学科研究

信息科技课程的时代性、科学性和育人价值

蒲菊华[1]，陈　辉[1]，熊　璋[2]
（1. 北京航空航天大学，北京 100191；2. 对外经济贸易大学，北京 100029）

摘要：发展计算机科学教育、提升全民信息素养已成为国际趋势，实现信息化发展的目标需要变革人才培养策略建设。从时代性角度看，义务教育阶段信息科技课程即是为了顺应时代和国家发展的需要，落实立德树人和素质教育。从科学性角度看，信息科技具有科学的一般性质，并有自己的核心概念和学科逻辑，它区别于信息技术，要求科、技并重，课题设置体现大概念、主题式、综合化和体验化。从育人价值角度看，信息科技课程承载育人重任，强调育人价值；通过课程提升学生的数字素养，从而培养学生适应未来发展的正确价值观、必备品格和关键能力，引导学生成为全面发展的社会主义建设者和接班人。

关键词：信息科技；育人价值；时代性；科学性
中图分类号：G633.67　**文献标志码**：A　**文章编号**：1000-0186(2022)11-0134-06
DOI:10.19877/j.cnki.kcjcjt.2022.11.014

《义务教育信息科技课程标准（2022年版）》（以下简称“新课标”）[1]以提升全民全社会数字素养和技能为宗旨，明确了义务教育阶段信息科技课程的性质和理念，提炼了信息科技学科核心素养和逻辑主线，定位课程目标，确立课程内容体系，完善学业质量标准。新课标体现了信息科技课程的时代性、科学性和育人价值，引领义务教育阶段信息科技课程走向新的发展阶段。

一、时代性：建设信息科技课程是我国数字化发展的时代要求

21世纪是信息科技的时代，信息科技的发展推动了社会形态的变革。随着信息革命浪潮席卷全球，信息科技渗透到自然科学、经济、军事等各个领域，已成为世界各国未来发展的主战场和前沿阵地。为此，国家层面高度重视信息科技发展，尤其是在数字经济战略举措下，更要求提升全民数字素养。因此，普及信息科技教育，尤其是在义务教育阶段建设信息科技课程国家标准，落实立德树人和素质教育，是我国数字化、信息化高速发展的时代要求。

（一）国家层面高度重视在线社会形态下的信息科技发展

信息科技的发展使得社会生产力、生产关系发生全面变革，推动社会形态发生颠覆性变化，切实改变了人们生活和社会交往的方式与模式。当前，“停课不停学”的在线教育、居家办公必不可少的在线会议、在线购物、在线订餐、在线支付等，都表明当今社会已经呈现出在线社会形态。

正如电力之于工业社会，信息科技之于当今的在线社会，既是推动社会形态发生变化的主要

基金项目：国家自然科学基金“面向在线智慧教育的自适应学习关键技术”（62177002）。

作者简介：蒲菊华，北京航空航天大学副教授，主要从事教育信息技术和智慧教育研究；陈辉，北京航空航天大学副研究员，主要从事教育信息技术研究；熊璋，对外经济贸易大学教授，主要从事教育信息技术和智慧教育研究。

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

成因，也是未来发展必须重视的核心动力。在线社会背景下，数据已成为国家重要的基础设施、生产资料，数据安全甚至能够决定国家安全。同样，体现求解问题步骤的算法思想在我们的生活中无处不在，提供了有效解决问题的途径，也需要加以监管，防止其扰乱社会正常秩序。因此，人类只有对数据、算法这些重要的信息要素形成科学的认识，明确信息科技的重要性和可能带来的威胁，才能与现在的社会和谐共存、共生。

21世纪以来，中国进入了信息化高速发展时期，以习近平同志为核心的党中央高度重视我国信息科技发展，作出多项重要战略决策。

在2018年4月20日至21日召开的全国网络安全和信息化工作会议上，习近平总书记指出：信息化为中华民族带来了千载难逢的机遇。为此，国家提出了一系列大力发展或依靠信息科技的相关战略。党的十八届五中全会明确提出实施网络强国战略、国家大数据战略，以及与之密切相关的“互联网＋”行动计划；党的十九大提出建设网络强国、数字中国、智慧社会的战略部署等。2021年3月通过的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》明确了要加快数字化发展，建设数字中国，以迎接数字时代，激活数据要素潜能，推进网络强国建设，加快建设数字经济、数字社会、数字政府，以数字化转型整体驱动生产方式、生活方式和治理方式变革。所有这些战略都强调了信息科技的重要作用，这些战略的实施离不开信息科技的发展，信息科技是时代的要求。

