

●课程与教学研究

面向未来教育的新能力发展： ICT素养内涵、演化及其启示^①

时燕妮，石映辉，吴 砥

(华中师范大学国家数字化学习工程技术研究中心，湖北武汉 430079)

[摘要] 在技术驱动社会变革进而引起教育改革的全球化背景下，学生 ICT 素养被欧美国列为 21 世纪新能力评价的起点。剖析 ICT 素养深层结构及其发展过程可以为我国课程改革和 21 世纪技能培养提供理论支撑。基于国际上影响深远的 10 个 ICT 素养框架，通过对其内容深入比对分析，得到被广泛认同的 ICT 素养成分，揭示出隐藏在内部的技术情境与一般认知这两个本质因素，并据此得出 ICT 素养的完整演化过程及其与 21 世纪技能的关系。进而，对我国学生 ICT 素养教育提出相应建议：ICT 素养内容应采用基于问题的组织方式，尽可能融入其他能力要求；以表现性评价为主要测量技术；课程设置采取独立开课和整合其他学科的并行路线。

[关键词] ICT 素养；21 世纪技能；数字能力；信息素养

中图分类号：G423.07

文献标识码：A

文章编号：1003-7667 (2018) 03-0003-09

与 20 世纪相比，21 世纪的技术创新使人类在以公民身份实现自我时，各方面的能力需求具有很大的不同。这些新能力或者源于信息与通讯技术（Information and Communication Technology，简称“ICT”）对某些传统能力性质的改变，或者源于 21 世纪 ICT 创造的特有情境技能。^[1]因此，培养具备 ICT 素养、批判性思维和创造能力，从而能够有效参与社会的受教育者，成为目前全球教育改革面临的关键难题。发展新能力亦被教育先进国家列为创建未来教育的起点和目标。ICT 不仅在创造、交换知识和信息中扮演着关键角色，而且它在教育中的应用使情境学习、探究式学习、项目学习

等成为可能，因此学生 ICT 能力养成不仅成为时代需要，而且还为新教学法应用下的其他能力培养提供支撑。如费拉里（Ferrari）所言，“既然数字能力正在当今社会发挥作用，那么对它的掌握既是公民要求也是公民权利”。^[2]在此背景下，国际组织和研究机构纷纷展开 ICT 素养的内涵研究和框架开发工作，以进一步实施指导和评估。鉴于此，基于文献研究法和内容分析法，本文比对分析了国际上影响广泛的 10 个 ICT 素养框架，揭示出 ICT 素养本质和发展过程，进而提出适合我国国情的概念框架开发和实施建议，以期为 21 世纪我国学生技能培养提供参考。

①本文系国家科技支撑计划课题“中小学师资培训公共服务体系关键技术及标准规范研究”（编号：2014BAH22F01）的阶段性成果。

作者简介：时燕妮，女，华中师范大学国家数字化学习工程技术研究中心博士研究生；

石映辉，男，华中师范大学国家数字化学习工程技术研究中心讲师，博士；

吴 砥，男，华中师范大学国家数字化学习工程技术研究中心教授，博士生导师。

一、ICT素养理论背景

(一) 术语

ICT相关的能力用语非常丰富。鲍顿(Bawden)指出,与“ICT素养”意义相似的不同术语称谓在学术文献中多达上百种。^[3]这些术语的具体使用亦比较宽泛,不同背景下技术与能力的不同表述术语组合常常表达同一意义,而有时即便使用同一术语,其概念界定也不尽相同,甚至大相径庭。^[4]因此,辨析ICT素养用语是探索其本质特征的前提。

ICT素养由两个词汇构成,代表了两个方面,前者是技术术语,后者是人类特征。文献中常用的技术术语有:ICT、数字(Digital)、信息技术(Information Technology)、计算机与信息(Computer and Information)、多媒体(Multimedia)、通信技术(Communication Technology)、网络技术(Network Technology)或技术(Technology),等等。用于表述人类特征的术语有:能力(Literacy、Competence、Competency、Skill、Capacity、Capability、Ability)、熟练度(Proficiency)、熟悉度(Familiarity)等。在教育领域,占据主导地位且最准确长久的技术术语是“ICT”,^[5]而“素养(Literacy)”越来越被教育部门所接受,^{[6][7]}“Competence”、“Skill”则常用于成人教育和职业培训部门^[8]。鉴于此,本文主要采用ICT素养(ICT Literacy)称谓,同时参考我国发布的“中国学生核心素养(Key competencies)”及国际框架中的用语,也会使用“ICT技能”、“数字能力”等替换。

