重点聚焦核心素养的培育，体现数字时代所需的正确价值观、必备品格与关键能力，增强学生数字化适应力、胜任力和创造力，促进学生在数字世界与现实世界的健康成长。

最后，关注不同学段学生认知发展规律与身心发展特征。一方面，加强了一体化建设，促进学段衔接，与高中阶段的信息技术课程标准一同形成我国的基础教育信息科技课程体系，提升课程的科学性与系统性。另一方面，确定逻辑主线的内涵及其概念发展进阶，基于课程逻辑主线设计课程结构，强调课程内容基于学段特征的进阶

性、阶梯式、连续性发展。

熊璋：在这里我就数字素养与技能做点补充。过去我们强调培养青少年的文化素养，是培养他们爱国爱民的人文精神，尊重人的尊严，尊重人的价值，讲究社会公德，维护人与人、人与社会的和谐；我们强调培养青少年的科学素养，是培养他们尊重科学和科学方法、尊重和理解自然，维护人与自然的和谐。现在我们强调培养青少年数字素养，是培养他们关注物理世界与数字世界的关联，适应数字科学与技术的发展，积极利用数据和算法，尊重数据的真实性，维护个人的数据隐私和社会数字安全，维护人与数字、人与算法、人与机器和社会的和谐。青少年作为国家未来的建设者，不论他们未来从事什么职业，人文素养、科学素养和数字素养都是他们必不可少的素养，也都是义务教育阶段必须关注的“立德树人”和“素质教育”的核心。因此可以看出，义教阶段信息科技课程建设作为义务教育的担当，为坚持立德树人和素质教育，坚持课程的育人价值，坚持以学生为本，为学生未来发展数字素养与技能，乃至全面发展打下了坚实基础。

问：高中和义教以往的课程名称均为“信息技术”，新课标高中沿用了信息技术，义教课标界定为“信息科技”，有哪些深层的考虑？

任友群：这次《义务教育课程方案（2022年版）》将课程名称界定为“信息科技”而非“信息技术”，体现了学界对该课程的深入研究和进一步理解。在个人计算机开始普及的早期，学界对普及计算机的关注是在编程训练、软件操作、设备应用层面上，大部分人未能从科学和哲学层面去考虑人、技术、社会的发展关系。近年来，随着信息科技日趋成熟，“互联网+”“人工智能+”与社会各领域深度融合催生出新产业、新业态、新模式。这种融合超越了传统意义上的技术“叠加”，凸显出理论和方法的创新。这门课不应再局限于技术操作，而需要科学原理的融入。将“技术”两字改成“科技”，既丰富了课程内涵，又优化了课程定位，突出了育人价值。事实上，这门课程定为“信息技术”还是“信息科技”，不是一个新问题，20年前就有学者讨论过这个问题。当时上海地方课程标准和教材一直使用的是“信息科技”名称，对“信息科技”课

程进行了早期探索，到现在成为全国层面固化下来的一个成果，是非常有意义的。

熊璋：新课标关注素质教育，关注对人的培养，尤其关注数字时代的学生发展。信息科技关注科学与技术并重，更好地服务于素养培养目标和覆盖全体青少年，让学生在学会知识、提升技能的同时，理解科学原理、尝试探索和创新，引导学生在信息科技解决问题的过程中遵守道德规范和科技伦理，培育学生正确的世界观、人生观、价值观，促进学生在数字世界与现实世界中健康成长。要让信息科技像语数理化生一样，在培育学生成为有理想、有道德、有能力的新一代中发挥其应有的作用。同时我们看到，在2020年4月9日由中共中央国务院印发的《关于构建更加完善的要素市场化配置体制机制的意见》中，将数据定义为一种与土地、劳动力、资本、技术要素并列的新型生产要素。这从一个侧面说明，数字世界的建立，让我们的科学研究从自然科学、社会科学扩展到更宽泛的范畴。这些新变化有必要让数字世界的“原住民”从小了解，并在学习的过程中遵循科学的态度、思路与方法。

黄荣怀：从信息技术课程到信息科技课程的原因可以从以下方面思考。一是关注“人工智能为核心驱动的新一轮科技革命”这一时代背景。人工智能是新一轮科技革命和产业变革的核心驱动力，以智能、泛在等为特征的信息科技集群突破并交叉融合，推动社会形态、生产方式、生活样态以及全球发展格局的全方位重塑，让我们迎来了人机协同、跨界融合、共创分享的智能时代。因此，信息科技才有机会成为具有重要时代价值的基础性课程。二是关注“百年未有之大变局”阶段自主可控关键技术研究的重要性。站在新一轮科技革命的前沿，自主可控的关键核心技术攻关是我国科技创新的基调。以数字技术专利为例，目前我国在人工智能、量子计算等领域的数量在全球处于领先地位，我们需要不断秉承创新的态度去把这些专利转化为生产力。在科技界普遍认为，技术创新是发展原动力，我国急需一大批优秀的人才投入于信息科技的基础研究，这凸显出信息科技人才培养的紧迫性与课程设置的必要性。三是突破课程内容的工具化“惯性”，强调“科”“技”并重。信息科技课程兼顾了实

