

# 聚焦关键实践:信息科技课程重组与教学转化

张莉, 沈书生

(南京师范大学教育科学学院, 江苏南京 210097)

**[摘要]** 当前,信息科技课程核心素养培养存在三重结构性矛盾:关键概念认知浅层化、原理与素养关联不足、活动认知负荷失衡,致使素养生成零散化、浅表化、偶然性。为破解上述矛盾,研究首先基于加涅学习结果理论,提出构建信息科技课程关键实践,旨在通过结构化实践活动驱动知识、技能、态度、认知策略互动发展。接着,通过以下路径系统建构课程关键实践:基于素养内涵映射关键实践主题;依托“工具—原理—社会规范—跨学科”四维框架实现素养与内容耦合;构建“工具应用—场景决策—科技创生”三阶认知层次支撑素养进阶。进一步,研究提出基于关键实践的课程内容重组与教学转化策略:贯通螺旋内容体系奠定结构性基础;三维情境框架提供系统化场域支持;四向度认知活动驱动“知能—心智”双结构生成。研究为破解三重矛盾、系统推进素养落实提供结构化实践路径,助力数智时代课程范式转型。

**[关键词]** 关键实践; 信息科技课程; 核心素养; 课程内容组织; 课程设计

**[中图分类号]** G434 **[文献标志码]** A

**[作者简介]** 张莉(1976—),女,江苏南京人。高级讲师,博士研究生,主要从事信息科技课程教学及信息化教学设计研究。E-mail:18773726@qq.com。沈书生为通信作者,E-mail:ssshen\_nj@163.com。

## 一、引言

信息科技(技术)课程(以下统称信息科技课程)核心素养培养是课程研究和实践领域的核心议题。既有研究主要形成两类取向,一是“宏观学科核心概念+中观项目实践”双层路径取向<sup>[1-2]</sup>,二是计算思维核心的课程教学取向<sup>[3-4]</sup>。然而,双层路径取向的素养目标与课程内容间缺乏系统关联,计算思维取向对其他素养关注不够,且两种取向的中观活动层结构性支撑不足,导致素养生成浅层化、碎片化与偶然性。数智时代技术演进与社会变革对人才提出新质期待——创新能力、人机协同能力、伦理决策能力等成为人才培养的核心需求<sup>[5]</sup>。信息科技课程作为数字素养培养的核心载体,亟须破解素养生成结构性矛盾,构建支持内容跨学科统整与快速迭代、强化问题解决与创新实践的素养导向课程体系。基于此,本研究提出一种驱动素养生成的课程内核——

关键实践,探讨其理论基础、内涵及建构方法,并探索以关键实践为内核的课程教学转化路径,为数智时代课程范式转型提供新思路。

## 二、现实隐忧:信息科技课程核心素养培养的结构性矛盾

### (一)关键概念认知浅层化,素养根基不足

关键概念的浅层化认知较为突出。具体表现在:其一,由于素养相较课程内容更具隐性特征,教师常将“经历过程”等同于“素养培养”,忽视对支撑素养的核心概念的深度建构。例如,某在线云旅游教学中,教师仅要求学生完成信息搜集任务,未组织探讨“平台选择逻辑”“信息质量评估标准”等核心问题<sup>[6]</sup>,学生难以形成对信息筛选逻辑的认知。其二,部分课堂虽涉及概念探讨,却缺乏跨学段持续性设计,导致学生对关键概念缺乏深度理解,难以形成支撑素养的丰富认知网络,素养水平停留于浅层。

基金项目:2023年度国家社会科学基金重大项目“新一代人工智能对教育的影响研究”(项目编号:VGA230012);2022年度江苏省教育科学规划重点课题“区域推进基于标准的中职公共基础课‘三教’改革路径研究”(课题编号:B/2022/02/46)

## (二)原理与素养关联不足,素养转化路径割裂

义务教育新课标强调“科”“技”并重,初、高中阶段教师均较注重“原理”,但实践中原理教学与素养目标常关联不足。譬如,2024年全国初中信息科技优质课展示交流活动中,某教师在教授“个性化推荐算法”原理之后,仅简单强调要具备信息责任意识,未结合信息茧房现象探讨算法伦理或创新设计。对于面向核心素养的课程而言,课程内容仅是发展素养的载体<sup>[7]</sup>,此类教学忽视了原理的“价值性转化”,割裂了知识向素养转化的关键路径。

## (三)活动认知负荷失衡,素养心智难形成

当前,信息科技课程教师均十分重视情境化实践活动,但此类活动或停留于工具操作,使课程窄化为技能训练,或认知负荷过重,导致学生被动“跟做”<sup>[8]</sup>。素养生成需通过具有适切认知负荷的实践活动,驱动个体自主整合知识,形成内在思维模型<sup>[9]</sup>,缺乏自主思考的机械式“跟做”难以形成素养所需心智结构,素养培养流于形式。

上述结构性矛盾导致素养生成浅层化、碎片化与偶然性,折射出信息科技课程研究中学科逻辑向素养目标转化的中观理论缺位,亟待通过结构化实践框架予以破解,以回应素养生成的复杂性需求。

## 三、纾解进路:从学习结果理论到课程关键实践的提出

当前,学界对核心素养进行了丰富的研究与阐释,若要探究其教学实现,则需从认知心理学视角分析其认知实质及其教学建构。加涅学习结果理论因其与课程核心素养的认知同构性、智慧技能的学习结果统摄性、实践生成性以及教学转化可操作性,成为破解信息科技课程实践困境的适切理论工具。本研究以加涅学习结果理论为基础,提出构建信息科技课程“关键实践”,通过从课程核心素养内涵中映射出关键实践,将抽象的素养转化为一系列与其精准对接的实践框架,为素养生成提供课程与教学设计支架。