(二) 定义

“ICT素养”的定义未有统一标准且在不断演变中。笔者认为,ICT素养概念应简洁明确,既包含最宽泛的人类特征,又能与其他素养区分,以免造成概念的无意义。与该原则最相符的是麦考斯凯特(Markauskaite)的定义:ICT素养是指与ICT使用相关的可迁移能力(Capacity)集合。其中,能力(Capacity)刻画最一般化的能力,涵盖知识、技能、行为、态度和品质,“与ICT使用相关”限定ICT能力必须通过ICT工具培养,“可迁

移”表明不限于专门情境的普适能力。^[9]

学术领域和教育界还有两项常用术语,即信息素养和媒体素养,因其与ICT素养有很强关联易导致使用混乱,在此亦作辨析。最为权威的信息素养定义是,个体应具备的能力集合,即能够认识到何时需要信息,并有能力查找、评价以及有效使用所需信息。^[10]被广泛认同的媒体素养定义为:具备获取、分析、评价、制造印刷和电子媒体的能力。^[11]上述三个术语植根于不同学科,信息素养起源于情报和信息科学,侧重于信息交互使用;^[10]媒体素养兴起于媒体与公民研究,侧重于批判性分析媒体信息;^[11]ICT素养源于计算机科学和信息学,强调使用数字设备、软件和设施的能力。^[7]ICT素养与前两者的区别在于它以技术技能为核心,必须通过ICT工具才能培养。

(三) 内涵的历史演变

从20世纪60年代以来,ICT素养内涵经历了三个发展阶段,即掌握阶段(到80年代中期)、应用阶段(到90年代末期)和反思阶段(从90年代末期以来)。^[12]与上述三个时期相对应,学校对ICT素养的关注点也在发展演变。在掌握阶段,学校关注学生获取简单的计算机科学知识(比如,计算机工作原理)和初步的计算机编程能力。在应用阶段,学校转而强调计算机作为日常工具在教育、工作、娱乐和家庭中的应用,即关注点在使用普通软件的基本实践能力方面。在反思阶段,学生薄弱的ICT知识、技能成为其ICT能力发展的障碍,^[13]换言之,掌握简单的ICT技能已不足以让学生应对当代社会的变化。^[14]该阶段的主要特点是ICT的通用技能和认知、元认知能力代替应用阶段的简单技术技能。^[12]

二、框架比较与分析

ICT素养框架是对ICT相关能力集合的详细阐述,蕴含着ICT素养的内涵和本质。根据定义,有关ICT使用的最宽泛的能力框架均被纳入研究范畴,包括通常意义上的ICT能力框架和数字时代能力框架。在大量梳理与ICT素养相关的国际学术发表物、报告和政策规划等文献资料基础上,笔者选出由国际大型组织或权

威机构发布的10个影响广泛的ICT素养框架,通过对其来源机构官方网站发布的信息做全面筛查,得到相关工作文件、报告和标准31篇,进而按照其与主题的相关程度和研究价值最终选定22篇报告或标准进行分析。研究主题集中在框架开发目的和能力内容两个方面。

(一) 简介

被考察框架按其来源可分为两种类型:独

立成文的ICT素养框架(包括EU^[15], ETS^{[13][16]}, Winsconsin^[17])和非独立成文的ICT素养框架。后者又包含两类:一是含有完整ICT素养框架的ICT素养评估框架(包括NAP^{[18][19]}, NAEP^[20], ICILS^[21], PISA^[6]),二是囊括了ICT能力要求的全方位技能框架(包括ISTE^[22], P21^[23], EnGauge^[24])。这些框架的概况信息见表1。