践性和理论性，突破了课程内容的工具化局限。面向一般素养培养的信息技术课程，教学更多地关注纯技术性的操作技能，教学的结果偏向于如何使用诸如办公软件之类的各种工具，致使学生仅能习得一些简单的软件操作技能，解决一些简单的问题，学生普遍缺乏高级的计算机技能和技术创新能力。信息科技课程标准围绕核心素养和逻辑主线选择了兼顾实践性与理论性的课程内容，以突破教学中多为工具软件操作的局限。

问：习近平总书记高度重视信息化建设和数字经济、数字中国建设发展，并强调要提高全民全社会数字素养和技能，夯实我国数字经济发展社会基础，这点在课标中是如何落实的？

任友群：习近平总书记对提高全民数字素养和技能高度重视。2021年10月在第34次中共中央政治局集体学习时，总书记就指出要提高全民全社会数字素养和技能，夯实我国数字经济发展的社会基础。这说明对数字素养与技能的教育不只是教育领域关注的事情，也是整个社会升级换代、改造提升的人力基础，整个社会的方方面面都会介入这件事情中。当前，数字科技深刻改变着人类的思维、生活、生产、学习方式，加速全球经济数字化转型，全民数字素养与技能日益成为国际竞争力和软实力的关键指标。我们国家对最重要的、最看重的事情，往往会提出要从娃娃抓起，学校教育必需担负起相应的责任。1984年邓小平同志在视察上海时就寄语青少年，提出“计算机普及要从娃娃抓起”，现在的信息科技教育也应如此。

由此可见，信息科技课程进入基础教育并不仅是为了技能学习，它还承载了合格的数字公民培养所必需的核心素养教育。在最近的两年多抗疫历程中，数字素养对于生存和发展的重要性更加凸显。我们注意到，欧盟委员会2018年刚刚发布过《数字教育行动计划》，经历疫情的挑战后，在今年迅速更新成《数字教育行动计划2021—2027》，同时针对所有成员国的义务教育中数字教育课程开展情况展开调研。另外，我们国家正在进入老龄社会，我们看到越来越多的老年人也积极参与到数字素养提升中，一些年龄很大的老年人也能够很好地使用智能手机浏览新闻、网购，开展休闲娱乐和社交活动。这种数字

社会终身学习的意义非常重大，反映出全民数字素养和技能的提升是我国数字经济发展的一个社会基础。

熊璋：数字经济的发展以创新为引领，以复合型人才队伍建设为保障，事关中华民族伟大复兴战略全局和世界百年未有之大变局。为确保这方面的人才培养，这次把信息科技课程作为独立课程设计显得尤为重要。课标的整体设计围绕提升下一代数字素养与技能展开，按“素养表现”“学科逻辑”“内容承载”“情境案例”和“学业质量”的逻辑展开。“素养表现”刻画了中小学生在不同学段在数字素养与技能中的表现，是后续内容设计的起点，这样才能利用、把握好素养表现培育的学科逻辑，组织好内容承载，选择好情境案例，控制好学业质量。“学科逻辑”抽取信息科技必须和适宜在中小学课程中涉及的主要知识及其之间的逻辑，设计了数据、算法、网络、信息处理、信息安全、人工智能六条逻辑主线，根据学生的认知规律，统筹安排各学段学习内容，服务素养教育目标。“内容承载”是根据素养培养目标和学科逻辑来呈现课程内容，小学低年级注重生活体验，小学中高年级初步学习基本概念和基本原理，并体验其应用，初中阶段深化原理认识，探索利用信息科技手段解决问题的过程和方法。“情境案例”服务于内容承载，把学生带入信息科技和智能社会，既要符合素养培养目标，又要符合学科逻辑，希望中小學生能够通过信息科技课程的学习，在六条逻辑主线上得到螺旋式的提升。“学业质量”是对整体教学效果的评估，主要检测的还是学生学习后的综合素养表现，要积极构建合理的评价体系，设计可操作的评价过程，注重数字素养与技能迁移能力的测评表现。希望通过这样的有序培养，为适合数字经济发展的复合人才应具备的正确价值观，以及适应终身发展和社会发展需要的必备品格和关键能力打下良好基础。这对增强数字化时代的竞争力，服务于国家的人才战略，都具有非常重大的意义。