（二）数字经济战略发展需要提升全民全社会的数字素养与技能

数字经济已成为世界各国经济的主要支撑和活力源泉。数字经济发展速度之快、辐射范围之广、影响程度之深前所未有，正在成为重组全球要素资源、重塑全球经济结构、改变全球竞争格局的关键力量。

党的十八大以来，党中央高度重视发展数字经济，我国数字经济发展较快，成就显著。《中国互联网发展报告2022》显示，2021年中国数字经济规模已达到45.5万亿元，位居世界第二。特别是新冠肺炎疫情暴发以来，数字技术、数字经济在支持抗击疫情、恢复生产生活方面发挥了重要作用。我国在数字经济方面的成功，离不开互联网、大数据、人工智能等信息科技的发展和支撑。

同时，数字经济的发展迫切需要提升全民全社会的数字素养与技能。2021年10月，习近平总书记在中共中央政治局第三十四次集体学习时强调，要把握数字经济发展趋势和规律，推动我国数字经济健康发展。他明确指出，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社会基础[2]。2021年11月，中央网络安全和信息化委员会印发《提升全民数字素养与技能行动纲要》（以下简称《行动纲要》），对提升全民数字素养与技能作出部署，制定“构建终身数字学习体系”的任务。2022年3月，中央网信办、教育部、工业和信息化部、人力资源社会保障部联合印发《2022年提升全民数字素养与技能工作要点》[3]，明确要求到2022年底，全民终身数字学习体系初步构建，全民数字素养与技能发展环境不断优化，并部署了八个方面的重点任务，要求坚持目标导向、问题导向、结果导向，多措并举，提升全民数字素养与技能。

由此可见，普及信息科技教育，提升全民全社会的数字素养与技能，是服务数字经济健康发展的时代性要求。

（三）把握国家发展战略和人才培养战略，落实立德树人根本任务

党中央明确提出，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社会基础。提升全民全社会的数字素养和技能是教育的责任，而遵从认知规律，在义务教育阶段重视信息科技教育，把握信息素养教育的最佳时间窗口，是实现提升全民数字素养与技能的重中之重。提升青少年的数字素养和技能，让青少年从小就树立正确的价值观和信息意识，既是刻不容缓的时代要求，也是义务教育应有的责任担当。《行动纲要》明确要求，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，打造优质精品教材，开展数字素养相关课外活动。

这对我国义务教育来说，既是一次机遇，也是一次挑战。为此，新课标站在国家高度定位义务教育，立足于中华民族伟大复兴战略全局和世界百年未有之大变局，按照“发展中国特色、世界先进水平的优质教育”的要求，全面贯彻党的

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

教育方针，准确把握国家发展和人才培养战略，落实立德树人根本任务，发展素质教育。

新课标坚持目标导向，全面落实有理想、有本领、有担当的时代新人培养要求，将国家重大主题教育融入课程，增强课程思想性。坚持问题导向，加强一体化设置，提升课程科学性和系统性；细化育人目标，明确实施要求，增强课程指导性和可操作性。坚持创新导向，强化课程综合性和实践性；着力发展学生核心素养，增强课程适应性，推动育人方式变革。课程整体设计摒弃灌输知识的教学方式，以人才培养为目标，及时把握国家最新的战略发展理念，充分体现信息科技前沿及发展趋势，以凸显信息科技独具价值的创新特点。通过信息科技教育，让青少年正确认识世界，和世界和平共处、共同发展，从而将立德树人根本任务落到实处。