表1. 框架概况信息

框架	发布时间	发起机构或组织	支持机构或参研人员	开发目的
ISTE—学生标准(ISTE Standards for Students 2016)	2016	国际教育技术协会(ISTE)	来自近50个国家的数百名教育者参与	在教育过程中培养学生融入互联的数字社会并取得成功的技能
P21—21世纪学习框架(Framework for 21st Century Learning)	2015	21世纪学习合作联盟(P21)	美国教育部、时代华纳基金会、苹果公司、有线教室、思科公司、戴尔公司、微软公司、美国教育协会等	定义学生适应工作、生活和公民身份所需要的知识和能力,并为21世纪学习成果提供支撑
NAP—ICT素养评估框架(NAP—ICT Literacy Assessment Framework 2014)	2014	澳大利亚教育委员会—国家评估项目(NAP)	澳大利亚教育就业培训与青年事务部长级理事会,澳大利亚州与领地课程官员	为国家评估项目包含的学生ICT素养评估提供根据
NAEP—技术与工程素养框架(Technology and Engineering Literacy Framework for the 2014 NAEP)	2014	美国国家评估管理委员会—国家教育进展评估(NAEP)	美国西部教育研究实验室负责,技术素养教育者,科学家,工程师,学校管理者,专业机构代表,工商业代表,逾1500公众提出意见与反馈	定义学生,尤其是4、8、12年级学生的技术知识和能力,同时为全国评估设计、发布标准
EU—数字能力框架(Framework for Digital Competence in Europe)	2013	欧盟(EU)—欧盟委员会联合研究中心(EC-JRC)	欧盟委员会联合研究中心,荷兰开放大学,欧盟通讯技术总司,欧盟教育文化总司等	致力于更好地理解和发展欧洲数字素养
ICILS—评估框架(Assessment Framework for International Computer and Information Literacy Study)	2013	国际教育成就评估协会—国际计算机与信息素养研究(ICILS)	澳大利亚教育研究委员会,来自奥斯陆大学、俄勒冈大学、欧盟委员会等专家组成的IEA项目顾问委员会	说明ICILS的基本体系,为ICILS提供理论基础,描述测量工具的使用方式
PISA—ICT素养评估框架(PISA Framework for Assessment of ICT Literacy)	2003	经济合作与发展组织—国际学生评估项目(PISA)	来自美国、韩国、法国、荷兰、瑞典和卢森堡六个国家的ICT专家组成员	用于ICT评估任务的设计并向国际社会报告研究成果
EnGauge—21世纪技能(EnGauge 21 Century Skills)	2003	美国中北区教育实验室(NCREL)和Metiri Group	美国教育科学院和美国教育部	使公众、工商业和教育者对21世纪技能的内容、重要性及这些技能如何使个体在数字时代成功生存、学习和工作获得统一理解
ETS—ICT素养框架(ETS Framework for ICT Literacy)	2002	美国教育考试服务中心(ETS)—国际ICT素养专家组	来自澳大利亚、巴西、加拿大、法国和美国等社会各领域专家代表参与	为大规模ICT技能评估和测量工具设计奠定基础
Wisconsin—信息与技术素养标准(Wisconsin Standards for I&T Literacy)	1998	美国威斯康星州(Wisconsin)	教育者、家长、教育委员会成员、商业和产业人士组成的专门工作组、反馈组等	为从学前启蒙班直到12年级学生确立信息与技术学习内容及其效能标准

在上述框架中,两个框架(EU, PISA)由国际组织倡议,其余8个来自大型民间组织或发达国家教育机构。众多国际大型组织、企业和权威机构的参与反映出经济、教育先进地区对ICT素养的浓厚兴趣与重视。另外,这些框架的开发会广泛邀请社会各领域代表参与,体现出框架的影响力和其制定的严谨性。

(二) 开发目的分析

开发目的对框架内容安排和能力关注点均有直接影响。在表1所列的10个框架中,ISTE、P21与EnGauge确定能力需求的出发点均为保障学习者在数字时代适应社会、获取成功,其目的一致。EU框架制定有助于理解并发展欧洲数字能力, Wisconsin旨在制定学业标准,两者目

的均为发展ICT素养,可归为一类。剩余五个框架均直接服务于评估,为成果测量提供依据。上述三类目的意味着框架制定的不同关注点或举措:面向第一类目的,框架内容会涵盖21世纪需要的全方位素养而限于ICT技能;面向第二类目的,后续将伴随有一系列策略制定和实施行动,如欧洲和美国威斯康星州都随后出台了相关实施方案;面向第三类目的,框架会阐明评估方法与操作程序。

(三) 能力内容的比较分析

能力成分是ICT素养的核心内容,为课程实施与评估提供直接指导。对此,本文采取了逐步深入的四层分析策略。首先,根据能力内容有无明显差异对框架分类;其次,总结归纳ICT素养的能力成分,统计每种成分的框架分布并分析原因;第三,对共同的能力成分作深入分析,挖掘深层次因素,揭示ICT素养本质;第四,依据本质因素解释ICT素养的演变历程并尝试统一不同类框架。

1. 框架分类

选取的国际框架可分为两类:一些框架仅关注ICT素养,完全以技术为焦点而不过多提及其他能力,这对应于通常意义下的ICT素养框架,称之为技术聚焦类框架;另一些框架虽然也强调ICT使用,但关注点在以技术为支撑的全方位能力上,近乎囊括社会需要的所有技能,这对应于通常意义下的21世纪技能框架,称之为技术支撑类框架。