黄荣怀：首先，“数字中国”与“智慧社会”等国家战略呼唤具备高数字素养与技能的数字公民。从“十三五”规划纲要正式将“数字中国”上升为国家战略开始，数字技术逐渐全面应用于中国各领域的建设。数字经济和数字社会的发

展，推动了教育培养目标和内容的发展与变革。适应社会的数字化改革，更好地应对快速变化的世界，创新人才培养模式，关键在于培养数字素养与技能。其次，“数字素养与技能”和信息科技核心素养的内涵具有内在共通性与相同指向性。根据中央网信办的文件，数字素养与技能是指数字社会公民学习工作生活应具备的数字获取、制作、使用、评价、交互、分享、创新、安全保障、伦理道德等一系列素质与能力的集合，其中数字技能关注实操性的专业知识、实践经验和操作技能，数字素养强调创造性处理数据信息的综合水平与素质底蕴。数字素养与技能从人的全生命周期视角关涉数字时代的意识与应用、交流与创新、安全与伦理等方面。核心素养包括信息意识、计算思维、数字化学习与创新、信息社会责任。本质上看，“数字素养与技能”和核心素养的内涵是相通的，两者相互映射与关联，核心素养的四个方面互相支持，互相渗透，共同促进学生数字素养与技能的提升。最后，信息科技课程标准对内容、对象及手段等方面进行了有针对性的指引。一是内容上，新课标在落实立德树人和课程改革要求的基础上，确立了以核心素养为导向，依托信息科技课程逻辑主线，遴选实践性与理论性并重的课程内容。二是对象上，面向的是义务教育阶段的全体学生，关注基础性、公平性与包容性。三是手段上，倡导真实性学习，丰富学生场景式的学习体验，强调素养导向的多元评价，重视指导性与可操作性。总之，信息科技课程标准的实施有利于推动数字素养与技能培育体系的形成，提升全体学生的数字化适应力、胜任力与创造力，培育高端数字人才。

问：科技自立自强离不开高素质人才，信息科技应该怎样做好基础教育与英才教育并重呢？

任友群：基础教育在国民教育体系中处于基础性、先导性地位。罗伯特·金·默顿在他的《十七世纪英格兰的科学、技术与社会》中就谈道：一个领域要成为非常重要的、引领时代发展的领域，那么它一定要吸引同时代高比例的、优秀的年轻人进入这个领域，17世纪英国科学、技术的发展证实了这一点。同样，若这个领域足够重要，那么它的成熟的、重要的知识积累也就会在基础教育层次的教育教学环节中进行沉淀，

比如进入中小学、进入课程、进入教材等。我认为信息科技就是这么一个领域。

可见，现代的信息科技，正如17世纪兴起的航海、采矿、纺织等科技一样，对当今社会经济发展产生着深刻的影响。所以我们看那个时候，整个社会对于这些领域的关注和把教育人才往这些领域倾斜的规律，现在来说同样还是在起作用的。因此，在新时代基础教育阶段我们必须把信息科技教育做好，基础教育信息科技做得越好，越能让这方面有准备的年轻人进入高等教育，进入信息科技这个行业，成为这个行业的英才。我们今天做信息科技课标、编写信息科技教材、开展信息科技教学，既是为了满足全民数字素养和技能的提升需要，也是为了让更多、更优秀的英才未来能够从事到这个能引领社会发展的新领域。

黄荣怀：信息科技对基础教育与英才教育两者的育人目标基本一致，紧密围绕时代育人方向的核心，精准指向社会科技发展的关键。第一，信息科技课程注重培养学生的创新能力，提升科技自主可控意识。科技发展离不开关键核心技术，义务教育信息科技课程内容吸纳国内外科技领域前沿成果，旨在培养科学精神和科技伦理，从信息科技实践应用出发，开展场景分析、原理探索、应用迁移等的教学，帮助学生理解基本概念和基本原理，引导学生认识自主可控技术对信息安全、解决核心问题的重要作用，通过数据与编码、过程与控制等内容的学习渗透学生创新能力的培养。第二，信息科技课程倡导真实学习，为能承担高复杂性和高难度学习任务的学生提供发展机会。信息科技课程指引根据真实生活场景设计具有不同难度层次的学习任务，支持学生的个性化学习。按照义务教育阶段学生的认知发展规律，充分尊重由于学生学习环境、学习能力、学习兴趣等不同因素导致的个体间差异，适当增加课程内容、学习资源的选择性，凸显学习任务的层次性，建设信息科学教学实践环境/实验室，满足不同层次学生发展需求。还可以为有意愿继续深入学习、有成才发展需求、学习能力较强的学生提供更多平台和资源。第三，英才教育包容于基础教育阶段，信息科技教育有利于甄别创新型人才。信息科技教育侧重学生在真实情境中复