### (一)学习结果理论:关键实践的理论基础

首先,学习结果理论与信息科技课程核心素养目标具有认知同构性。加涅将人类后天习得的学习结果分为五类,分别为:言语信息、智慧技能、动作技能、认知策略与态度<sup>[10]</sup>。解析《义务教育信息科技课程标准(2022年版)》的素养表述,可析出与之对应的学习结果类型。例如,“利用信息科技管理学习资源”对应智慧技能,“崇尚科学精神、原创精神”对应“态度”,“知道自主可控技术对国家安全的重要意义”对应“言语信息”等。

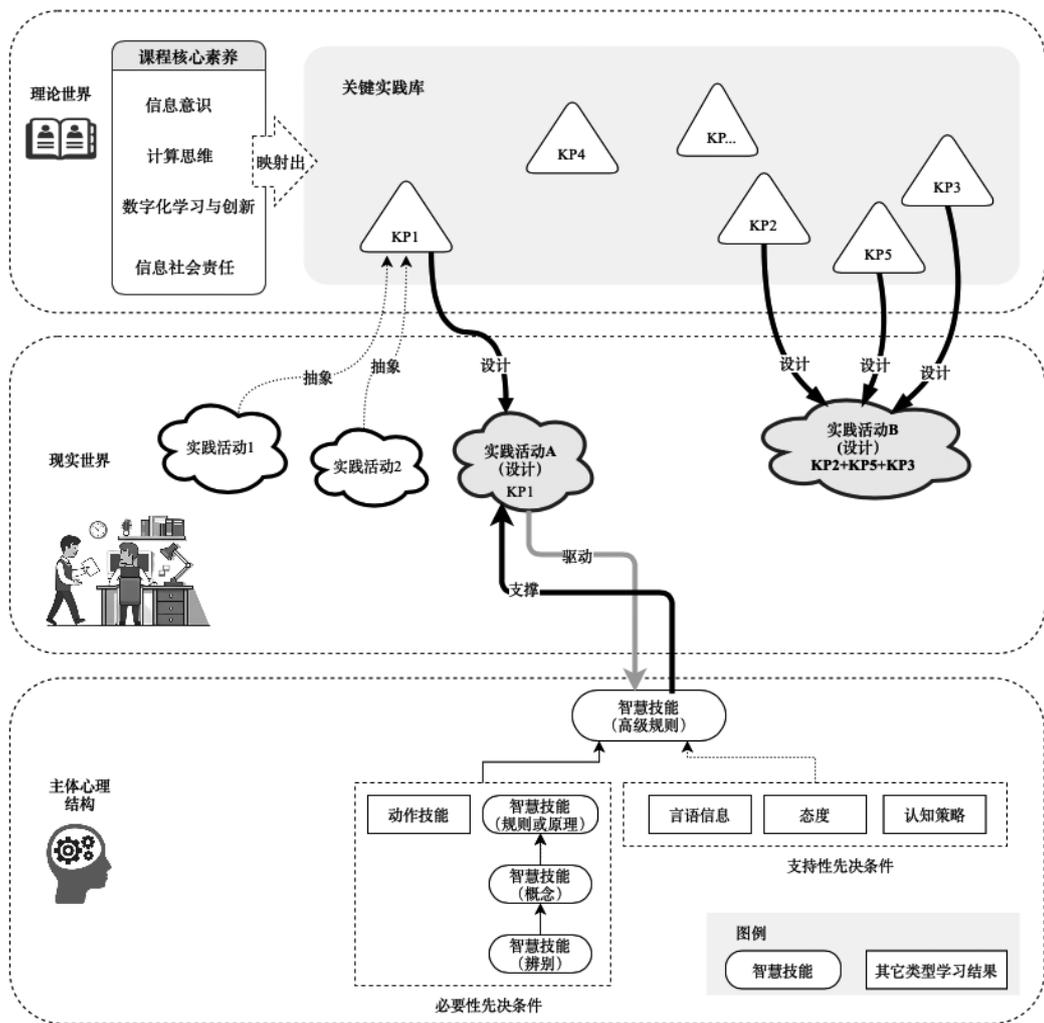
其次,智慧技能的统摄及实践生成性质为关键实践的素养生成机理提供理论依据。第一,智慧技能指向实际胜任力且具有统摄性质,可以统摄相关言语信息、动作技能等其他学习结果<sup>[10]</sup>,信息科技课程核心素养中的智慧技能可以作为主轴将课程内容中的各种学习结果“串”起,形成若干由智慧技能引领的结构化结果谱系。例如,“设计算法形成解决方案”这一智慧技能可以统摄算法原理(规则)、编程操作(动作技能)、崇尚原创精神(态度)、反思优化(认知策略)等多种学习结果。第二,智慧技能的习得必须经过练习与运用<sup>[10]</sup>,具有实践生成性质。例如,“信息质量评估”技能需在信息查找与评估类实践活动中发展。鉴于此,可通过解构课程标准中的智慧技能,并整合其他类型学习结果,将其转化为可操作的一类实践活动,在教学实践中可通过设计同构的情境性实践活动,驱动以该智慧技能引领的知识、态度、认知策略、动作技能等互动发展,扎实促进素养生成。关键实践就是这一类实践活动的抽象概括。

