教育领域设计思维评价:模型、工具与方法

王志军　严亚玲

(江南大学 江苏"互联网+教育"研究基地,江苏无锡 214122)

[摘要] 设计思维作为创新解决复杂问题的方法体系,为课程改革与教学创新提供了新思路。如何将设计思维应用于教育领域,又如何评价其成效,是推动设计思维深度教育应用需解决的关键问题。当前国内有关设计思维教育应用的研究集中在内涵与应用路径分析等方面,缺乏对其评价的系统研究。本研究通过文献调研,采用内容分析法,从评价模型与原则探索、评价工具开发以及具体情境的评价实施三个层面对已有研究进行分析,为推进设计思维教育应用提供参考。研究发现,研究者主要从思维发展和能力发展两个维度建构评价理论模型,并遵循多角度、学习者中心、发展性、全过程原则。研究者设计了量表、图示和测试任务等评价工具。在具体实施中,设计思维教育应用包括专门的设计思维课程、设计思维指导项目实践、设计思维指导课程教学、设计思维促进教师专业发展四大情境,覆盖各个教育阶段。评价研究主要关注个体的设计思维发展和设计思维的融入成效。评价内容涉及设计与成效,设计维度关注设计过程和设计成果,成效维度关注能力发展、思维发展、认知发展与态度转变。评价方式以混合评价法、质性分析法、调查访谈法为主,以量表法和测试任务法为辅。在混合评价法中,课堂观察、自我(团体)反思报告、设计成果评价是研究者常用的重要方法。本研究最后指出,教育领域设计思维评价应注意:1)设计思维评价具有过程性和复杂性,需坚持以人为本,不断迭代;2)以培养 T 型人才为价值导向,围绕设计思维的本质特征开展评价;3)加强模型工具与方法的融合,做到评价科学合理;4)理解具体教育教学情境,融合情境目标开展综合评价设计;5)面向教与学全过程收集数据,保证评价的连续性和系统性。

[关键词] 设计思维;评价;理论探讨;工具开发 ;评价模型;教学创新

[中图分类号] G449.7　　[文献标识码] A　　[文章编号] 1007-2179(2021)05-0034-10

一、引　言

在强调教育创新的今天,设计思维作为创新解决复杂问题的方法体系,为课程改革与教学创新提供了新思路,有助于学习者建立面向未来的责任和信心,不断优化和更新知能结构,提升学习品质(林琳等,2016)。近年来,设计思维广泛应用于教育领域,如何在具体情境中开展设计思维评价,推动学习者发展,成为我们需要思考的重要问题。哈索·普拉特纳等(2019)发现人们对设计思维评价的态度不一,有人认为难以设计一套通用的设计思维评价标准,评价过程费时费力,相关影响因素也难以界

[收稿日期]2021-08-05　　[修回日期]2021-08-13　　[DOI 编码]10.13966/j.cnki.kfjyyj.2021.05.004

[基金项目]2019 年江苏省高等教育教改研究重点项目"'互联网+教育'背景下基于设计思维的课程设计与教学实践研究"(2019JSJG082);2020 年江南大学精品在线开放课程项目"在线课程的设计与开发";横向项目:基于 Classin 平台的学习设计研究。

[作者简介] 王志军,博士,教授,江南大学江苏"互联网+教育"研究基地,研究方向:"互联网+教育"的理论与实践、联通主义学习理论与 MOOC、信息化教学创新(jnuwzj@jiangnan.edu.cn);严亚玲,江南大学江苏"互联网+教育"研究基地硕士研究生,研究方向:信息化教学创新。

[引用信息] 王志军,严亚玲(2021).教育领域设计思维评价:模型、工具与方法[J].开放教育研究,27(5):34-43.

定,也有研究者认为应该采用多种方式评价设计思维并不断迭代评价方式(Hennessey & Mueller,2020)。对设计思维概念的理解在方法、过程、能力、思维等方面的不同(张红英等,2019),导致设计思维融入教学的评价也比较复杂,缺乏深入、系统的研究。本研究通过系统性文献调研,采用内容分析方法,对国内外已有相关研究展开分析,以期为相关研究提供指导与参考。

二、研究方法与文献检索

为全面搜集相关文献,本研究在 Web of Science、SpringerLink、EBSCO 及 ProQuest 数据库中以"design thinking"AND("assessment" OR "measurement" OR "evaluate")为关键词检索文献,剔除重复文献后,共获得 213 篇文献。为找到与设计思维教育应用最相关的文献,研究者经过初步阅读和筛选,共获得英文文献 57 篇。研究者还采用"滚雪球"的方式追溯到 5 篇相关文献,最终获得有效英文文献 62 篇。此外,本研究又以"设计思维"和"评价""评估"为关键词,在 CNKI 数据库检索获得 8 篇中文有效文献,最终根据 70 篇文献的核心研究主题,从理论探讨、工具开发以及具体实施三个层面进行归类和编码,形成分类体系(见表一)。理论探讨分评价模型构建和评价原则探索两类;工具开发分量表、图示和测试任务三类;实践应用分专门的设计思维课程、设计思维指导项目实践、设计思维指导课程教学以及设计思维促进教师专业发展四类。