杂问题的解决能力，有利于培养学生的创造性思维与批判性思维等高阶思维，并基于信息科技课程开展英才教育，相较于传统依赖应试解题的人才选拔方式，更适于甄别创新型拔尖人才。义务教育信息科技课程具有基础性、实践性和综合性，不仅面向义务教育阶段的全体学生讲解信息科技知识，培养核心素养，为高中阶段信息科技课程的学习奠定基础，也为下一阶段培养计算机科学、人工智能等智能科技领域拔尖创新人才奠定基础。

问：习近平总书记曾经强调没有网络安全就没有国家安全。从高中课标到义教课标，是如何落实总书记提出的国家总体安全观的？

熊璋：在课标中落实总体安全观就要站在国家发展的高度定位义务教育。青少年阶段是正确价值观建立、必备品格养成的关键阶段。青少年需要不断接受知识和技能的教育，同时更加需要持续的素养培育。义务教育是一个国家青少年培养的最基础阶段，是国家人才战略的最基础环节，是我国持续性发展、长治久安的战略需要，是建设数字经济大国、数字经济强国的需要。国家总体安全观是由习近平总书记在2014年首次提出的，将这个观点落实在课标中，符合从国家发展的高度定位义务教育的理念。

不论是高中课标还是义教课标，都对信息安全、网络安全非常重视，并强调在教学活动中要结合情境和案例，引导学生充分认识信息安全、网络安全与国家安全密切相关，从建立自己的安全意识开始，通过提升自己的安全策略和技能，内化正确的安全观。尤其是这次义教课标制定前，教育部组织专家针对国家总体安全观完成了《大中小学国家安全教育指导纲要》，并要求各门课程在课标制定时把该纲要的内容落实到位，信息科技主要落实了纲要中强调的网络安全，契合了习近平总书记曾经强调的没有网络安全就没有国家安全的重要论述。

黄荣怀：近年来，随着互联网科技的迅速发展，网络招聘、网络交友等社交软件成了境外敌对势力渗透的温床，尤其是学生群体，他们大多易在网络求职或使用社交软件交友期间被境外人员利用。因此，培养公民的国家安全意识应当从小抓起，信息科技课程在培养国家安全意识方面

有着十分重要的作用。第一，核心素养内涵包括国家安全意识。高中课标和义教课标都包含“信息社会责任”。在高中课标中提到在现实空间和虚拟空间中遵守公共规范，既能有效维护个人在信息活动中的合法权益，又能积极维护他人合法权益和公共信息安全。在义教课标中指出，学生应具备信息社会责任，能认识到网络空间秩序的重要性，理解自主可控技术对国家安全的重要意义。第二，课程目标注重培养国家安全意识。义教课标中提出“遵守信息社会法律法规，践行信息社会责任”，培养学生自觉维护国家信息安全、网络安全的意识，要求第三学段（5—6 年级）的学生认识到自主可控技术对保障网络安全和数据安全的重要性，第四学段（7—9 年级）的学生了解自主可控对国家安全以及互联网和物联网未来发展的重要意义。第三，课程内容有机结合国家安全案例。组织课程内容的六条逻辑主线中含有信息安全，课程实施中应将国家安全主题教育、学习资源等有机融入。注重创设真实问题情境，结合在线社会中的应用实例，引导学生了解信息安全的重要意义，发现其中的潜在风险，知道信息安全、自主可控技术关乎国家、社会、家庭、个人的切身利益，树立正确的安全观。

问：课程标准的落地最终要靠教师。从眼下看，如何快速让一线教师尽快领悟精神？从长远看，国家在教师培养方面会有哪些措施？

任友群：我个人从事过教育信息化和信息科技基础教育研究工作，前期也和黄荣怀、熊璋等专家一起完成了高中课标修订，有过高中信息技术教材编写的经历。从眼下看，我认为课程标准发布后，要尽快推出一批信息科技课程标准解读的资源，把课程标准研制组的想法、观点以及课程独特育人价值尽快以文章、书、微视频等方式发布出来，让广大师生准确地理解和实施课程标准。在课程标准宣传过程中也要充分发挥数字科技的优势，采用广大师生喜闻乐见、看得明白、听得懂的数字化手段，以短小精练、重点突出的方式呈现，让师生可以随时随地学习和交流。

在教师队伍建设方面，首先要加强中小学从事信息科技教师队伍的建设。截至 2021 年的统计，我国义教阶段信息科技专任教师 26.93 万人。按课时比例来推断，信息科技教师的数量应

该是够的，这说明我国前期信息科技教育的探索为新课程实施打下了好的基础。当然，现在关键挑战还是专业性问题。这次信息科技课程标准修订强调“科”与“技”并重，对教师的学科专业要求有了提高，所以在后期培训中需要加强信息科技教师专业能力培训。当然，我们也注意到，在中小学有很多事情都涉及信息科技工作，例如计算机维修、网络教室管理、全校信息化的推进等，这些一方面发挥了专任教师的特长，另一方面也牵扯了他们相当多的精力，有的甚至影响到他们的课程教学主业。对于这些事情我们要进一步想办法优化解决。