技术聚焦类框架包括EU、PISA、ICILS、ETS、NAEP、Wisconsin、NAP。将技术聚焦类框架的能力内容提取出来,比对后发现,这些框架的素养成分很接近,均涵盖获取、整合、评价、创造等信息处理过程,绝大部分框架包含信息共享和负责任使用;框架之间的差别仅表现在能力成分的归类和称谓上,比如EU将管理信息称为储存与检索信息,ETS把确定信息与获取信息合并为获取信息一个过程;另外,少数框架融入了其他素养,比如Wisconsin同时强调了独立学习和团队合作能力。

技术支撑类框架包括ISTE、P21和EnGauge,它们均关注数字社会所需的全面技

能。ISTE通过七大效能标准说明学习者的21世纪素养要求,即技术与学习能力的结合;技术环境中的信息安全,个体法律与道德意识;数字工具与建构、生产、创造;技术与创新性设计和问题解决能力;技术方法带来的计算思维;技术工具与清晰交流、创造性表达;技术工具与全球合作、团队工作能力。EnGauge与P21提及的素养范围则更为广泛,包括基本学科能力,信息、媒体、技术素养,多元文化、全球意识,环境健康素养,自我管理、创造力、高层次思维、批判性思考、问题解决,团队合作、公民责任、互动交流,规划与管理目标等。ISTE和EnGauge均在技术背景下阐释上述能力,P21尽管在信息、媒体与技术技能领域单列ICT素养,但同时又表示“这些能力在教学过程中是完全结合在一起的”。^[23]

2. 能力成分的归并统一

为明确ICT能力内涵,我们按照界定能力成分范畴、归并相似定义、统一称谓的操作流程,对技术聚焦类框架包含的子能力作整理,归纳得到的成分集合包括信息定义、获取、管理、整合、评价、创造、通信、合作、问题解决与恰当使用ICT,其定义参见下页表2。继而对这些成分的框架分布作统计,结果表明,所选框架在获取、管理、整合、评价、创造、通信和恰当使用ICT七个子能力上重合度非常高,依序是定义、合作和问题解决,见下页表3。

上述高重合度的框架内容实际与知识社会显著增长的信息存储、操作和传播机会有关。这三种特征与教育密切相联,常被称作信息的数字化、处理和传输。ICT本身就是信息与通信技术的合称,信息技术即数字化的信息处理技术,通信技术即有线或无线的数字化信息传输技术,^[25]因此,ICT素养应包括数字信息处理能力与通信能力。除去技术方面的讨论,通信与交流过程自然会产生隐私及知识产权等问题,需要自我保护并以尊重他人的安全与道德意识作支撑。框架中重合度最高的前八种能力成分(见下页表3)恰好涵盖这三个方面,即信息处理(比如获取、整合、改编等信息处理过程),信息共享(即通信),道德与安全(又称使用态度,负责任使用等)。基于此,笔者提出下页图1所示

表 2. ICT 素养能力成分定义

能力成分	定义
定义 (Define)	使用ICT工具并合理表示所需信息
获取 (Access)	在技术环境中收集、过滤并取回信息
管理 (Manage)	按照某种组织结构或分类方式存储信息以便重新使用或检索
整合 (Integrate)	通过ICT工具对多渠道来源的信息进行比对、总结、合成以合理解释信息
评价 (Evaluate)	对信息质量、可靠性、相关性、有用性和有效性作出判断
创造 (Create)	在ICT环境中通过改编、应用、设计、发明、创作等方式产生新信息
通信 (Communicate)	根据受众选择适宜的工具、媒体并创造合适的内容进行信息共享和交换
合作 (Collaborate)	通过ICT互联环境与本地或全球的其他合作者或团队有效工作, 拓宽视野, 共同构建新知识或解决方案
问题解决 (Problem Solving)	合理选择并使用ICT工具定义、调查问题, 寻求解答方案从而解决问题
恰当使用ICT (Using ICT Appropriately)	评判性使用ICT, 能够自我保护, 尊重他人及其知识产权, 有安全意识、道德与法律意识

表 3. 能力成分的框架分布

成分	定义	获取	管理	整合	评价	创造	通信	合作	问题解决	恰当使用ICT
框架										
P21	√	√	√	√	√	√	√			√
NAP	√	√	√		√	√	√			√
NAEP	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
ICILS		√	√	√	√	√	√			√
EU	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
ETS	√	√	√	√	√	√	√			
PISA		√	√	√	√	√	√			√
Wisconsin		√	√	√	√	√	√	√	√	√