表一 设计思维评价研究主题分布

一级标题	二级标题	篇数
理论探讨(12 篇)	评价模型构建	7
	评价原则探索	5
工具开发(13 篇)	量表类	7
	图示类	2
	测试任务类	4
实践应用(45 篇)	专门的设计思维课程	4
	设计思维指导项目实践	13
	设计思维指导课程教学	18
	设计思维促进教师专业发展	10

三、理论探讨与工具开发

与设计思维评价相关的理论探索和工具开发研究,对真实情境中开展设计思维评价有重要指导意义,也能深化我们对设计思维评价的认识。

(一)理论探讨

1. 评价模型建构

研究者提出的七种模型可归为能力发展模型和思维发展模型。其中,能力发展模型有四个:赖特等(Wright & Wrigley,2019)从终身学习的视角建立的设计导向教育创新矩阵重点关注对学习者 21 世纪技能的评价;拉佐克等(Razzouk & Shute,2012)提出的设计思维能力模型将设计思维分解为展示设计思维技能、使用设计术语、表现设计思维行为;劳斯等(Rauth et al.,2010)提出的基于设计思维的创意自信模型,将设计思维情境中学习者的创新自信发展分为方法、过程、心态、创意自信四个层次;贝克尔等(Becker & Lock,2021)提出的创客空间评估框架,包含设计过程的关键技能和相应的关键能力,以及外显证据三部分。该框架可以为教师评价学生设计思维提供结构化支架。思维发展模型有三个:里格利等(Wrigley & Straker,2017)提出的教育设计阶梯模型将个体设计思维的发展分为基础、产品、项目、商业、专业发展五个层次,该模型除关注个人设计思维的发展,还重视对设计领导力的评价;罗亚尔特等(Royalty et al.,2012)提出的设计思维发展阶段概念模型,将个体设计思维的发展水平分为方法、性情、应用和适应四个层次;弘等(Hong & Choi,2011)认为反思性思维对于解决设计问题具有重要作用,建立了解决设计问题的反思性思维三维模型来评估和促进设计者的反思性思维,包括反思时间、反思内容以及反思水平三个维度。

研究者的视角不同,所建构的模型差异较大,这也体现了设计思维教育应用评价的复杂性。拉佐克等(2012)提出的设计思维能力模型及贝克尔等(2021)提出的创客空间评估框架,都体现了"基于证据的评价"的理念,将设计思维的评价转化为外显的行为表现,可操作性强、细化程度高,不仅可以捕捉学习者展现的行为与技能,对其进行定性评价与诊断,还可以作为促进技能发展的工具和方法,帮助学习者通过自我评价、同伴评价提升设计过程的

表现。

2. 评价原则探索

研究者也对评价原则展开了探讨,笔者将其总结为多角度、学习者中心、发展性和全过程四条原则。

1)多角度原则。为了全面地进行评价,评价设计需遵循多角度原则,让评价从规范向个性化发展,从教师主导评价向师生共同主导发展(沈法,2019)。同时,考虑到时间和精力有限,具体情境中的评价实施需确定优先等级与评价方式(Koh et al.,2015)。

2)学习者中心原则。课堂开展设计思维评价需秉持以学习者为中心的原则,以学习者驱动的诊断性评价为主要方式,关注学习者的自我反思(Hennessey & Mueller,2020),并通过多种方式关注学习者的声音(Becker & Lock,2021)。

3)发展性原则。比起评价学习者的设计制品或知能掌握情况,更重要的是评价其学习和发展,评价过程应关注学习者思维的变化和整体素养(林琳等,2018)。

4)全过程原则。真实评估应作为迭代设计的一部分,以灵活、创新、可迁移的方式帮助学习者发展相应技能,即在整个设计过程中,为学习者的自我反思创造时间和空间,注意在教师和学习者之间建立相互联系的话语体系,将培养学习者识别问题、表达等能力作为学习及评价的一部分(Becker & Lock,2021)。

(二)工具开发

工具能够促进评价实践的落地。设计思维的培养具有情境性,因此研究者可尝试开发适合具体情境的评价工具。现有的设计思维评价工具可分为量表、图示、测试任务三类(见表二)。

1. 量表类

为了对学习者的关键思维和能力进行评价,研究者开发了相关量表用于测量创造力、反思性思维、团队协作、同理心、过程管理能力等。根据评价对象,上述七个量表可分为自我评价、教师评价和师生共评三类。

1)自我评价量表,由参与者对设计过程的表现打分,二级指标多以“我可以……”的陈述句表达。这类量表可以深入调查设计参与者的感受和体验,包括 ARTiD 反思性思维评测问卷(Hong & Choi,2015)、基于能力的创意代理量表(Royalty et al.,2015)、设计思维特征调查工具(Blizzard et al.,2015)。ARTiD 反思性思维评测问卷以反思性思维的三维模型(Hong & Choi,2011)为基础编制而成,用于评估问题解决过程的反思性思维,包括反思时间(13 道)、反思内容(28 道)及反思水平(12 道)三部分,共 53 题。其可靠性和有效性已经过 294 名工程、计算机科学和教学设计领域本科生和研究生验