最后,智慧技能的累积特性为关键实践旨在实现的素养全覆盖提供依据。加涅认为,智慧技能以累积的方式建立联系,形成复杂程度不断增加的智慧结构<sup>[10]</sup>,关键实践是核心素养映射下的若干相对独立的实践框架,学生可通过独立与整合学习方式实现完整核心素养的积累生成。图1为通过设计基于关键实践的实践活动,驱动以智慧技能引领的五类学习结果互动发展的示意图。

### (二)信息科技课程关键实践:素养映射下的主题实践框架

信息科技课程关键实践是从课程核心素养内涵映射出的结构化实践框架,每项关键实践明确了一类实践主题,对应于一组素养目标。其内部构建了“工具—原理—规范—跨学科”四维概念框架及“工具应用—场景决策—科技创生”三阶认知层次,旨在以实践驱动知识、技能、态度、认知策略等互动发展,扎实促进素养生成。若干关键实践的集合构成了课程“关键实践库”,支撑课程核心素养的全部内涵。例如,“获取与评估数字内容”是从核心素养映射出的一项关键实践,它是现实世界中各种获取与评估数字内容实践活动的抽象。现实中的诸如“在网络上搜索各大院校专业设置信息”“为设计连锁反应装置,与生成式人工智能对话获取建议”等实践活动虽情境不同,但其本质均为“获取与评估数字内容”。

提炼关键实践,可以避免教学中的无的放矢,通过若干实践框架的概括,既能够明确实践活动的边界



注:1.图的最上层为理论世界,其中,KP1、KP2、KP3……表示从课程核心素养中映射出的若干关键实践;2.图的中间层为现实世界,每项关键实践是现实世界中同主题实践活动的抽象(如 KP1 是同主题实践活动 1 和 2 的抽象),在教学中教师可以以关键实践为内核设计结构化实践活动,可以是基于单一关键实践设计的单项活动(如实践活动 A),也可以是基于若干个关键实践设计的复合活动(如实践活动 B);3.图的最下层为主体心理结构,示意了智慧技能引领的不同学习结果之间的互动关系,以及与实践活动的关系(图中仅示意了实践活动 A)。

图 1 基于关键实践的实践活动驱动五类学习结果互动发展

与重点,也能够构建不同实践活动的有序关联,为落实整个课程的核心素养奠定基础。

#### 四、系统建构:课程核心素养视野下的关键实践

##### (一) 横向映射:从素养文本到关键实践主题

关键实践主题源于课程核心素养内涵的映射,代表关键实践的类别。根据智慧技能的统摄性与实践生成性,按照“课标素养文本→智慧技能提取→智慧技能分解→多类结果整合封装”三步骤映射生成关键实践主题。

第一步:从课标素养文本提取智慧技能。以《义务教育信息科技课程标准(2022 年版)》核心素养内涵文本为分析对象,根据智慧技能定义,逐句分析素养内涵,识别出其中的智慧技能并标记类别(辨别、概念、规

则、高级规则)。在分析时,首先应遵循最小技能原则。例如,从“能对问题进行抽象、分解、建模,并通过设计算法形成解决方案”这一句中提取出“抽象”“分解”“建模”“设计算法”四项智慧技能。其次应注意识别内隐在态度中的智慧技能。例如,“养成利用信息科技开展数字化学习与交流的习惯”,其虽属于“态度”,但内隐了“利用信息科技开展数字化学习与交流”这一智慧技能,此类也从中提取智慧技能。最后应排除认知策略类学习结果。认知策略也是一种智慧技能,但其是以学习者自己的认知过程为对象,如素养文本中的“反思和优化解决问题的方案”等,我们将此类予以排除。以“数字化学习与创新”为例,表 1 为从中析出的智慧技能。

第二步:对颗粒度过大的智慧技能进行分解。如“利用信息科技自主学习”这一智慧技能,其中的自主

表 1

“数字化学习与创新”素养内涵中析出的智慧技能

课标原文	析出的智慧技能
能认识到原始创新对国家可持续发展的重要性,养成利用信息科技开展数字化学习与交流的行为习惯【态度+智慧技能】	利用信息科技开展数字化学习(高级规则);利用信息科技开展数字化交流(规则)
能根据学习需求,利用信息科技获取、加工、管理、评价、交流学习资源,开展自主学习和合作探究【智慧技能】	利用信息科技获取学习资源(规则);利用信息科技加工学习资源(规则);利用信息科技管理学习资源(规则);利用信息科技评价学习资源(规则);利用信息科技交流学习资源(规则);利用信息科技开展自主学习(高级规则);利用信息科技开展合作探究(高级规则)
在日常学习与生活中,具有创新创造活力,能积极主动运用信息科技高效地解决问题,并进行创新活动【态度+智慧技能+认知策略】	运用信息科技高效解决问题(高级规则)

学习颗粒度过大,需要对其分解。《美国国际教育技术协会学生标准》(ISTE,2016)对数字化学习者有较为系统的研究<sup>[1]</sup>,本研究参考该标准,结合我国学生在数字化学习方面存在的主要问题<sup>[2]</sup>,将其分解为“探索新兴工具与技术、管理学习目标、创设学习环境、展示学习成果”四项,旨在强化对我国学生数字化学习薄弱环节的支持。其他颗粒度较大的智慧技能(如“开展合作探究”等)也依此原则进行分解。