的ICT素养框架, 它由国际框架中认同度最高的能力成分构成, 涵盖领域全面完备。

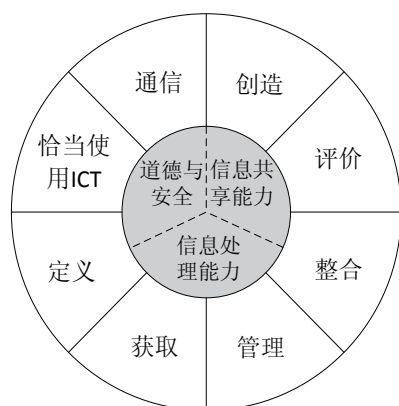


图1. ICT素养能力框架

各框架下素养成分归类与命名的不同主要源于信息操作过程时角度、关注点和习惯的差异。成分“问题解决”是ICT技能与问题解决

技能的结合能力, 涵盖框架虽少, 但绝非不重要, 事实上自ICT教育进入反思阶段以来, 对借助技术促进问题解决和元认知的呼声越来越高。^[12]对此可作如下解释, ICT能力内容有两种组织方式, 即基于问题的结构 (比如获取、整合、评价等过程) 和一般的信息技术结构 (比如ICT知识、基本操作等)。^[13]前者包括信息获取、管理、整合、评价、创造等阶段, 正是基于问题的解决流程, 这种组织方式将依据问题解决过程的关键步骤把ICT成果结构化。^[9]因此某些框架未再单列“问题解决”。

3. ICT 素养的因素分析

基于问题的能力组织方式表明, ICT素养不仅是单纯的技术技能, 而且更应理解为特定技术情境下的信息收集、知识建构和交流能力, 也就是技术技能融合其他认知以解决问题的能力。这种技术技能与一般认知结合, 体现出ICT

素养的两个本质因素，即技术情境与一般认知。一般认知维度的存在意味着ICT能力必然会与其他素养相结合。技术情境与一般认知是ICT素养的两个深层融合因素，对应于技术技能（涵盖ICT知识、操作与情感）和结合素养（与技术技能相结合的其他素养）。

在技术与认知两个本质因素基础上，可以对技术聚焦类框架和技术支撑类框架进行辨析，实际上，它们分别代表当前国际上对ICT素养和21世纪技能的内涵界定。两类框架均基于技术情境对能力进行阐释，在技术维度上没有显著差异，但在一般认知维度上两者明显不同。ICT素养的认知因素涵盖范围有限，结合素养主要强调了人际交流和问题解决的能力，而21世纪技能的认知范围是全方位的，接近数字时代下全部的能力需求。简言之，两者的本质不同在于认知因素涵盖的能力数量和范围。因此，ICT素养目前作为一项基本能力，一般包含在21世纪技能框架中，图2描绘了这两者的关系。ICT素养作为必备素养与其他各种能力连接，搭建起21世纪技能框架，关注点在全面能力上；在ICT素养内部，是技术情境与有限认知的融合建构，关注点在ICT能力上。

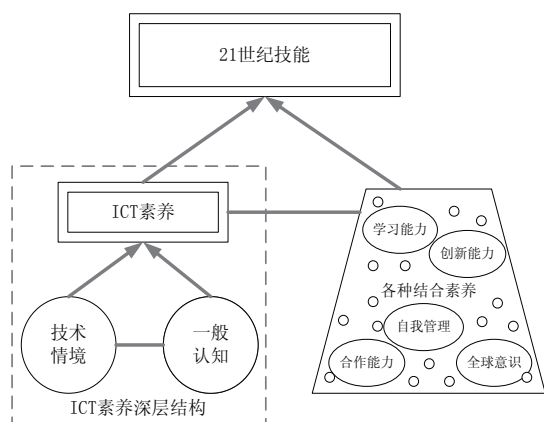


图2. ICT素养深层结构与能力关系图

4. ICT 素养演变与两类框架的统一

上述分析是在当前时间点对ICT素养与21世纪技能所作的横向对比，然而ICT素养始终处于动态的发展过程中，在时间轴上作纵向的考察与研究能更加深入地剖析其本质特征，并