在加强信息科技教师的职前培养方面，长远看还是要鼓励更多的高等院校来开设信息科技类的专业，特别是师范专业。一方面，要加强师范院校开设信息科技类师范专业，发挥师范院校“师”的优势。另一方面，也要鼓励非师范院校开设信息科技类师范专业，尤其是一些优秀理工科类、职业院校，发挥“学科”的优势，使得我们师范体系、教师教育体系更加开放多元，形成良性的竞争和互动。

此外，要抓实对全体教师信息技术应用能力的培训工作。信息科技是有部分年级和其他科目融合开课的，在独立开课时间也是有跨学科主题学习的。所以，一方面，我们要升级当前我们正在开展的全国教师信息技术应用能力提升工程 2.0，让全体教师都能认识到，在数字时代要想做一名好教师就必须具备信息技术应用能力，在各门课程中都有提高学生的数字素养和技能的责任，每一个课程和信息科技都是相互成就的关系，通过每一位教师在课堂中有效应用信息科技开展教学，引导学生自觉地学科技、用科技，成为数字时代的终身学习者；另一方面，要让所有教师都有能力应用信息科技的方法和工具改变教学方法、创新教学模式，打造高质量教育体系。

黄荣怀：让一线教师尽快领悟精神，需要发挥课标修订组专家、地方高等院校、科研院、学科教研员、教师等方面的力量。第一，动员课标修订组专家全方位、系统化地解读课程标准。学科教研员做好线上公益讲座等专家课标解读相关活动的宣传工作，整合相关资源形成解读合集。一线教师积极参与讲座，交流学习分享心得。第

二,借助地方高等院校、科研院的指导优势。一方面,地方高校的专家学者可以积极与中小学合作交流,带领学术团队深入一线课堂开展研听评课、教学诊断等研究活动,将信息科技课标最新理念带给一线教师。另一方面,相关科研院可以组织开展教师培训,内容侧重需学生体验的学习项目,教师先行体验。第三,发挥各省市和区县学科教研员的引领作用。立足于本省市、本地区信息科技发展的现状,学科教研员可以依托名师工作室、学科中心组等团队,组织讲座、听评课、工作坊、微论坛、线上教研、专业文献研读等主题教研活动,为一线教师提供课标学习平台和机会。第四,增强教师自身教学反思能力,持续改进教学实践。一线教师需结合自身对课标的领悟理解进行教学设计,在教学实践中不断地复盘反思再改进,努力构建“设计—实践—反思—改进”持续循环的教学研究结构。

从长远看,需完善跨层级、跨部门、多主体协同联动的培训保障机制。第一,各高等师范院校需承担信息科技人才培养与教育研究的重担。一方面,要针对信息科技教师的发展需要建立“信息科技教师教育基地”,根据课程标准,有针对性地设计培养方案。另一方面,要加强信息科技课程教学方法、策略及教师培训模式的理论研究,为培训工作提供支持与指导。第二,鼓励教研员研究和设计具体化和实操性强的实践方法。教研员发挥中介作用,做好培训设计和组织工作,帮助教师准确理解和把握课程理念、目标等内容;组织教师开展研究,形成多级联动的教研网络,推动教研共同体的建设。第三,探索基于智能技术的高效率、贯通式、可持续的信息科技教师培训体系。一方面,要做好培训的过程监管和成效评估,构建数字化培训管理平台,利用动态数据改进培训管理,提升培训实效,服务教学改革。另一方面,要利用智能技术促进教师职前职后有效衔接,缩短职前培养与教学场景、教学体验之间的距离,贯通师范生个性化培养和教师专业发展的途径,实现教师发展数据全程流动。

熊璋:前面从宏观层面给出了非常行之有效的思路,我从教师自身能力出发来谈一点自己的见解。一线教师是课程建设的“最后一公里”,课标的颁布是个新起点,如果把各类教学资源比

喻为道路与交通工具的建设,那么一线教师就是实实在在的驾驶员。教师的呈现是对课标、各类教学资源的再创作,是创造性的贡献。一线教师一方面要根据课标的要求、利用各类教学资源开展教学,另一方面要发挥自身的数字素养和技能、发扬自身的探索和创新精神,按照当地学生学习生活的环境,设计自己的教学方案、探索自己的教学组织、创新自己的教学模式。因此,我们才会建议教育各级主管部门致力于打造一支新型的、专业的、高水平的中小学信息科技教师队伍,保障信息科技课程建设的健康发展。