第三步:将同类或相关智慧技能组合起来,并整合素养文本中提及的其他学习结果,综合映射为颗粒度适中的实践主题,为其命名并描述素养目标。例如,“加工学习资源”“尊重他人知识产权”“保护个人及他人隐私”“依据法律法规合理应用信息”这四项智慧技能,后三项是“加工学习资源”过程中应遵循的一些社会规则,因此,将这四项目予以整合。结合素养内涵中的“态度”要求,整合封装至“加工与使用数字内容”这一实践主题,并将整合后的丰富内涵通过素养目标予以表达——“能选择合适的技术工具加工文本、图像、视频等各种形式的数字内容,以满足学习或工作的需要,加工与使用数字内容时能自觉遵守相关法律法规,确保尊重他人知识产权,保护个人及他人隐私”。依据以上原则与步骤初步形成四类共10项关键实践主题,具体见表2。

表 2 从课程核心素养中映射出的关键实践主题

实践类别	关键实践主题
数字内容	获取与评估数字内容;加工与使用数字内容
数字化协作与沟通	寻找有效数字资源和平台;通过信息科技交流与分享资源
计算思维	抽象、分解与建模;算法设计与优化
数字化学习	探索新兴工具与技术;利用信息科技创设学习环境;利用信息科技管理学习资源与过程;利用信息科技展示学习成果

注:“数字内容”包括数据、信息、资源等各种以数字形式存在的内容。

## (二)内容锚定:四维概念框架构建“素养—内容”耦合中枢

素养强调解决不可预测、复杂情境中的问题<sup>[3]</sup>,概念理解是复杂情境中问题解决质量和认知迁移的关键<sup>[4]</sup>,因此,挖掘关键概念是关键实践建构的核心任务。基于技术哲学与教育学对技术知识的经典分类<sup>[5-6]</sup>,结合课标“科”“技”并重的核心导向,以及“信息社会责任”“跨学科学习”等素养要求,本研究提出在关键实践内部构建“信息技术工具—信息科技原理—技术社会规范—跨学科关联”四维概念框架,旨在为关键实践提供完备、稳定的内容结构。

四维概念框架是素养与课程内容的耦合中枢,建立了素养与课程内容的耦合关系。其中,信息技术工具聚焦技术实体及其操作逻辑,体现“技术如何操作”;信息科技原理涵盖技术背后的科学原理,回答“技术为何有效”;技术社会规范指向技术伦理范畴,界定“技术应如何约束”;跨学科关联拓展技术实践场景,回答“在哪里做”。四者共同覆盖了技术实践的完整逻辑链。各维度关键概念的挖掘与筛选可从四维度框架出发,以课程标准为主要依据,并结合专家报告、文献等多途径进行综合挖掘与筛选,本文不详细讨论。以“获取与评估数字内容”关键实践为例,其四维度关键概念为其提供了完整的内容支架,见表3。

表 3 “获取与评估数字内容”关键实践的

四维关键概念示例

概念维度	关键概念示例
信息技术工具	浏览器;搜索引擎;生成式人工智能;数据库
信息科技原理	数据、信息与资源;信息检索原理;网络协议;数据源;信息可信度评估;数据加密
技术社会规范	技术影响;信息安全法律法规;数据伦理
跨学科关联	结合具体学科情境生成(略)

## (三)纵向分层:三阶认知路径支撑素养有序进阶为指导教师有序开展教学实践,基于布鲁姆认知

目标分类(修订版),结合数智时代特征与创新能力培养需求,将关键实践纵向划分为“工具应用—场景决策—科技创生”三层次,并依托创造力 4C 模型<sup>①</sup>细化科技创生层为“微 C”“小 C”“专 C”三种级别。

布鲁姆认知目标分类(修订版)将认知目标划分为记忆至创造六个层级<sup>[7]</sup>,结合信息科技实践活动特征,我们从实践视角将其重组为三阶:工具应用层(记忆/理解/应用)、场景决策层(分析/评价)、科技创生层(创造)。此分层设计凸显了“场景决策层”,旨在引领学生适应数智时代信息科技实践活动的新变化。当前信息技术工具趋于智能化与易用化,使用者能力需从“操作执行”转向“决策判断”,其典型场景如生成式人工智能使用中的信息选择决策、多平台协作中的工具适配决策、网络行为中的伦理风险决策等。三阶层次中,工具应用层要求能够熟练使用信息技术工具解决问题,侧重技术工具的功能性掌握;场景决策层要求能够基于情境特点,对工具、信息、方案、伦理等进行分析并决策,强调复杂情境中的决策能力;科技创生层着重发展创新思维,鼓励创造新方法、新规则、新技术应用于产品、服务或流程,并强调创新的全新性和原始性。三个层次逐步递进,引导学习者从负责任的技术消费者向未来的技术开发和领导者身份转变,支撑素养有序进阶。

Kaufman 和 Beghetto 的创造力 4C 模型提供了创造力分层框架,指出了创造力成熟的潜在路径<sup>[8]</sup>,郑永和等在此基础上提出了创造力培养的学段渐进建议<sup>[9]</sup>。就信息科技课程而言,“数字化学习与创新”是课程核心素养之一,创新能力培养在课程中具有重要地位。为有序推进学生创新能力培养,我们在关键实践的纵向建构中予以结构性支撑,将科技创生层细分为三种级别——“微 C”“小 C”和“专 C”。具体在课程

设计中,可根据学生认知发展特点,设置不同学段的创新类型。例如,小学重在“微 C”级,初中及普通高中重在“小 C”级,并在高中阶段对优秀人才开展“专 C”级培养,中职则侧重在创新创业的探索等。表 4 为以“获取与评估数字内容”关键实践为例的各层次认知目标与实践场景举例。