预测未来发展趋势。

回溯ICT素养内涵演变的三个历史阶段，从最初只关注简单知识与操作的技术掌握期，经过作为实践工具辅助工作、生活的一般应用期，到目前其他各种认知包括元认知融入的反思期，可以发现，这是ICT应用不断深入的过程，也是认知范围不断拓展的过程。伴随该过程向知识社会的延续，ICT生产工具必将盛行。届时增强现实、机器智能以及目前尚不可知的技术普遍应用，ICT环境将如空气一样自然存在。在此情境下，ICT使用者通过能力迁移将技术工具应用至所有领域，ICT素养得以融合近乎全部的能力变革学习和生活方式，并在学习者的能力需求中由关注焦点变为核心支撑。换言之，随着技术在社会各领域的全面整合，ICT素养不断融入新认知以解决真实世界的复杂问题并构建新知识，当知识社会形态趋于稳定，ICT素养中的结合素养部分也发展到极致，演变为21世纪素养，此时，ICT素养教育也转变为包含专业化技术技能的数字时代全方位能力培养。可见，技术工具的发展与应用推动着ICT素养的演变并最终进化为21世纪技能。沃格特（Voogt）等对国际主要的21世纪素养框架比较后认为，ICT作为所有框架的核心，不仅是新能力需求的焦点，而且在使用、管理、评价、产生信息等方面与新能力整体密切关联。^[14]列伊（Leu）等也指出所有新素养的共同核心是ICT工具及其策略性知识。^[26]这些研究表明了ICT在21世纪素养中的核心支撑与连接地位，预示了ICT素养的演化结果。

在认知因素作用下，ICT素养的演变过程可总结为：第一阶段，ICT素养仅关注技术知识和技能，技术因素占主导，一般认知范围狭小且拓展缓慢；第二阶段，强调计算机作为工具应用于日常学习、工作，各种其他认知逐渐快速注入；第三阶段，随着应用深化，现有知识和技能彰显不足，面向问题解决的各领域认知、元认知能力继续快速融入。未来，ICT向学习、工作、生活全面渗透，与几近全部素养结合创造新知识，认知因素的拓展范围因而达到极限。上述进化历程由下页图3完整表示出来，鉴于各发展阶

段认知范围的拓展速度与逻辑斯蒂增长曲线吻合,图中采用了与技术扩散模型一致的S型曲线。^[27]

在此,技术聚焦类框架和技术支撑类框架也由时间轴统一起来,这体现了ICT素养与21世纪技能的统一与进化关系。笔者在对国际框架的梳理中,也确实见证了支持图中结论的实例,ISTE开发的教育技术标准1998年到学生标准2007年、2016年三个版本^{[22][28][29]}的能力变化反映出ICT素养的发展历程;联合国教科文组织在发布的教师ICT能力框架中提出了技术素养、知识深化和知识创造三种教学途径,^[30]其逐渐深化和拓展的ICT能力要求对应于技术与社会、经济、教育系统融合的三个阶段。

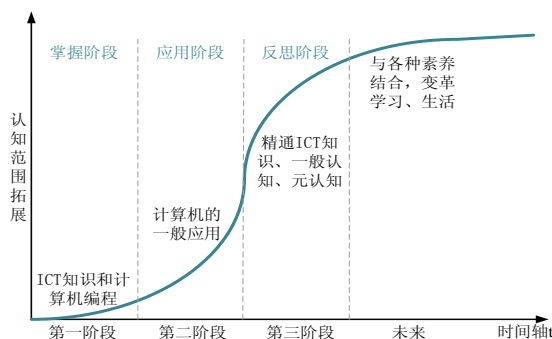


图3. ICT素养进化历程

三、结论与建议

综上,ICT素养的进化历程揭示了ICT与ICT素养如何助力21世纪技能培养,并在面向能力发展的教育改革中发挥关键作用。ICT素养框架为ICT素养教育提供指导,决定教材内容、教学活动、数字资源、教师培训和评价方式等一系列问题的处理。通过对国际框架的深入比对分析,本文主要得到以下结论。

首先,ICT素养成分一般涵盖信息处理、传输和道德安全三个方面,且按问题解决流程结构化为若干过程。

其次,ICT素养由技术情境与一般认知两个因素共同支撑,认知范围的拓展引起ICT素养内涵的不断演变。

第三,在当前时间点上,ICT素养作为基本能力包含在21世纪素养中,伴随着ICT工具的

盛行,ICT素养不断融入其他能力并最终演化为包括专业化技术技能的21世纪素养。

总体而言,我国中小学生ICT能力培养与国际先进地区相比尚存差距,全国大部分地区信息技术教学质量不高,有些地区甚至不能正规开课,教学活动质量也大打折扣。ICT与学科整合情况不容乐观,数字资源总量不足,形式单一。教育信息化保障人员配备不足,信息技术教师多肩挑现象普遍。^[31]鉴于这些影响性因素,下面就加强和改进我国ICT素养教育作出进一步分析。