表二 设计思维评价工具分类

工具类别	工具名称		适用情境	评价内容	提出者
量表类	自我评价	ARTiD 反思性思维评测问卷	高等教育	设计问题解决中的反思性思维	Hong & Choi(2015)
		基于能力的创意代理量表	高等教育	创新自信	Royalty et al.(2014)
		设计思维特征调查工具	工程教育	设计思维能力	Blizzard et al.(2015)
	教师评价	团队设计项目工具	工程教育	批判性思维、设计过程	Munden et al.(2018)
		工程设计过程档案评分准则	工程教育	设计过程	Groves et al.(2014)
		设计思维模型量规	天才教育	创造力、批判性思维、设计过程	Shively et al.(2018)
	师生共评	设计过程评分量表	中小学教育	设计过程	Friedmeyer(2021)
图示类	旅行地图		组织培训	设计思维的影响	Royalty et al.(2015)
	链接图		高等教育	创造力:发散思维和收敛思维之间的转换	Goldschmidt(2016)
测试任务类	设计思维的创造力评价体系		组织培训	创造力	Hawthorne et al.(2016)
	Posterlet 游戏		中小学教育	设计过程、制品质量	Cutumisu et al.(2015)
	计算机的设计思维测试		中小学教育	同理心、构思、建模能力、过程管理能力	Rusmann & Bundsgaard (2019)
	DeL 设计素养评估工具		中小学教育	设计素养	Christensen et al.(2016)

证,目前被应用于生物工程项目探究学习者的反思性思维与表现的关系(Hong & Choi, 2019)。基于能力的创意代理量表根据设计思维的创意自信模型编制而成,包括11个李克特式五等级问题,考察学习者对设计过程所需关键能力的自信程度,可用于考察高等教育学习者设计思维技能的发展(Novak & Mulvey,2020)。设计思维特征调查工具基于设计思维协作、敢于尝试、乐观、寻求反馈和整合思维五个特征(Brown,2008),用于评价学习者的设计思维发展。

2)教师评价量表由教师评分,相对客观、操作简单,但难以捕捉学习者的设计感受和体验。已有研究包括团队设计项目工具(Munden et al.,2018)、工程设计过程档案评分准则(Groves et al.,2014)、设计思维模型量规(Shively et al.,2018)。团队设计项目工具是为工程专业本科生开发的,从创造性、比赛表现、工程设计周期、项目管理、汇报展示五方面考察团队应对设计挑战的表现。该工具以检查清单的形式评估团队在设计挑战中展示的设计思维和项目管理技能。该工具需要提前提供给学习者,让学习者清楚评分标准,以便他们设定学习计划,达到学习目标。工程设计过程档案评分准则重点评估设计过程的五种核心能力(定义问题并提出解决方案、更新或维持原始方案、构建和测试原型、评估、反思和寻求建议、记录和展示项目),包含14个要素,每个要素分欠缺、新手、发展中、熟练、高级、示范六个等级。该标准最初用于中小学,经过不断验证与改进,应用范围已扩大到高等教育领域。设计思维模型量规以斯坦福设计思维模型为基础,并嵌入创造性思维技能和批判性思维技能。该量规将学习者分为新手、学习中、专家三个层次,依据学习者各个阶段的表现提供细化指标,用于评价设计思维全过程。

3)已有研究中只有弗里曼(Friedmeyer,2021)开发的设计过程评分量表由师生共同评分。该量表基于设计思维3I模型(灵感、构思、实施),每个维度包括四项指标。每项指标满分为1分,量表总分12分。学生先给自己的每项指标打分(0、0.5、1分),并提供相应证据,之后教师根据学生自评及填写的证据打分,填写反馈,计算学生总分。该量表坚持证据导向,并充分考虑师生互动。

从量表的精细度看,工程设计过程档案评分准则及设计思维模型量规在把握设计思维本质特征的基础上,包含明确能够反映设计思维特征的评价维度,提供了合理的能力水平及清晰、具体的说明,可操作性强。团队设计项目工具、工程设计过程档案评分准则等量表仅提供了检查清单,没有详细的评分说明。

2.图示类

图示类工具包括旅行地图和链接图两种,侧重于对设计过程的记录与表征,可实现对设计思维的深度评价。斯坦福大学哈索·普拉特纳设计学院开发的旅行地图,可用于评估学习者接受该学院设计思维培训后能否在工作中得到持续支持,以及设计思维对培训参与者的持续影响(Royalty et al.,2015)。旅行地图共六页,其中前五页对应项目的五个步骤,第六页用于引导参与者开展整体反思,并据此捕捉参与者的所学及感受,具体包括重要项目事件(四个问题)、参与者从中学到了什么(两个问题)、参与者使用设计思维的感受(四个问题)。链接图工具将发散思维和收敛思维之间的转换关系进行可视化表征,通过将设计团队的讨论话语编码,捕捉反映学习者思考和思维变化的关键节点,判断其思维性质,并在链接图上标记(前链是发散思维,后链是收敛思维),最终根据两种思维之间的链接绘制设计思维的结构,对设计过程中创造力发展开展深度评价。这一工具由戈德施密特(Goldschmidt,2016)开发,考虑了以往创造力评价研究仅关注发散性思维或收敛性思维,忽视二者相互转换关系等不足。