#### (四)动态迭代:模块化设计支持课程敏捷发展

技术的发展及社会对人才需求的变化会对信息科技课程不断提出新的要求,而理论构建的关键实践也需要在实践中验证与调整。关键实践是一个个自成体系又相互关联的微型内容载体,其小巧而完整的特点支持课程敏捷发展。可组建由课程专家、一线教师、学生等组成的研究共同体,定期根据技术发展及教学实践协同评估并优化关键实践,实现课程快速迭代。例如,AIGC 的普及亟须强化学生人工智能素养,传统课程框架因结构刚性难以快速响应,而此模块化设计可在原有体系基础上,增加若干关键实践或更新关键实践的关键概念及内涵以实现课程快速更新。比如,可增加“人机协同内容生成伦理审查”关键实践,或在既有关键实践中增设“伦理审查”“推理模型原理”等关键概念。关键实践更新后,教师即可进行新版教学设计,快速将其落实到实践中,并在实践中验证与调整,实现课程“结构稳定”与“动态发展”的平衡。

综上所述,关键实践通过四重机制为素养生成提供结构性支撑,其既继承了杜威“经验课程”的真实问题导向,又发展了布鲁纳“学科结构”的知识系统性,实现了“知识逻辑”与“活动逻辑”的融合,为数智时代课程范式转型提供新思路。后续可通过“专家评审→教师行动研究→学习分析→迭代优化”的路径进一步完善。

表 4 关键实践纵向各层次认知目标、学习者身份及任务举例

层次	认知目标	学习者身份	任务举例
工具应用层	记忆、理解、应用	技术消费者	检索并整理西安美食信息
场景决策层	分析、评价	负责任决策者	在某社交媒体平台设置个人资料,根据个人隐私偏好和对信息安全的考虑调整隐私设置。 根据项目特点,选择一款合适的项目协作软件
科技创生层	创造	创新领导者	微 C:选择一个数据集(如天气、交通流量等),设计一个新颖的可视化数据表达。 小 C:设计一套个人信息保护策略,包括如何创新性地处理电子邮件、社交媒体账号等的安全问题。 专 C:创造一个新颖的算法,提高现有搜索引擎算法公平性

①4C 模型:“微 C”是指对经历、行动和事件的新颖且有个人意义的解释;“小 C”是指在日常问题解决中表现出的创造力;“专 C”是指在专业领域中展现出的创造力;“大 C”是指如爱因斯坦等科学家展现出的卓越创造力。

## 五、实践转化:内容—情境—活动三重逻辑 协同支撑素养生成

关键实践作为课程与教学设计的内核,可为素养生成提供结构化支撑。基于沈书生五维学习设计理论<sup>[20]</sup>,本研究结合关键实践的特性与功能,聚焦“脉”(内容)、“境”(情境)、“事”(活动)三项核心维度,通过内容组织、情境、活动三重逻辑协同支撑素养生成,为课程核心素养落地提供结构化实践路径。

### (一)内容逻辑:贯通螺旋体系奠定结构性基础

课程内容组织是课程设计的核心命题,本研究依据泰勒提出的课程组织三项原则<sup>[21]</sup>及布鲁纳螺旋式课程理论<sup>[22]</sup>,以关键实践为内核,构建“横向两类课程单元+纵向概念螺旋”内容组织框架,形成学段贯通、结构稳定、螺旋上升的内容体系,为学生素养发展奠定结构性基础。

1. 横向两类单元:专项与复合单元协同支持素养全覆盖

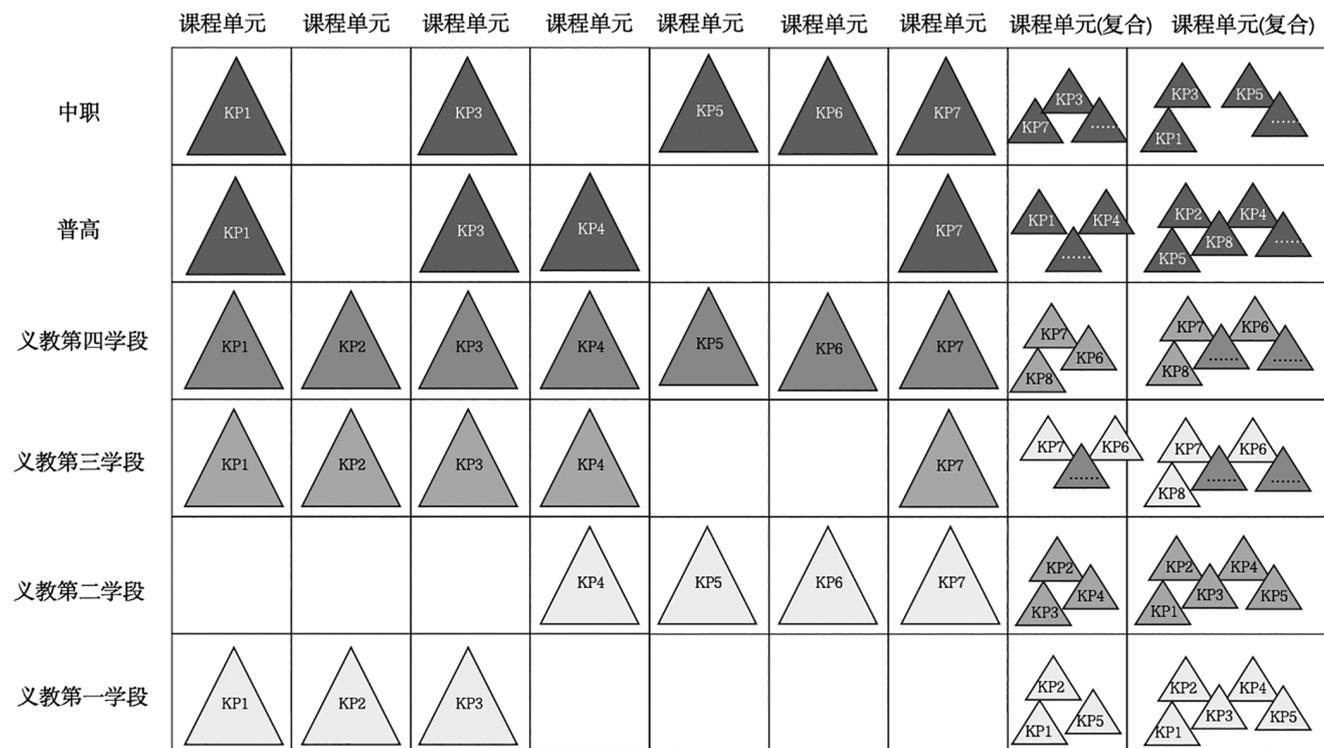
横向以关键实践为内核,在各学段统筹设计“专项”“复合”两类课程单元。专项单元聚焦独立关键实践(如“获取与评估数字内容”)夯实专项素养;复合单元围绕复杂问题(如“智慧城市交通优化”)整合多项关键实践(如整合“获取与评估数字内容”“算法设计”