首先,在课程实施方面,ICT素养的两个本质因素决定了设置独立课程和整合其他学科两条道路是最有效途径。技术因素意味着专业化的ICT知识与技能需要传授,独立开设信息技术课程非常必要。有观点认为,年轻一代作为“数字原住民”,在校外、家庭频繁接触ICT资源情况下,已经具备自我发展数字技能的条件,信息技术无需再独立开课。而ICILS调查结果显示,即便同样高频率使用ICT,学生的ICT素养国家差异也很大,可见ICT技能也应该系统学习。^[32]认知因素揭示出ICT素养与其他能力结合的社会要求和发展趋势,因此ICT应该与其他领域整合以解决并无学科界限的真实应用问题。事实上,我们培养的不仅仅是技能,而是素养,而“素养最好理解为一系列社会实践”^[33],因此,ICT的跨学科整合势在必行。

其次,在ICT素养框架的开发方面,基于问题的结构模式与社会对借助ICT工具解决实际问题的能力需求相吻合,因而极具借鉴价值。另外,信息获取、管理、整合、评价与创造过程是认知复杂性不断提高的连续体,这种梯度式能力成分本身就带有认知难度的等级分布,对评估来说也是天然优势。通过对国际框架的内容比较和因素分析,考虑到ICT素养的演化趋势,可以得出制定ICT素养标准应遵循的关键原则,在ICT能力结构和内容中融入面向真实世界的问题解决、交流共享等能力,使ICT素养框架的一般认知因素尽可能处于易于拓展的开放状态,从而为其向21世纪技能的发展演化作好理论和策略上的准备。

参考文献:

- [1] Dede, C. Technological supports for acquiring 21st century skills[C]//International encyclopedia of education. Oxford, England: Elsevier, 2010:3.
- [2] Ferrari, A. Digital competence in practice: An analysis of frameworks[R]. Seville, Spain: Institute for Prospective Technological Studies, European Commission, 2012.
- [3] Bawden, D. Progress in documentation – information and digital literacies: A review of concepts[J]. Journal of Documentation, 2001, 57(2): 218–259.
- [4] Armstrong, C., Boden, D., Town, S., Woolley, M., Webber, S., & Abell, A. Defining information literacy for the UK[J]. Library & Information Update, 2005, 4(1–2): 22–25.
- [5] Anderson, J. & Weert, T. Information and communication technology in education: A curriculum for schools and programme of teacher development[R]. Paris: UNESCO, 2002.
- [6] Lennon, M., Kirsch, I., Von Davier, M., Wagner, M. & Yamamoto, K. Feasibility study for the PISA ICT literacy assessment: Report to Network A[R/OL]. (2003–10) [2017–03–06]. <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/35/13/33699866.pdf>.
- [7] ETS. Succeeding in the 21st century: What Higher education must do to address the gap in information and communication technology proficiencies[R]. Princeton, NJ: ETS, 2003.
- [8] Department of Education, Science and Training (DEST). Raising the standards: A proposal for the development of an ICT competency framework for teachers[R]. Canberra: Australian Government, DEST, 2003.
- [9] Markauskaite, L. Towards an integrated analytical framework of information and communications technology literacy: From intended to implemented and achieved dimensions[J]. Information Research: an International electronic journal, 2006, 11(3): n3.
- [10] Association of College and Research Libraries (ACRL). Information literacy competency standards for higher education[R]. Chicago, IL: ACRL, 2000.
- [11] Aufderheide, P. A report of the national leadership conference on media literacy[R]. Washington, DC: The Aspen Institute, 1992.
- [12] Martin, A. Literacies for the digital age: preview of part 1[C]//Digital literacies for learning. London: Facet Publishing, 2006: 3–25.
- [13] ETS. Digital transformation: A framework for ICT literacy[R/OL]. (2002–05) [2017–02–23]. https://www.ets.org/Media/Tests/Information_and_Communication_Technology_Literacy/ictreport.pdf.
- [14] Voogt, J., & Roblin, N. P. A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies[J]. Journal of Curriculum Studies, 2012, 44(3): 299–321.
- [15] European Commission. DIGCOMP: A Framework for developing and understanding digital competence in Europe[R]. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013.
- [16] ETS. ICT literacy assessment overview[EB/OL]. [2017–03–06]. http://faculty.essex.edu/~bannon/ACAC/ETS_Handout.pdf.
- [17] Fortier, J. D., Potter, C. J., Grady, S. M., Lohr, N. J., & Klein, J. Wisconsin's model academic standards for information and technology literacy[R]. Madison, WI: Wisconsin Department of Public Instruction, 1998.
- [18] Ministerial Council on Education, Employment, Training and Youth Affairs (MCEETYA), Australia. National assessment program – ICT literacy years 6 & 10 report[R/OL]. (2007–07) [2017–02–09]. http://www.nap.edu.au/_resources/2005_ICTL_Public_Report_file_main.pdf.
- [19] Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority (ACARA). National assessment program – ICT literacy years 6 & 10: assessment framework 2014[R/OL]. (2015) [2017–02–09]. http://www.nap.edu.au/_resources/NAP-ICT_Assessment_Framework_2014.pdf.
- [20] National Assessment Governing Board (NAGB), USA. Technology and engineering literacy framework for the 2014 national assessment of educational progress[S/OL]. [2017–02–22]. http://wvde.state.wv.us/NAEP/Measure_Up/Gr8_Winter1112.pdf.
- [21] IEA. International computer and information literacy study: Assessment framework[R/OL]. (2013) [2017–02–16]. http://research.acer.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1010&context=ict_literacy.