3.测试任务类

测试任务类工具强调创设真实的任务情境,并追踪学习者在设计过程中的表现。这类工具的开发需要跨学科团队协作和较长周期的迭代测试与完善,成本相对较高。目前研究者已开发了四种测试任务:

1)基于设计思维的创造力评价体系(Design Thinking Creativity Test,DTCT)。霍桑等(Hawthorne et al.,2016)认为以往的创造力评估方法关注静态创造力,缺乏对创新能力动态发展和应用的关注,因而提出了设计思维创造力测试方法。这是一套有序的测试流程,包括测试条件评估、测试条件确认、提

炼需求、思考用户关键视点、原型制作等12个步骤。霍桑等已将该方法和其他评测方法结合,对36名实验者进行测试,验证其有效性和可靠性。

2)Posterlest游戏。不断的需求反馈和修改迭代是设计过程最重要的两种策略。为了解这两种设计思维策略的运用情况,库图米苏等(Cutumisu et al.,2015)开发了跟踪学生在任务环境中的表现、考量其学习迁移智能化自动评价系统——Posterlet游戏系统。目前,该系统已用于六年级学生的跨学科课程教学(Cutumisu et al.,2020)。

3)基于计算机的设计思维测试。鲁斯曼等(Rusmann & Bundsgaard,2019)设计了一套评价小学五、六年级及初一学生设计思维的系统。测试包括四个模块,分别利用不同真实任务情境模拟不同的能力,如通过头脑风暴任务衡量学生的思维能力,利用甘特图任务衡量学生的过程管理能力,运用开放式问答衡量学习者的同理心等。该测试系统将人工评分和平台自动评分相结合,综合计算学习者的设计思维得分。

4)设计素养评估工具(DeL)。该工具由斯坦福大学变革学习技术实验室主导开发,用于评价中小学生的设计素养,包括基于复杂问题的定性调查项目设计、面向调查的设计态度编码方案、分析和定量数据验证(Christensen et al.,2016)。需注意的是,设计素养评估工具只能用于评估学生群体而非个体的设计素养。此外,设计素养评估工具目前更多地被作为一种研究工具(Christensen et al.,2016)。

四、具体情境的设计思维评价方法

(一)实施情境、评价对象与目的

如前所述,设计思维在教育领域的应用包括专门的设计思维课程、设计思维指导的项目实践、设计思维指导课程教学、设计思维促进教师专业发展四类。

1)专门的设计思维课程指为了系统地教授设计思维而开发的一系列设计思维课程,如斯坦福大学哈索·普拉特纳设计学院面向组织培训领域的设计思维课程、温哥华中学的设计思维课程等。

2)设计思维指导的项目实践指众多设计思维进校园的项目,这些项目通过让学生解决真实情境的设计挑战,培养参与者的问题解决能力、创新能力等高阶思维,涉及儿童工程设计、小学工程设计、高中机电设计、本科生工程设计等14项研究。

3)设计思维指导课程教学指设计思维作为一种方法融入学科或课程教学,在工程类、设计类、跨学科类课程中运用较多,如设计思维应用于小学科学课程、高中工程设计课程、工程学一年级入门课程、大学生活技术导论课程、环境设计课程、平面设计基础课等18项研究。

4)设计思维促进教师专业发展指设计思维成为数字时代教师专业能力发展的新增长点,用于不同学科的职前和在职教师的专业发展。数字时代更加呼吁教师成为支持、促进学生学习的“设计者”。这包括哈索普拉特纳研究院(Hasso Plattner Institute,HPI)思维教练认证计划、小学科学工程设计教师发展项目、未来教师教学项目、英语语言教学教师等10项研究。

评价对象涉及教师和学习者。教师层面,有7项研究关注在职教师的TPACK、设计认知、设计思维,3项研究关注职前教师的设计认知与设计思维。学习者层面,16项研究关注本科生与成人学习者的设计过程及问题解决能力;9项研究关注儿童与小学生的设计思维表现与创造性问题解决技能、设计认知与设计成果;8项研究关注中学生的同理心思维、创造性思维,2项研究关注硕士生的设计过程。

评价目的涉及两方面:1)专门的设计思维课程及设计思维促进教师专业发展,主要通过教学培养参与者的设计思维,因此,评价主要关注个体设计思维与能力的发展;2)设计思维指导的课程与教学以及项目实践,将设计思维作为一种方法融入教育教学,关注对设计思维融入教育教学成效的评价。

(二)评价内容

如前所述,研究者建构的设计思维评价模型主要指向能力和思维的发展,而具体的实施情境又有设计思维与能力的发展、设计思维融入教学或项目的成效两方面。综合模型和具体实施情境,本研究将评价内容分设计与成效两个维度。设计维度关注设计过程和结果,成效维度关注能力发展、思维发展、认知发展与态度转变。

设计过程:设计本身是非线性、持续创新、不断发展的过程。因此,研究者特别重视评价参与者的

设计过程,如通过内容分析法对学生的构思过程、任务完成过程、问题解决过程,以及设计全过程评价。其中,对设计过程数据的收集与可视化表征是重点和难点。

设计成果:设计指向设计成果的产出,设计成果是体现设计思维发展的最直接证据。研究者主要从作品质量、新颖等角度进行评价。还有研究者提出专门的创意产品评价标准,对设计制品进行综合评价(Gözen, 2016)。清晰、合理的评价标准设计是评价设计成果的关键。教师、同伴、学习者应该共同参与成果评价。