“管理学习资源与过程”)以促进素养融通。两类单元互补,实现素养全覆盖,如图2所示。

2. 纵向概念螺旋:从简单体验到复杂理解的素养进阶

纵向设计继承布鲁纳螺旋式课程思想,通过各单元关键概念的螺旋配置促进素养逐步深化。概念螺旋配置可采用概念网络跨学段拓展及同概念纵向深化相结合的策略。概念网络跨学段拓展是指对于同一关键实践,随学段逐步拓展概念网络。以“获取与评估数字内容”关键实践为例,小学配置“浏览器”“数据与信息”等概念,初中增加“数据加密机制”“搜索引擎算法”等概念,高中增加“专用数据库”“算法治理”等概念。同概念逐步深化是指相同概念在不同学段逐步深化其内涵。以“数据隐私”为例,小学强调个人信息保护,初中理解数据加密技术原理,高中探究算法偏见治理机制。各学段课程单元无论关键概念如何深化,始终关注单元核心主题:作为技术消费者如何更有效地获取到合适的数字内容,作为技术设计者如何开发更好的数字内容获取产品。

该设计突破信息科技课程传统以单一元素为主线的局限<sup>[23]</sup>,以复合元素——关键实践作为课程组织线索,回应技术快速迭代、人才培养新质需求、素养生成复杂性等多重挑战,构建数智时代课程内容组织新范式。



注:1.图中课程单元以方框表示,三角形表示关键实践,KP1表示关键实践1;2.三角形深浅表示单元中关键概念的深化程度。

图2 关键实践作为单元内核的课程内容组织示意图

(二) 情境逻辑: 三维情境框架提供系统化场域支持

素养导向的教学需要搭建多样化有效情境,为素养生成提供场域支持<sup>[9]</sup>。威金斯和麦克泰格的GRASPS框架<sup>[24]</sup>与刘徽的六步骤模型<sup>[25]</sup>为情境设计提供了要素与结构化流程设计依据,但其对“认知渐进性”与“多场域统筹性”关注不足。本研究进一步提出“多场景统筹—三层次进阶—关键概念冲突”三维情境框架,为素养生成提供系统化场域支持。

第一,统筹配置学科关联、生活实践、未来职业三类场景,实现课程价值全局性彰显。例如,初中“获取与评估数字内容”关键实践以“西安旅行计划”为情境背景,其关联了生活实践与地理学科。此外,背景设计可结合学校活动、地域特色、社会热点等,最大程度激发学生兴趣和思维活力。

第二,依据“工具应用→场景决策→科技创生”三阶路径及单元关键概念配置统筹设计分层任务,支撑素养渐进发展。例如,“西安旅行计划”单元中,针对“搜索引擎”“信息质量评估”两个概念,设计工具操作层任务(搜索西安美食信息,制作美食介绍文档并标注信息来源);针对“信息质量评估”概念,设计场景决策层任务(整合多平台信息,对比信息可信度,设计家

庭西安4日游计划,制定冲突信息决策规则);针对“算法”“信息伦理”两个概念,设计科技创生层小C级任务(分析某搜索引擎的“信息茧房”效应,提出算法改进方案并撰写《算法伦理倡议书》)。

第三,在关键概念处设计认知冲突,夯实素养根基。例如,在场景决策层任务中设计问题:“某平台要求提供家庭成员身份证号但未说明数据用途,如何通过域名类型(.gov/.com)、隐私政策透明度等评估其风险”。此类问题旨在驱动学生深化对“信息安全”“信息质量评估”等关键概念的理解,夯实素养根基。

(三) 活动逻辑: 四向度认知活动驱动“知能一心智”双结构生成

“知能一心智”双结构是学习者内部心理结构,它是个体在与外部环境的交互过程中,通过“输入”“输出”“内化”“生成”四向度学习过程形成的高级认知学习结果,其可激发个体主动建构学习,适应与改造不断变化的外部世界<sup>[26]</sup>。本研究依据“知能一心智”双结构生成机理,基于“知识为载体、活动为路径”的素养生成观<sup>[7]</sup>,提出构建“四向度一体化”认知活动,帮助学生构建素养所需“知能一心智”双结构。“四向度活动”分别为直接输入学习、情境输出学习、抽象输出学习和交互对话学习,“一体化”指单元中的系列认知活动