教师要想当好驾驶员,就要通过不断学习、与时俱进来助力教学,并在教学中灵活运用信息科技相关的鲜活案例,体现课程中“科”字所带来的实践意义。教师要拥有持续学习、不断提升自己的心态,更要有通过持续学习不断提升的能力。这种持续学习和提升体现在多个方面:实践应用导向的技术和理论的学习能力,如将人工智能技术融入教育教学活动的的能力等;先进知识学习能力,如了解所在领域出现新理论新技术的能力等;职业技能学习能力,如借鉴优秀教学经验查缺补漏的能力等。在学习的过程中,教师首先要增强胜任力中的新技术敏感意识。越来越多的迹象表明,人工智能与教育的融合会改变现在的教育,包括课堂形式、教学方式等方方面面,各种技术层出不穷,对这些新技术的敏感意识以及合理、有效使用这些技术的能力,在很大程度上决定了教师的胜任力。技术敏感意识既体现为对原有技术的搜集、整合和分析的意识,也体现为主动探索新技术的意识,这有助于提高教师在新课标要求下的教学新基本功。其次要增强科学使用新技术的胆识与能力。教师要在保持技术敏感的基础上,敢于科学使用新技术,敢于运用新技术,在保证新技术合理应用的前提下,勇于做“第一个吃螃蟹的人”,合理科学地运用新技术,辅助教学的提升,做到科学创新。只有具备这样的能力,才能避免教师在新课标的要求下、新技术更新潮流面前失去方向,从而保障课标的有效落地。

问:我们注意到,义教和高中课标中核心素养的概念表述完全一致,但是高中以四个大概念串联起课程内容,而义教却用了六条逻辑主线组织起课程内容。这一变化有什么深意?

熊璋：普通高中信息技术课程标准在修订时，我们结合学生认知，结合信息技术的发展，瞄准新时代对公民信息素养的要求，凝练了数据、算法、信息系统、信息社会四个学科大概念，为构建科学的课程体系打下了基础。此次信息科技成为义教阶段的独立课程，在设计内容体系时，我们参考了其他成熟学科的文本，确定了两个设计原则。一是关联性。义教课标列出的“数据”“算法”“网络”“信息处理”“信息安全”和“人工智能”这六条逻辑主线并不是对高中四个大概念的重新定义，而是根据学生认知所做的进一步优化。简单来说，数据是计算工具识别、存储、加工的对象，大数据更是现代社会科学、自然科学、人工科学的重要资源，算法是对完成特定任务的方法与步骤的精确描述，数据与算法这两者通过编码的联系构成了数字世界的秩序与框架，网络、信息处理、信息安全、人工智能是信息系统、信息社会的细化，在教学过程中更便于低龄学生的理解，目的在于让学生更好地通过身边的案例去认识数字社会，为高中的进阶打好基础。二是逻辑性。新课标列出的六个逻辑主线是信息科学技术必须和适宜在中小学课程中涉及的主要知识及其之间的逻辑，是服务“素养表现”的“学科逻辑”，“内容承载”根据这六条逻辑主线，按照“大概念”“主题式”“体验性”和“综合化”展开，整体上更好地体现素质教育。

黄荣怀：高中课标以四个大概念串联课程内容，而义教课标则用六条逻辑主线组织课程内容，这一变化的原因可以从以下角度思考。第一，学科大概念与逻辑主线呈现出信息科技课程体系螺旋上升，遵循不同学段学生的认知发展规律。高中阶段紧扣学科大概念，精心架构课程结构，建立高中信息技术学科基本知识技能序和能力发展序。义教阶段逻辑主线贯通课程结构，从小学低年级的注重生活体验，逐步到小学中高年级的学习与应用，再到初中阶段的深化认识与尝试探索解决问题。各学段内容模块设计既符合信息科技课程本身的内容要求，也适配学生认知发展的阶段特征，强调学生对知识的理解基于认知发展规律的进阶性、阶梯式发展。比如“人工智能：应用系统体验—机器计算与人工计算的异同—伦理与安全挑战”的逻辑主线就分出了三个层

次。第二，学科大概念与逻辑主线凸显出信息科技课程目标存在差异，满足不同学段学生的成长发展需求。两者的差异在于高中课标中的“信息系统”“信息社会”与义教课标中的“网络”“信息处理”“信息安全”和“人工智能”。“信息系统”是信息技术的物化或具化，各式各样的信息系统是人们应用、认识、理解信息技术的基本对象，适用于高中教育阶段学生了解其基本原理与重要价值；“信息社会”则可以结合高中阶段学生已有的学习经验和将要经历的社会生活，有助于他们理解信息社会特征，自觉遵循信息社会规范，增强信息社会责任。“信息系统”与“信息社会”的概括性较强，概念相对抽象，涵盖“网络”“信息处理”“信息安全”和“人工智能”等要素。相对而言，“网络”“信息处理”“信息安全”和“人工智能”更有具体性和基础性，更易于与现实场景相关联，更适用于界定从小学低年级、中高年级到初中学段课程学习的生活体验、应用体验和原理认知的进阶性发展过程，帮助学生理解基本概念和基本原理，培育学生正确的世界观、人生观、价值观。