二、科学性：信息科技课程具有科学本质，理应“科”“技”并重

信息科技本质是一门科学，与传统科学具有密不可分的联系，具有科学的一般性质，并有自己的核心概念和学科逻辑。新课标强调信息科技区别于信息技术，要求“科”“技”并重。

（一）信息科技的科学性

信息科技本身具有毋庸置疑的科学性质，主要表现为以下七个方面。

1. 一元性：信息科学具备独有的确定的理论和方法，反映学科的科学本质。

2. 严格性：信息科学的各种科学概念的表述是严谨的，无歧义的。

3. 严谨性：信息科学的知识逻辑是由表及里的、由浅入深的、由简入繁的。

4. 验证性：信息科学的理论、方法是可检验的，所获的结论是可重复的。

5. 严密性：信息科学特别强调排除悖论和二义性。

6. 辩证性：信息科学是一个发展非常快速的领域，其变化和发展有规律可循。

7. 扩张性：信息科学与信息技术相互促进，且不断助力其他专业的发展。

同时，信息科技与科学三大领域密不可分，是科学的重要组成部分。

传统科学三大领域包括自然科学、社会科学和思维科学，诺贝尔经济学奖得主司马贺提出“人工科学”的概念，将经济学、思维心理学、学习科学、复杂性研究等领域贯穿起来，拓宽了传统思维科学的范畴。用“人工科学”这一更符合时代发展和认知的概念来替代思维科学，重新审视科学三大领域。其中，自然科学是以观察和实验为基础，对自然现象进行描述、理解和预测的科学，着重研究人和自然的关系；社会科学是研究人类社会的种种现象的科学，着重研究人与社会的关系；而人工科学则是研究人的思维过程、规律的科学，着重研究人本身、人与机器的关系。

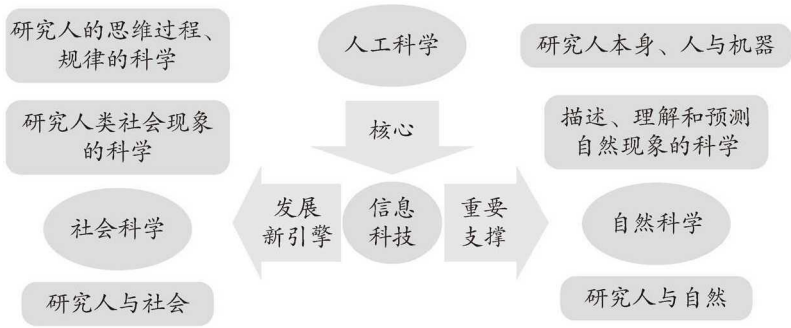

图 1　信息科技与科学三大领域的关系

信息科技与上述科学领域具有密不可分的关系（如图 1 所示）。首先，信息科技是人工科学的核心。人工科学是研究人的思维的科学，脑科学是其中的一个重要分支，而人工智能正是对应的研究用机器模拟人脑思维方式的学科；计算机科学、模式识别等同样是人工科学涉及的核心学科。其次，信息科技是自然科学重要的支撑之一。信息科技能够提供模拟仿真实验的技术支持和数据科学理论，无论是在天文发现、生物实验还是药物研究等领域，信息科技都是至关重要的

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

科学基础。以对新冠病毒的研究为例，病毒和基因的研究、疫苗和药物的研制整个流程都离不开信息科技的支持。最后，信息科技是社会科学创新发展的新引擎。用信息科技助力社会科学研究有一个专门的研究分支叫计量社会学，指的是在社会科学中采用计算机运算方法，用以建立模型，模拟、分析社会现象。例如，社交媒体心理战、社会精细化治理（智慧交通、智慧城市）等领域的研究均需依托信息科技展开。

由此可见，信息科学本身就是科学的重要组成部分，是科学的分支之一。

（二）围绕科学的核心概念和学科逻辑构建课程体系

信息科技作为科学的分支，蕴含着许多学科大概念和很强的学科逻辑，有学科的科学基础和学科的知识关系。在新课标中，学科逻辑体现的是以“大概念”为主题组织形成的逻辑主线。

新课标吸纳国内外信息科技的前沿成果，基于数字素养与技能培育要求，精心遴选课程内容，具有更完善的科学性和更强的体系性。从信息科技实践应用出发，精细梳理学科的科学基础、知识关系和内在逻辑，确立了数据、算法、网络、信息处理、信息安全、人工智能六条信息科技学科逻辑主线（如图 2 所示），构建逻辑关联的课程体系，注重帮助学生理解基本概念和基本原理，引导学生认识信息科技对人类社会的贡献与挑战，提升学生知识迁移能力和学科思维水平，贯通数字素养与技能培育目标，体现“科”“技”并重。