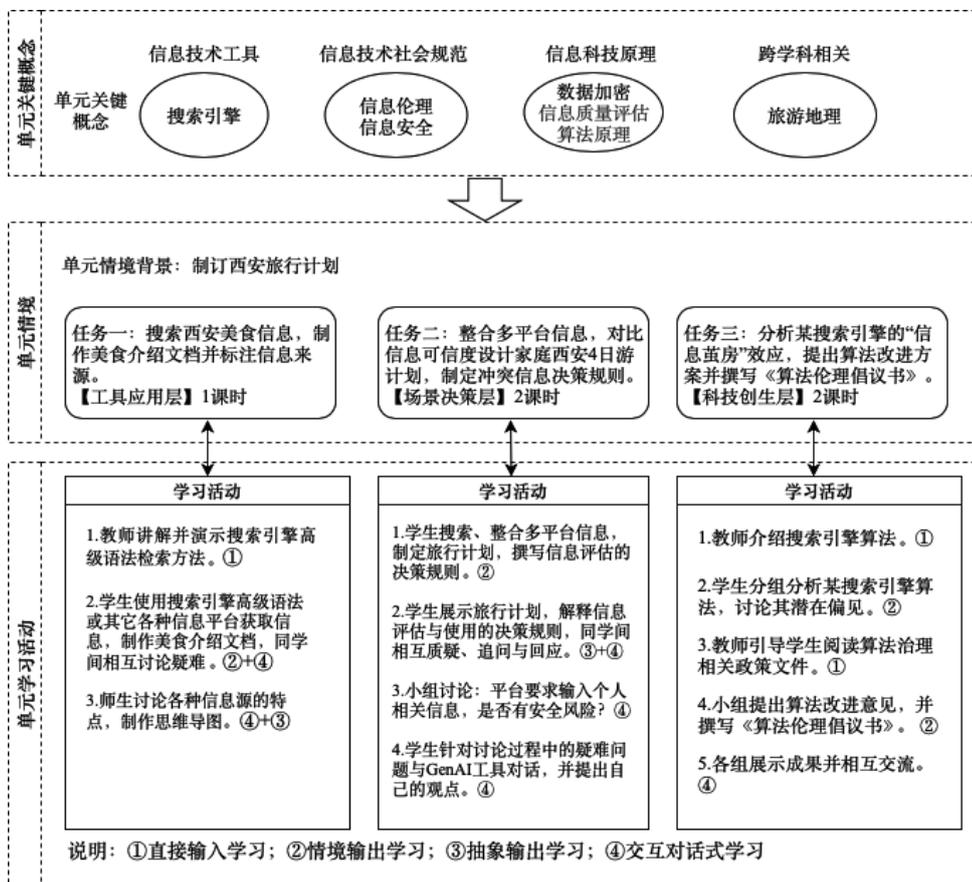


图3 根据四向度一体化实践活动原则设计的教学活动示例

是基于相同单元情境、同组关键概念的活动。

直接输入学习以教师讲授、演示为主开展教学,奠定知能基础。信息科技课程中,一些显性知识,如信息技术基本操作规则和方法、科技原理性知识等,可适量、适时采用直接输入的方式。情境输出学习基于真实问题情境,通过技术方案设计、数字产品开发等任务,驱动个体积极调用内脑、外脑及外部资源解决问题。此类活动需遵循“认知准备度”原则,确保学生具备知能基础后介入<sup>[27]</sup>,避免陷入有“做”而没有“学”的浅层活动<sup>[28]</sup>。抽象输出学习通过外化知识表达促进知识结构化与元认知发展。例如,学生可通过绘制“信息可信度评估流程图”,外化知识并反思自身认知策略。交互对话学习通过师生协商、生生协作、人机协同等多主体对话,促进认知精细化<sup>[29]</sup>,推动伦理反思。四类活动相互补充、循环迭代,其时空序列依据实情由教师灵活掌握。

在前述设计的“制订西安旅行计划”单元情境任务基础上,根据四向度一体化实践活动原则设计教学活动,其中四类活动贯穿三层次任务,共同推动学生“知能—心智”双结构生成,具体如图3所示。

## 六、结束语

本研究针对信息科技课程核心素养培养的结构矛盾,创新性地构建了课程“关键实践”,并提出以关键实践为内核的“内容—情境—活动”三重课程教学设计逻辑,为素养落地提供结构化实践路径。研究突破信息科技课程内容与素养目标的转化断层,为课程核心素养培养提供中观理论支撑,通过模块化动态迭代机制回应技术快速演进的时代挑战,推动课程体系向动态开放转型。后续研究将聚焦实践验证与完善、不同学段细化设计等方面,为数智时代课程转型提供系统化解解决方案。