- [22]ISTE. ISTE standards for students[S/OL]. [2017-02-16]. http://www.iste.org/docs/Standards-Resources/iste-standards_students-2016_one-sheet_final.pdf?sfvrsn=0.23432948779836327.
- [23]P21. P21 Framework definitions[R/OL]. (2015) [2017-02-13]. http://www.p21.org/storage/documents/P21_Framework_Definitions.pdf.
- [24]NCREL & Metiri Group. EnGauge 21st century skills: Literacy in the digital age[R/OL]. (2003) [2017-03-12]. <http://pict.sdsu.edu/engauge21st.pdf>.
- [25]Cha, S. E., Jun, S. J., Kwon, D. Y., et al. Measuring achievement of ICT competency for students in Korea[J]. Computers & Education, 2011, 56(4): 990-1002.
- [26]Leu, D. J., Kinzer, C. K., Coiro, J. L., & Cammack, D. W. Toward a theory of new literacies emerging from the Internet and other information and communication technologies[J]. Theoretical Models and Processes of Reading, 2004, 5(1), 1570-1613.
- [27]Brown, R. Managing the "S" curves of innovation[J]. Journal of Business & Industrial Marketing, 1992, 7(3): 41-52.
- [28]ISTE. 1998 National educational technology standards for student[S/OL]. [2017-04-02]. https://www.iste.org/docs/pdfs/nets_for_students_1998_standards.pdf?sfvrsn=2.
- [29]ISTE. 2007 ISTE standards - students[S/OL]. [2017-04-02]. https://www.iste.org/docs/pdfs/20-14_ISTE_Standards-S_PDF.pdf.
- [30]UNESCO. UNESCO ICT competency framework for teachers[R]. Paris: UNESCO, 2011.
- [31]教育部教育信息化战略研究基地. 中国教育信息化发展报告[R]. 北京: 人民教育出版社, 2014.
- [32]IEA. Preparing for life in a digital age[R/OL]. (2014) [2017-02-10]. http://www.iea.nl/fileadmin/user_upload/Publications/Electronic_versions/ICILS_2013_International_Report.pdf.
- [33]Barton, D., Hamilton, M., & Ivanič, R. Situated literacies: reading and writing in context[M]. London and New York: Routledge, 2000.

New Competency Development Toward Future Education: Connotation, Evolution and Enlightenment of ICT Literacy

SHI Yanni, SHI Yinghui, WU Di

(National Engineering Research Center for E-Learning, Central China Normal University, Wuhan Hubei, 430079)

Abstract: In the context of globalized education reform resulting from technology-driven social change, ICT literacy (ICTL) is typically recognized as the starting point for new competence assessments of the 21st century in Europe and America. Analyzing and revealing the deep structure and development process of ICTL can provide theoretical support for domestic curricula reform and the 21st century skills training. Therefore, 10 well-known ICTL frameworks were identified for in-depth comparative analysis, which generated the most accepted sub-skills of ICTL. Technological situation and general cognition were revealed as two underlying factors. Accordingly, the complete evolution process of ICTL was derived, as well as the relation to the 21st century skills. In light of the findings, some suggestions for domestic education are proposed: the components of ICTL can be organized by question-based structure, incorporating other competencies as much as possible; both independent course and integration with other disciplines are concurrent approaches to ICTL curriculum.

Key words: ICT literacy; 21st century skills; digital competence; information literacy

本文责编: 鲍东明