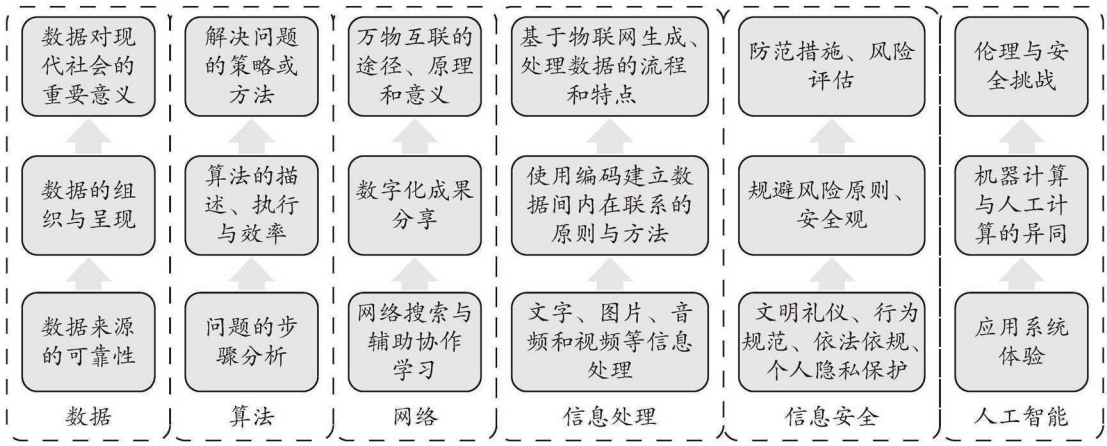

图 2　课程内容逻辑主线

（三）课程设置体现大概念、主题式、综合化、体验化

新课标围绕“大概念”和逻辑主线，采用“主题式”组织方式，设计了循序渐进、螺旋式发展的课程内容，使得知识潜移在主题中，素养默化在主题中。中小学生能够通过信息科技课程体系的学习，在六条逻辑主线上得到递进的、螺旋式的提升。基于学科逻辑主线构建科学课程体系的过程中，新课标根据学生的认知规律，科学统筹安排各学段学习内容。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。

课程内容设置体现“综合化”，注重“体验化”，秉持知识去中心化和协同育人的理念，从过去的以知识为中心转变成面对整体发展目标，体现知识的综合、学科的综合以及科学、技术、工程、艺术、数学（STEAM）多领域综合的教育理念；强调以学生为本，注重创设真实情境，使用学生身边的、真实的情境和案例帮助理解，剔除空洞、虚无、不切实际的表述。

新课标中的课程内容由内容模块和跨学科主题两部分组成，3—8 年级单独开设课程，其他年级相关内容融入语文、道德与法治、数学、科学、综合实践活动等课程，通过跨学科主题形式开展。综合化的课程内容涵盖了现代信息技术基础及其前沿发展领域，使信息科技课程体系得以完备，进一步落实学科核心素养。

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

三、育人价值：信息科技课程承载育人重任，强调育人价值

信息科技的时代性决定了信息科技课程承载着育人重任，必须强调其育人价值。

根据习近平总书记在第三十四次集体学习讲话的精神和《行动纲要》的指导，发展全民数字素养，提高大众数字技能是数字时代信息科技课程的新任务。所谓数字素养，就是指在数字环境下利用一定的信息技术手段和方法，能够快速有效地发现并获取信息、评价信息、整合信息、交流信息的综合科学技能与文化素养。

2020年国际人工智能与教育会议中，教育部副部长郑富芝针对未来教育背景下如何定义和培养智能时代人的核心素养这一议题，提出了适应个人终身发展和未来社会发展所需要的正确价值观、必备品格和关键能力。一是信息素养，培养学生的信息意识、计算思维、数字化学习能力等。二是高阶素养，包括独立思考、勇于探究与创新、勤于反思的意识和能力等，有效应对未来社会的不确定性。三是社会责任，培养学生的自律自强、团队合作、责任担当等良好品质，让学生养成对待技术、他人和社会的正确态度、价值观、伦理准则。[4]这一讲话的关注点正契合了信息科技课程对应的核心素养，即信息意识、计算思维、数字化学习与创新和信息社会责任。这四个维度有各自的特征，同时又互相支持、互相渗透，共同促进数字素养与技能的提升。因此，新课标在育人价值方面的定位可以概括为：中小学生通过信息科技课程的学习，提升信息意识、计算思维、数字化学习与创新、信息社会责任为核心的学科素养；塑造他们在数字时代的适应力、胜任力和创造力，从而面对飞速发展的信息时代能获得从容感、幸福感；但又有一定的危机感，致力于形成终身学习的意识，从而培养学生适应未来发展的正确价值观、必备品格和关键能力，引导学生成为全面发展的社会主义建设者和接班人。

此外，信息科技课程义不容辞地承载了我国面对的自主可控问题。2020年印发的《大中小学国家安全教育指导纲要》中就科技安全这一重点领域明确提出，我国面临重点领域核心技术受