### [参考文献]

- [1] 中华人民共和国教育部. 普通高中信息技术课程标准(2017年版)[M]. 北京:人民教育出版社,2018.
- [2] 中华人民共和国教育部. 义务教育信息科技课程标准(2022年版)[M]. 北京:北京师范大学出版社,2022.
- [3] 钟柏昌,李艺. 核心素养如何落地:从横向分类到水平分层的转向[J]. 华东师范大学学报(教育科学版),2018,36(1):55-63,161-162.
- [4] 冯友梅,王昕怡,温佳,等. 信息科技课程中计算思维多层进阶式目标体系设计[J]. 电化教育研究,2024,45(5):51-57,66.
- [5] 祝智庭,戴岭,赵晓伟,等. 新质人才培养:数智时代教育的新使命[J]. 电化教育研究,2024,45(1):52-60.
- [6] 蒋树学. 小学信息科技活动设计探索——以《跟我一起去“云旅游”》实践课为例[J]. 中国信息技术教育,2024(15):33-35.
- [7] 余文森. 论学科核心素养形成的机制[J]. 课程·教材·教法,2018,38(1):4-11.
- [8] 李锋,兰希馨,李正福,等. 单元视角下的信息科技跨学科主题学习设计与实践[J]. 中国电化教育,2023(3):90-95,119.
- [9] 于泽元,那明明. 情境化学习:内涵、价值及实施[J]. 华东师范大学学报(教育科学版),2023,41(1):89-97.
- [10] R·M·加涅,W·W·韦杰,K·C·戈勒斯,等. 教学设计原理[M]. 王小明,庞维国,陈保华,等译. 上海:华东师范大学出版社,2007.
- [11] International Society for Technology in Education. ISTE standards students 2016 [EB/OL]. (2016-06-26)[2025-04-20]. <https://www.iste.org/standards/for-students>.
- [12] 李晓静,刘祎宁,冯紫薇. 我国青少年数字素养教育的现状问题与提升路径——基于东中西部中学生深度访谈的 NVivo 分析[J]. 中国电化教育,2023(4):32-41.
- [13] OECD. The definition and selection of key competencies, executive summary[R]. Paris:OECD,2005.
- [14] 胡谊. 教育心理学[M]. 3版. 上海:华东师范大学出版社,2021:240-242.
- [15] BUNGE M. Technology as applied science[J]. Technology and culture,1966(7):329-347.
- [16] MITCHAM C. Thinking through technology: the path between engineering and philosophy[M]. Chicago: University of Chicago Press,1994.
- [17] L·R·安德森,D·R·克拉斯沃尔,P·W·艾雷辛,等. 学习、教学和评估的分类学:布鲁姆目标分类学修订版[M]. 皮连生,译. 上海:华东师范大学出版社,2008:60-76.
- [18] KAUFMAN J C, BEGHETTO R A. Beyond big and little: the four C model of creativity[J]. Review of general psychology, 2009, 13(1):1-12.
- [19] 郑永和,王晶莹,李西营,等. 我国科技创新后备人才培养的理性审视[J]. 中国科学院院刊,2021,36(7):757-764.
- [20] 沈书生. 信息化学学习设计:聚焦五大维度[M]. 南京:科学出版社,2020:70-87.
- [21] 泰勒. 课程与教学的基本原理[M]. 施良方,译. 北京:人民教育出版社,1994.
- [22] 布鲁纳. 教育过程[M]. 邵瑞珍,译. 北京:文化教育出版社,1982.

- [23] 钟柏昌,李艺. 信息技术课程内容组织的三层架构[J]. 电化教育研究,2012,33(5):17-21,35.
- [24] 格兰特·威金斯,杰伊·麦克泰格. 追求理解的教学设计[M]. 2版. 闫寒冰,宋雪莲,赖平,译. 上海:华东师范大学出版社,2017:177-178.
- [25] 刘徽. 大概念教学:素养导向的单元整体设计[M]. 北京:教育科学出版社,2022:186-204.
- [26] 沈书生. 设计学习事件:指向学习的层次[J]. 电化教育研究,2019,40(10):5-11.
- [27] 夏雪梅. “新课标”如何不变成“旧实践”:论义务教育“双新”对学校教学的挑战[J]. 上海教育科研,2022(4):10-16.
- [28] 郑旭东,王昕玮. 具身何以认知——对为何有“做”而没有“学”的历史与理论考察[J]. 远程教育杂志,2024,42(3):11-22.
- [29] ANDRIESEN J. Arguing to learn [M]/ SAWYER R K. The Cambridge Handbook of the learning sciences. Cambridge: Cambridge University Press,2014:443-460.

### Focusing on Key Practices: Reorganization and Teaching Transformation of Information Technology Course

ZHANG Li, SHEN Shusheng

(College of Educational Science, Nanjing Normal University, Nanjing Jiangsu 210097)

**[Abstract]** The cultivation of core competencies in information technology education currently faces three structural contradictions: superficial understanding of key concepts, insufficient connection between principles and competencies, and imbalance in cognitive load of activities. These challenges lead to fragmented, superficial and unpredictable generation of competencies. To resolve these contradictions, this study proposes to construct key practices for an information technology course based on Gagné's learning outcome theory, so as to promote the interactive development of knowledge, skills, attitudes and cognitive strategies through structured practices. The study systematically constructs key practices of the curriculum through the following paths. First, the themes of the key practice are mapped based on the connotation of the competencies. Second, the coupling of core competencies and content is achieved by applying a four-dimensional framework of "tools-principles-social norms-interdisciplinary". Third, a three-stage cognitive hierarchy of "tool application→scenario decision-making→technological creation" is built to support the advancement of competencies. Furthermore, the study proposes strategies for the reorganization of curriculum content and teaching transformation: establishing structural foundation through a spiral course system; providing systematic field support through a three-dimensional situational framework; and facilitating the generation of a "cognitive and mental" dual structure through four-dimensional cognitive activities. These approaches offer a structured practical path for resolving the above contradictions and systematically promoting the implementation of core competencies, contributing to the transformation of the curriculum paradigm in the digital intelligence era.

**[Keywords]** Key Practices; Information Technology Course; Core Competency; Curriculum Content Organization; Curriculum Design