能力发展:学习者参与设计会经历协作问题定义、创意生成、做出决策、修改方案、产出制品等过程,其中涉及多项高阶能力。因此,研究者主要评价创造力、问题解决能力、团队协作能力、21 世纪技能、过程管理能力、设计领导力等高阶能力的发展。有研究者认为设计的过程就是创造的过程,将设计思维能力的评估等同于创造力的评估(Royalty et al., 2019)。

思维发展:设计思维是一种综合性高阶思维,涉及多种思维方式的运用和发展。张凌燕(2015)指出如果把人右脑的思考方式进行拆分,大致可以分为图像思维、情景思维、关联思维、直觉思维、艺术思维和同理心思维,设计思维实践涉及以上所有思维方式。我们发现,已有研究关注参与者的反思性思维、同理心思维、批判性思维、创造性思维的评价。

认知发展:认知发展研究主要通过对设计过程认知模式的测量来深度表征与评价学习者的认知发展。例如,有研究通过编码分析学习者参与设计过程的对话,挖掘其认知发展(Strimel et al., 2018),用认知网络分析法表征大学生的认知与思维发展(Arastoopour et al.,2016)。

态度转变:设计过程是持续深度参与的过程,学习者在此过程中的态度和感受非常重要。因此,态度转变是评价的重要内容。研究者主要侧重于评价参与者对项目、课程、探究过程以及设计思维本身的态度和看法。

(三)评价方法

虽然评价对象、目的、情境和内容存在差异,但评价方法是共通的。在所收集的 45 项实证研究中,研究者使用最多的是混合评价法和调查访谈法,各 15 篇(均占 30%),其次是质性分析法与量表法,分别占 17.8% 和 11.1%,还有两篇采用测试任务法。

1. 混合评价法。采用混合评价法的研究可分为三类。第一类以课堂观察法为基础,占 46.7%。设计思维的过程性使得课堂持续观察尤为重要,这也是较多研究者采用该方法的重要原因。研究者通常将其与前后测、文本分析、访谈法、调查法、学生汇报、成果评价、档案袋等方法结合。阿弗拉托尼等(Aflatoony et al.,2018)通过课堂观察、前后测、学生作品分析,评价学生的同理心、问题解决能力、团队协作能力,以验证课程实施效果。第二类以自我(团队)反思报告为基础,占 26.7%。自我(团队)反思报告是研究者深入了解学习者的设计经历、关键过程、贡献与成长、发现、感悟等细节的重要方式,因此这种方法应用广泛。研究者通常将其与量表、同伴评价、形成性评价、教师评价等结合。卡梅尔·吉尔菲伦等(Carmel-Gilfilen & Portillo,2012)采用自我反思和量表法,评价学习者的设计过程、设计制品以及对设计思维的看法。第三类以设计成果为主,占 20%。设计思维的融入成效不仅体现在持续创新的过程中,更体现在创新性的学习制品上。研究者将其与多模态评估、内容分析、教师的教学反思等结合。例如,苏莱曼等(Sleiman et al.,2019)以设计成果的评价为主、课堂观察为辅,对设计专业学生的学习效果进行评价。

2. 质性分析法。研究者主要采用认知网络分析法、口语分析法、文本分析法。质性分析法关注过程的生成性文本,所以与情境结合紧密,实现了对过程的动态评估,也能带来深入的见解和发现。例如,认知网络分析法作为一种基于证据的深度学习评价方式,研究者可以基于多种理论框架对参与者的认知发展进行多维表征(王志军等,2019)。阿拉斯托普尔等(Arastoopour et al.,2016)基于工程设计教育标准及工程课程特点设计评价标准,采用认知网络分析法评价工程学生在虚拟实习过程中设计思维的演变及复杂思维的发展。

3. 调查访谈法。设计过程的体验、感受和态度是评价的重要对象。研究者常用调查访谈法开展评价,如调查参与者对设计思维的看法、课程体验与满意度、自我效能感、问题解决过程、21 世纪技能、创造力发展等。

五、结论与启示

综上所述,设计思维的教育应用包括专门的设计思维课程、设计思维指导项目实践、设计思维指导的课程教学、设计思维促进教师专业发展。这些研究主要关注个体的设计思维发展和设计思维融入的成效。评价内容涉及设计与成效两个维度。设计维度关注设计过程和设计结果,成效维度关注能力发展、思维发展、认知发展与态度转变。评价方式主要以混合评价法、质性分析法、调查访谈法为主,量表法和测试任务法为辅。课堂观察、自我(团体)反思报告、设计成果是研究者常采用的与其他方法结合的重要方法。

设计思维内涵的丰富性(包括多重复杂思维)、教育应用情境的复杂性、视角的多元性、目标的双重性、对象的多样性、过程的复杂性,使得设计思维的评价模型、工具、方法更为综合性、多元化。这也表明,开展设计思维的评价需要保持高度的灵活性和开放性。结合已有研究,笔者认为教育领域设计思维评价应把握以下要点:

(一)设计思维评价具有过程性和复杂性,需坚持以人为本、不断迭代

设计是一项兼顾过程性和创新性的活动,过程极为复杂。设计思维的发展也具有阶段性和复杂性。卡罗尔等(Carroll et al.,2010)指出设计思维包括探索性设计、连接设计和交叉设计三个阶段,每个阶段所需的能力、认识和思维方式都不同,但最终目的是让学习者成为真正的设计思维者,实现自我发展与提升。因此,评价过程要结合设计思维"以人为本"的原则,深入研究情境,基于相关理论,根据学习者的参与过程、设计思维发展阶段、学习表现等,适时调整评价方案,通过不断迭代和发展实现最优化评价设计。即使最终项目解决方案的应用结果不理想,只要设计思维的每个阶段得以实施、深入探索和详细记录,学习者就应该能得到合理的评价(Shively et al.,2018)。

(二)以培养T型人才为价值导向,围绕设计思维本质特征开展评价

T型人才指既有广博的知识面,又有较深的专业知识,集博与深为一身的人才。这类人才往往具有较强的创新能力,既是未来社会所需的重要人才,也是设计思维着重培养的人才(Thoring & Müller,2011;张凌燕,2015)。因此,开展设计思维评价要以培养T型人才为价值导向,围绕设计思维的本质特征开展设计。张红英等(2019)指出设计思维具有共情、社会化、迭代性、可视化等特征,其中,共情指向学习者的同理心思维,社会化指向问题解决和团队协作能力,迭代性指向过程管理与方案改进能力,可视化指向学习者的表达能力、原型与制品制作等。这些特征及指向的核心能力与思维发展是评价重点。评价内容部分的分析也证实了这一点。

(三)加强模型工具与方法间的融合,做到评价科学合理

设计思维教育应用评价研究日益增多,并从多角度切入,但是将模型、工具、方法有机联系、一以贯之的研究相对较少。相关研究仅三项,包括基于能力的创意代理量表、ARTiD反思性思维评测问卷以及卡梅尔·吉尔菲伦等(2010)的智力发展量表。这些研究以比较成熟的研究模型为基础,开发测量工具,开展基于具体教学实践的设计思维评价。未来研究需要充分融合模型、工具与方法开展贯通性评价,即基于相关理论模型与原则,开发对应的评价工具,并结合情境,选用最恰当的方法,保证评价科学与合理。

(四)理解教育教学情境,融合情境目标开展综合评价设计

设计思维本身的情境性使得到目前为止没有统一的评价标准,因此,评价实施必须结合具体学科的课程目标及特点开展评价设计,实现设计思维与课程的深度融合及对课程高阶目标的支撑。例如,阿拉斯托普尔等(2016)为了评价工程学科学生实习过程的设计思维演变及众多复杂思维的发展,将工程设计教育标准与工程设计课程特点相结合,提出包含确定问题、做出规划、管理、信息收集、可行性分析、选择/决策、形成文档等的设计属性框架。沈法(2019)结合教育部2018年颁布的《设计学类教育质量国家标准》及课程目标,基于平面设计基础课的十项标准,评价平面设计类课程。这些都是综合评价设计的重要参考。

(五)面向教与学的全过程收集数据,保证评价的连续性和系统性

不少研究者采用混合式评价方式,将多种方法

与课堂观察、个人或者团体反思相结合。这很好地证明了教育领域设计思维的运用及其成效的评价,需要多方面的数据支持。由于设计具有较强的过程性、迭代性、多变性,且思维的发展与转变是长期的过程,我们需要面向教与学过程,尽可能全过程、多角度采集数据,捕捉学习者在不同阶段思维发展的证据,尽可能地保证评价的连续性、系统性和全面性。

[参考文献]

[1]Aflatoony, L., Wakkary, R., & Neustaedter, C. (2018). Becoming a design thinker: Assessing the learning process of students in a secondary level design thinking course[J]. International Journal of Art & Design Education, 37(3):438-453.

[2]Arastoopour, I. G., Shaffer, D. W., Swiecki, Z., Ruis, A. R., & Chesler, N. C. (2016). Teaching and assessing engineering design thinking with virtual internships and epistemic network analysis[J]. International Journal of Engineering Education, 32(3):1492-1501.

[3]Becker, S., & Lock, J. (2021). Re-imagining assessment: Assessing design thinking within makerspaces[M]. //Scott, D., & Lock, J. (eds) Teacher as Designer. Springer, Singapore:119-132.

[4]Blizzard, J., Klotz, L., Potvin, G., Hazari, Z., Cribbs, J., & Godwin, A. (2015). Using survey questions to identify and learn more about those who exhibit design thinking traits[J]. Design Studies, 38(5):92-110.

[5]Brown, T. (2008). Design thinking[J]. Harvard Business Review, 86(6):84-92.

[6]Carmel-Gilfilen, C., & Portillo, M. (2010). Developmental trajectories in design thinking: An examination of criteria[J]. Design Studies, 31(1):74-91.

[7]Carmel-Gilfilen, C., & Portillo, M. (2012). Where what's in common mediates disciplinary diversity in design students: A shared pathway of intellectual development[J]. Design Studies, 33(3): 237-261.