问：义教课标对信息科技的数字资源提出了“坚持育人为本”“注重迭代更新”“倡导共建共享”的要求，契合教育部强调的推进教育资源数字化建设理念，在具体实施时应该如何把握呢？

任友群：加强教育数字化资源建设是有效落实信息科技课程标准的重要保障。教育数字化资源建设是一项系统、持久的教育工程，需要整个教育系统的同志一起努力。在建设过程中，要牢牢把握“方法重于技术、组织制度创新重于技术创新”的工作理念，按照“应用为王、服务至上、示范引领、安全运行”的工作要求和思路一体化推进建设与应用。要把教育数字化资源建设和应用作为我们的重要任务，坚持有培训就有资源生成、有名师就有辐射带动、有学习就有个性服务，建立资源建设和应用的长效机制。

我们要通过教育数字化资源建设推进均衡教育。我们国家那么大，东南西北情况都不一样，很难做到所有的教学点都能配上最优秀的教师，所以我们要充分利用教育数字化资源来弥补个别教师在某些知识、某些教育教学方法、某些条件方面的缺失。在数字时代，教育数字化资源的应

用将会成为教师教学的一种常态工作，教育系统需要为教师提供足够他们使用的、形式多样的教育数字化资源。

教育数字化资源建设与应用要充分发挥新技术、新工具的优势。首先，资源形式要有足够的灵活性，方便查找，能让教师“所用即所得”。其次，资源内容要足够精练，短小精悍、目标明确。最后，要采用智能的和动态的管理方式，有足够的机制促使它们优胜劣汰，引导资源建设者相互切磋，通过“比、学、赶、帮”，让我们的教育数字化资源质量持续上升。我们要改革评价体系，设计评估认定和激励的方法，对贡献出优质教育资源的教师，以及使用好的教师，都要通过评优、职称晋升等表彰和鼓励的方式给予认可，从而鼓励更多的教师多用、多学，用得好、学得好。

黄荣怀：信息科技课程数字资源的开发与利用应积极落实教育部推进教育资源数字化建设理念。一是丰富信息科技课程数字资源形态。聚焦信息科技课程目标和内容，把握信息科技教学开展实际需求，开发微课、网络课程、在线课程等数字化课程案例集，开发能够支持信息科技课程实施的数据集和模拟智能时代新技术、新成果的算法集等，以文本、图片、音频、视频等多种媒体形式进行资源内容呈现。二是构建信息科技课程数字资源共享机制，发挥教育资源公共服务平台的枢纽作用：一方面，要关注数字资源与各类通用在线教学平台无缝衔接，支持教师、学生的多场景、混合式教学，支持基于大数据的学习行为分析和精准教学支持服务；另一方面，要依托各省已搭建的教育资源公共服务平台，推进与国家平台、省外平台、省内各市域平台间的互联互通，及时更新形态丰富的优质信息科技课程数字资源，为广大师生提供优质资源服务，促进优质教育资源通过平台实现跨区域、跨城乡、跨校际的在线共享。三是构建信息科技课程数字资源共建机制，加强社会各界力量间的协同联动，汇聚各地教育行政部门、信息科技教育行业的专家、教研人员、一线教师等力量，教育行政部门为数字资源建设提供支持保障，形成资源建设共同体，推动形成可持续发展的数字资源供给体系。同时，信息科技教育行业专家、教研人员、一线

教师要围绕教学指南和学生学习手册，结合不同学段学生的认知水平，基于知识图谱技术进行组织，开发与信息科技课程内容深度匹配的数字教材体系，并保持动态更新。

问：下一步，三位组长对信息科技课程实施还有哪些建议呢？

任友群：从课程发展来看，信息科技作为学校一门新课程，其有效实施不是一日之功，而是一个循序渐进的过程。当然，长期教育目标的实现是在每日、每时、每刻的积累过程中达成的，所以大家还是要有时不我待的精神。课程实施中有几个问题要多加注意。一是要把高中和义教的课程标准融会贯通，义教课标刚刚推出，高中课标已经实施几年了，如何做好衔接是教育工作者急需解决的一项重要任务。二是要把课标中要求的信息科技教学指南和学生学习手册编写好，并把围绕这两者的配套资源做好，为师生提供能用、好用的教育数字化资源。三是要把教师队伍建设好，一方面要进一步加强所有教师信息技术应用能力的提升，另一方面要大力加强信息科技教师专业素养。相信在教育同人的共同努力下，通过信息科技课程的建设与实施，我们一定能全面提升学生数字素养和技能，为党的二十大提出的建设网络强国、数字中国，健全网络综合治理体系，推动形成良好网络生态所需的人才培养提供助力，将怀进鹏部长在“教育部召开直属系统传达学习党的二十大精神大会”上指出的教育支撑人才，人才支撑创新，创新服务于国家经济建设和综合国力提升的思路落到实处，在信息时代实现教育现代化，建成教育强国。