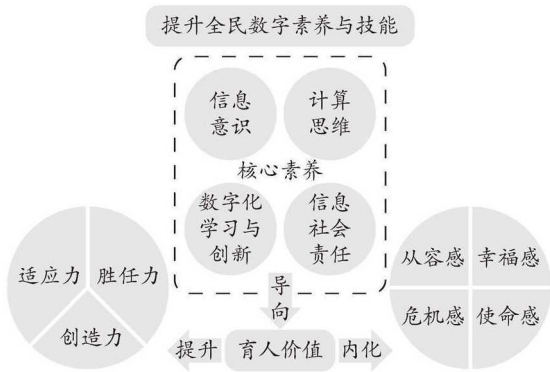

图3　信息科技育人价值

制于人、原始创新能力不足等问题。维护科技安全必须重视人才培养、突破关键技术。因此，我国在信息科技领域关于自主可控技术和国家安全的相关战略要求必须落实到人才培养中去。义务教育阶段是落实立德树人和素质教育的重要阶段，对培养青少年科技伦理、提升青少年自主可控意识具有基础性意义。新课标坚持信息科技课程的担当，深刻吸取“卡脖子”教训，致力于从小培养学生的探索理念、创新精神，让他们认识到原始创新的重要性，树立总体国家安全观和网络领域的社会主义核心价值观，为未来国家自主可控做好认识的准备。

总体来说，新课标的发布弥补了我国义务教育阶段信息科技课程标准的缺失，实现了巨大的突破和进步，充分落实了信息科技课程的时代性、科学性和育人价值。首先，我国高度重视信息科技发展，尤其是数字经济发展战略提出提升全民全社会数字素养和技能的时代要求。新课标响应时代需求，把握国家发展战略和人才培养战略，落实立德树人根本任务。其次，信息科技本身具有严格的科学性，与科学三大领域密不可分，具有科学的核心概念和学科逻辑，强调“科”“技”并重。新课标紧扣科学本质，构建逻辑关联的课程体系，体现“大概念”“主题式”“综合化”“体验化”的设计理念。最后，信息科技课程的时代性、科学性决定了它承载着育人重任。新课标强调信息科技课程数字素养导向的育人价值，塑造青少年的数字适应力、胜任力、创造力，内化他们在在线社会中的从容感、幸福感、危机感、使命感，坚持承担自主可控的课程担当，培养全面发展的社会主义建设者和接班人。

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

参考文献：

[1] 中华人民共和国教育部. 教育部关于印发义务教育课程方案和课程标准（2022年版）的通知［EB/OL］.（2022-04-08）［2022-07-20］. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A26/s8001/202204/t20220420_619921.html.

[2] 习近平在中共中央政治局第三十四次集体学习时强调 把握数字经济发展趋势和规律 推动我国数字经济健康发展［EB/OL］.（2021-10-19）［2022-07-20］. http://www.cac.gov.cn/2021-10/19/C_1636237-156626623.htm.

[3] 四部门联合印发《2022年提升全民数字素养与技能工作要点》［EB/OL］.（2022-03-02）［2022-07-20］. http://www.gov.cn/xinwen/2022-03/02/content_5676432.htm.

[4] 人工智能时代的教育怎么变［EB/OL］.（2020-12-15）［2022-07-20］. https://news.gmw.cn/2020-12/15/content_34463209.htm.

（责任编辑：郭晨跃）

The Epochal and Scientific Characteristics and Educational Value of Information Science and Technology Curriculum

Pu Juhua[1], Chen Hui[1], Xiong Zhang[2]

(1. *Beihang University*, *Beijing* 100191, *China*;
2. *University of International Business and Economics*, *Beijing* 100029, *China*)

Abstract: Developing computer science education and improving information competency of all people have become an international trend, and the realization of the goal of informatization development requires the reform in the construction of talent cultivation strategies. From the perspective of the times, the information science and technology curriculum at the compulsory education level aims to meet the needs of the times and national development, and to implement moral education and quality-oriented education. From the scientific point of view, information science and technology has the general nature of science, and has its own core concepts and subject logic. It is different from information technology, requiring science and technology together, and the subject setting focus on the big concept, theme, comprehensiveness and experience. From the perspective of educational value, the information science and technology curriculum carries the important task of nurturing people and emphasize the value of nurturing people. By improving students' digital competency, the information science and technology curriculum aims to cultivate students' correct values, necessary characters and key abilities to adapt to future development, and guides students to become fully developed socialist builders and successors.

Key words: information science and technology; educational value; epochal characteristic; scientific characteristic

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net