[8]Carroll, M., Goldman, S., Britos, L., Koh, J., Royalty, A., & Hornstein, M. (2010). Destination, imagination and the fires within: Design thinking in a middle school classroom[J]. International Journal of Art & Design Education, 29(1):37-53.

[9]Christensen, K. S., Hjorth, M., Iversen, O. S., & Blikstein, P. (2016). Towards a formal assessment of design literacy: Analyzing k-12 students' stance towards inquiry[J]. Design Studies, 46:125-151.

[10]Cutumisu, M., Blair, K. P., Schwartz, D. L., & Chin, D. B. (2015). A game-based assessment of children's choices to seek feedback and to revise[DB/OL]. http://aaalab.stanford.edu/assets/papers/2015/Posterlet_seek_feedback.pdf.

[11]Cutumisu, M., Schwartz, D. L., & Lou, N. M. (2020). The relation between academic achievement and the spontaneous use of design-thinking strategies[J]. Computers & Education, https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131520300087.

[12]Friedmeyer, W. (2021). Developing a rubric for teaching and assessing design thinking across the curriculum[M]//Hokanson, B., Exter, M., Grincewicz, A., Schmidt, M., & Tawfik, A. A. (eds) Intersections Across Disciplines. Cham,Springer: 255-264.

[13]Goldschmidt, G. (2016). Linkographic evidence for concurrent divergent and convergent thinking in creative design[J]. Creativity Research Journal, 28(2): 115-122.

[14]Gözen, G. (2016). Influence of design thinking performance on children's creative problem-solving skills: An estimation through regression analysis[J]. British Journal of Education, Society & Behavioural Science,12:1-13.

[15]Groves, J., Abts, L., & Goldberg, G. (2014). Using an engineering design process portfolio scoring rubric to structure online high school engineering education[C]//2014 ASEE Annual Conference & Exposition[C]: 24.1321.1-24.1321.7.

[16]哈索·普拉特纳,克里斯托夫·迈内尔,拉里·莱费尔(2019). 斯坦福设计思维课1 认识设计思维[M].北京:人民邮电出版社:172-188.

[17]Hawthorne, G., Saggar, M., Quintin, E. M., Bott, N., Keinitz, K.,Ning, L., Chien, Y. H., Hong, D., Royalty, A., & Reiss, A. L. (2016). Designing a creativity assessment tool for the twenty-first century: Preliminary results and insights from developing a design-thinking based assessment of creative capacity[M]//Plattner, H., Meinel, C., & Leifer, L. (eds) Design Thinking Research. Cham,Springer: 255-264.

[18]Hennessey, E., & Mueller, J. (2020). Teaching and learning design thinking (DT): How do educators see DT fitting into the Classroom? [J]. Canadian Journal of Education, 43(2): 499-521.

[19]Hong, Y. C., & Choi, I. (2011). Three dimensions of reflective thinking in solving design problems: A conceptual model[J]. Educational Technology Research and Development, 59(5):687-710.

[20]Hong, Y. C., & Choi, I. (2015). Assessing reflective thinking in solving design problems: the development of a questionnaire[J]. British Journal of Educational Technology, 46(4):848-863.

[21]Hong, Y. C., & Choi, I. (2019). Relationship between student designers' reflective thinking and their design performance in bioengineering project: Exploring reflection patterns between high and low performers[J]. Educational Technology Research & Development, 67(2): 337-360.

[22]Koh, J., Chai, C. S., Wong, B., & Hong, H. Y. (2015). Developing and evaluating design thinking[M]//Design Thinking for Education. Singapore,Springer: 109-120.

[23]林琳,沈书生(2016). 设计思维的概念内涵与培养策略[J]. 现代远程教育研究,(6):18-25.

[24]林琳,沈书生(2018). 设计思维与学科融合的作用路径研究:基础教育中核心素养的培养方法[J]. 电化教育研究,(5):

12-18.

[25]Munden, R., Rodriguez, A. M., Belfadel, D., & Zabinski, M. (2018). Critical thinking, design practices, and assessment in a fundamentals of engineering Course [DB/OL]. https://peer.asee.org/30241.

[26]Novak, E., & Mulvey, B. K. (2020). Enhancing design thinking in instructional technology students[J]. Journal of Computer Assisted Learning, (37):80-90.

[27]Rauth, I., Köppen, E., Jobst, B.,& Meinel, C. (2010). Design thinking: An educational model towards creative confidence [DB/OL]. https://www.mendeley.com/catalogue/0d37f1bd-e4ed-385e-9d08-9cfe9463fa49/.

[28]Razzouk, R., & Shute, V. (2012). What is design thinking and why is it important? [J]. Review of Educational Research, 82(3): 330-348.

[29]Royalty, A., Chen, H., Roth, B., & Sheppard, S. (2019). Measuring design thinking practice in context[M]// Meinel, C., & Leifer, L. (eds) Design Thinking Research. Understanding Innovation. Springer, Cham: 61-73.

[30]Royalty, A., Ladenheim, K., & Roth, B. (2015). Assessing the development of design thinking: from training to organizational application[M]// Plattner, H., Meinel, C.,& Leifer, L. (eds) Design Thinking Research. Understanding Innovation. Springer, Cham: 109-120.