熊璋：我有两个建议。一个建议是，课程方案给信息科技课程的独立开课和课时有规定和一定的弹性，信息科技课程实施过程中，各地一方面要保证课程方案规定的信息科技课程独立开课和课时的基本标准，另一方面要积极创造条件，扩大独立开课范围，提高信息科技课程课时比例。1、2、9是融合课，可以考虑充分利用地方课程、校本课程为信息科技增补课时，并考虑扩大跨学科主题活动比例，充分体现信息科技对各课程的支撑作用；3—8年级是独立课程，有条件的学校可以考虑制定义教课标中建议的3%的上限标准，做好信息科技教育实现从专业到全

民、从知识到素养、从副科到主科、从工具到科学的转变,让每个学生理解信息科技、喜爱信息科技、善用信息科技。另一个建议是,新课标的颁布只是一个新起点,下一步要在围绕教学指南和学生学习手册做好资源建设的过程中,重视各级各类优质课的建设,以满足差异化、个性化需求。我国幅员辽阔,各地师资差异较大,不同地区对教学资源的需求并不相同,不同师生对教学资源的需求也会有所区别。因此,我们在资源建设时,要在满足课程标准基本要求及适应新型课程结构的基础上,从内容选取、层次、类型、风格、特色、受众等方面开拓思路,编写、整理各具特色的优质资源供学生使用。既要拓宽学生的视野,发展学生的爱好和特长,培养学生的创新精神和实践能力,又要关注薄弱学校学生的能力水平,做到层次性和兜底性相结合。

黄荣怀:对信息科技的课程实施还有以下三条建议。第一,加快数字资源的研究,注重及时性、动态性,兼顾标准化和科学性。数字资源建设是实现优质教育资源共享的基础。通过借助数字资源、智能化教学工具和装备,可以探索有效实施信息科技课程标准的教学模式、提高课堂教

学效率、减轻师生负担、培养学生数字素养与技能。第二,重点关注职前职后一体化与乡村、民族地区优秀信息科技教师队伍建设。一方面要促进信息科技教师职前职后有效衔接,缩短职前培养与教学场景、教学体验之间的距离,贯通师范生个性化培养和教师专业发展的途径。另一方面要注重教师队伍的培训与选拔,尤其是乡村、民族地区教师队伍的建设。要培养定向的信息科技青年教育人才,这对于信息科技课程标准理念的落实尤其重要,可以组织专家开展有针对性的公益讲座。第三,建设信息科技课程的教学监测与教学质量预警体系。依据信息科技课程标准的有关要求,制定针对课程开设情况、教学设计、课堂教学过程、学生学习效益等的教学评价方案,探索基于智能技术的教学监测体系与质量预警体系。在此基础上,建立学生数字素养与技能养成机制与测评体系,优化信息科技与信息技术课程开设条件,研发智能化评测工具,开展人工智能技术支持的学生数字素养与技能测评。

(责任编辑:郭晨跃)

From “Information Technology” to “Information Science and Technology”: A Dialogue on Compulsory Education Curriculum Standards: Information Science and Technology (2022 Edition)

Ren Youqun¹, Huang Ronghuai², Xiong Zhang³

(1. Department of Teachers, Ministry of Education, People's Republic of China, Beijing 100816, China;

2. Faculty of Education, Beijing Normal University, Beijing 100875, China;

3. University of International Business and Economics, Beijing 100191, China)

Abstract: The promulgation of IT curriculum standards is of great significance and value. It responds to the needs of talents in the smart era, lays the foundation for the subject because of the definition of IT and its related concepts, and clarifies the direction for overcoming the dilemma of IT curriculum and its sustainable development. The definition of the course title as “information science and technology” instead of “information technology” reflects the in-depth study and further understanding of the course. The six logical main lines of “data”, “algorithms”, “networks”, “information process”, “information security” and “artificial intelligence” are not the redefinition of the four broad concepts in the high school information technology course, but rather a further optimization based on students' perceptions. Local governments should actively ensure the fundamental standards of independent IT courses and class hours as outlined in the curriculum program while creating conditions to broaden the scope of independent courses and raise the proportion of IT course hours while.

Key words: compulsory education; curriculum program; curriculum standards; articulation