[31]Royalty, A., Oishi, L., & Roth, B. (2012). "I use it every day": Pathways to adaptive innovation after graduate study in design thinking[M]. In: Plattner, H., Meinel, C., & Leifer, L. (eds). Design Thinking Research. Understanding Innovation. Springer, Berlin, Heidelberg: 95-105.

[32]Royalty, A., Oishi, L. N., & Roth, B. (2014). Acting with creative confidence: Developing a creative agency assessment tool [M]// Leifer, L., Plattner, H., & Meinel, C. (eds) Design Thinking Research. Understanding Innovation. Springer, Cham: 79-96.

[33]Rusmann, A., & Bundsgaard, J. (2019). Developing a test to measure design thinking[A]// European Conference on Games Based Learning[C]:587-595.

[34]沈法(2019). 设计类课程全过程评价:以英国诺丁汉特伦特大学平面设计基础课为例[J]. 装饰, 311(3):68-71.

[35]Shively, K., Stith, K. M., & Rubenstein, L. D. (2018). Measuring what matters: assessing creativity, critical thinking, and the design process[J]. Gifted Child Today, 41(3):149-158.

[36]Sleiman, T., Chung, S. Y., & Haddad, R. A. (2019). Empowering students in leading their education and practice: The design workbook[J]. International Journal of Art & Design Education, 38(2): 508-523.

[37]Strimel, G. J., Bartholomew, S. R., Kim, E., & Zhang, L. (2018). An investigation of engineering design cognition and achievement in primary School[J]. Journal for STEM Education Research, 1(1-2):173-201.

[38]Thoring, K., & Müller, B. M. (2011). Understanding the creative mechanisms of design thinking: an evolutionary approach[A]// Proceedings of the Second Conference on Creativity and Innovation in Design[C]:137-147.

[39]王志军,杨阳(2019). 认知网络分析法及其应用案例分析[J]. 电化教育研究,(6):27-34+57.

[40]Wright, N., & Wrigley, C. (2019). Broadening design-led education horizons: Conceptual insights and future research directions [J]. International Journal of Technology and Design Education, 29(1): 1-23.

[41]Wrigley, C., & Straker, K. (2017). Design Thinking pedagogy: The educational design ladder[J]. Innovations in Education and Teaching International,54(4):374-385.

[42]张红英,庄君明,刘璐,王志军(2019). 设计思维指导下的创新型课程设计研究[J]. 现代教育技术,(10):100-107.

[43]张凌燕(2015). 设计思维:右脑时代必备创新思考力[M]. 北京:人民邮电出版社:21-56,66-69.

(编辑:魏志慧)

Evaluation of Design Thinking in Education: Models, Tools, and Methods

WANG Zhijun & YAN Yaling

(*Research Center of "Internet + Education", Jiangnan University, Wuxi* 214122, *China*)

Abstract: *As a set of innovative methods to solve complex problems, design thinking provides new ideas for curriculum reform and teaching innovation. How to apply design thinking to education and evaluate its effectiveness is the key issue that we need to solve to promote the in-depth application of design thinking in education. The research on design thinking in education focuses on the connotation and application path analysis, which lacks systematic research on its evaluation in China. This research used content analysis to analyze existing research from three levels: evaluation model and principle exploration, evaluation tool development, and evaluation implementation in specific contexts through systematic literature research. It is expected to form an in-depth understanding of the evaluation of design thinking in education and provide a reference for the in-depth application of design thinking in education. It is found that researchers mainly construct relevant theoretical models from two dimensions: thinking development and ability development. There are four principles to adopt design thinking in education, including multi-angle, student-centered, developmental, and whole-process. Researchers mainly developed three types of evaluation tools, which are scales, diagrams, and test tasks. There are four types of design thinking context in education, including special design thinking courses, guiding project practice, integrating curriculum and teaching, and promoting teacher professional development, which covers all stages from K12 to higher education. These studies mainly focus on the development of individual design thinking and the effectiveness of design thinking integration. The specific evaluation content includes two dimensions: design and effectiveness. The design dimension focuses on the design process and design results, while the effectiveness dimension focuses on the development of ability, thinking, cognition, and attitude change. In terms of evaluation methods, researchers mainly use mixed evaluation, qualitative analysis, and survey interview, supplemented by scale methods and test task methods. In the mixed evaluation, classroom observation, self-group reflection reports, and design results are important methods that researchers often use in combination with other methods. Finally, it is proposed that the evaluation research on design thinking in education should pay attention to the following aspects: 1) The process and complexity of design thinking evaluation call for persistence learners-oriented and continuous iteration; 2) Take the cultivation of T-shaped talents as the value orientation, and carry out evaluation around the essential characteristics of design thinking; 3) Strengthen the integration of model tools and methods to achieve scientific and reasonable evaluation; 4) Practitioners needs to understand specific educational contexts, and integrate contextual goals to carry out comprehensive design; (5) Collect data for the whole process of teaching to ensure the continuity and systematisms of evaluation.*

Key words: *design thinking; evaluation; theoretical discussion; tool development; evaluation model; teaching innovation*