

案例知识与复杂问题解决*

冯 锐 董利亚

(扬州大学 新闻与传媒学院, 江苏扬州 225002)

[摘 要] 人们在日常生活中需要不断地解决各种问题,正如波普尔所说“全部的生活就是问题解决”。问题解决,尤其是复杂问题的解决,已成为认知科学和学习研究中关注的焦点。复杂问题的解决是一个动态的复杂过程,需要综合运用多种认知和非认知成分。先前的研究已经提出了解决复杂问题的多种模型,给人们解决复杂问题提供了可依靠的支架。而案例知识作为一种典型性、叙事性、情境性、实践性、个人性、整体性的经验知识在问题解决中得到了广泛应用,已成为支持复杂问题解决的有效形式,具体表现为:支持问题境脉的阐释、支持问题的多视角认识、支持解决方案的生成、支持解决方案的确定以及支持对问题解决结果的评价。它正作为一种支持人们解决问题的资源,在现实中发挥越来越大的作用。

[关键词] 复杂问题解决;非良构问题;案例知识;经验知识

[中图分类号] G420 [文献标识码] A [文章编号] 1672-0008(2012)03-0081-07

在日常生活和工作中,人们经常需要解决问题,问题解决成为了人们每天生活和职业工作中最重要的认知活动。正如波普尔所说“全部的生活就是问题解决”。其中,复杂的、不确定的、动态性的现实问题解决引起了认知心理学、应用心理学、教育心理学和教育技术研究者的极大兴趣^[1],他们认为这些问题解决是最有意义且重要的学习和思维活动。乔纳森(Jonasson)表述了不同类型的问题解决,他将问题分为逻辑问题、算法问题、故事问题、规则运用问题、决策问题、故障排除问题、诊断解决问题、技巧/策略运用问题、案例/系统分析问题、设计问题和两难问题^[2]。这一排列描述了良构问题到非良构问题的连续统。从这种视角来看,良构问题是非良构问题中的一种特殊类型。尽管人们能够运用基于概念、规则、理论和模型的知识解决良构问题,但是对于现实中遇到的非良构问题,由于不受正式学习内容的限制,人们很难运用习得的传统知识或去情境化的知识满足这类问题的挑战。而恰恰这些问题的解决充斥着人们生活的方方面面。

从20世纪80年代以来,认知科学开始研究人们的问题解决过程,研究表明人们对于非良构问题的解决主要使用了他以前解决类似问题所积累的经验知识:律师学习使用先前案例来为新案例建构和调整辩护证据;医生面对一位罹患各种疑难杂症的病人,回忆他之前接诊过的类似病人,然后在旧的病例基础上对新病人制定出治疗方案;汽车技工面对不常见机械故障,同样可能先回忆自己或别人曾经遇到的类似问题,并以此为基础确定机械故障排除方案^{[3][4]}。本文论述了一种用于有效解决复杂的、非良构问题的形式——案例知识,它作为一种承载经验知识的形式,架起了学习者解决问

题的理论与实践之间的桥梁,提供了有效解决问题的多种策略和手段。

一、案例知识的内涵、属性与应用

(一)案例知识的内涵

“案例”(case)在英文中可以有不同的理解——情况、实情、事例、病例、判例等意义,这些释义都是基于不同的语境而解释的。如在法律上称之为判例;在医学上称为病例或医案;在军事上称之为战例等。因此,不同领域的问题解决者对案例也有不同的理解。哈佛商学院教授查尔斯(Charles I. Gragg)认为,“一个典型的案例就是一个企业决策人实际所面临的问题(同时还有决策所需要的环境情况、各种不同意见等信息)的记录,这些真实特殊的问题提供给学生们认真分析,分组讨论和对应该采取何种行动做最后的决策。”^[5]医学专家认为“案例是医疗工作者对曾面过的病例的真实记录”等。郑金洲教授认为“案例是包含有问题或者说疑难情境在内的真实发生的典型性事件,一个案例就是一个实际情境的描述,在这个情境中,包含有一个或多个疑难问题,同时也可能包含有解决这些问题的方法。”^[6]虽然人们对案例的理解和认识是多元的,但是有些基本认识是一致的:(1)案例是真实发生的典型性事件;(2)案例是人们叙事的一种表达方式;(3)案例是人们解决问题过程的经验事例。总之,案例就是一次阅历、一条经验、一个故事或者一个过去的情景,是一种用来帮助人们解决问题的经验形式。案例知识作为案例的表现形式,记录的是人们在解决问题过程中积累的经验知识。这些经验知识与特定的情境相关,描述了相关的真实情节与过程,往

* 基金项目:本文系教育部人文社会科学研究规划基金项目“学习科学视域下的‘问题解决学习’设计研究”(项目批准号:09YJA880119)的阶段性成果。

往具有动态性和整体性,其中包含着人们对问题的认识,判断以及处理问题的技能,蕴含着丰富的隐性知识。

(二)案例知识的本质属性

1. 案例知识是一种典型性知识

故事是案例存在的一种方式,有时以讲故事的方式被广为流传。如“围魏救赵”“田忌赛马”“暗渡陈仓”等,这些成语背后包含着一个个故事,它们是真实发生事件的缩影,绝非杜撰的。然而,它们在军事史中已是一个个典型的案例,蕴含着作战的策略与计谋,是同类事件中的典型性代表,涵盖了同类问题的本质。它们可以把抽象的原理、概念等嵌入在实际发生的特定情景中,从这些情景中学习者可以清楚地认识到这些原理、概念在实际生活中的功用和价值。它们不仅能传递境脉,而且能传递其中的知识和见解。所以,有些专家认为案例是含有特定领域问题或复杂情境在内的真实发生的典型性事件。之所以是典型性事件,是因为“它是对以往事件或故事的记录,它描述和存储着人类认知活动过程中静态和动态的知识”^[7],人们能够从案例提供的真实故事中说明或诠释类似事件。

2. 案例知识是一种叙事性知识

案例是人类叙事的一种表达方式,人类的经验是以叙事的方式来建构的,并以故事的方式存在着^[8]。加拿大的课程论学者康纳利(M·Connelly)主张,人类经验基本上是故事经验,人类不仅依赖故事而生,而且是故事的组织者^[9]。故事构成了每个人生活中的案例。人们借助案例这种形式记录发生在他人或自身身上发生的事,叙述他们行动的原因、意图、目标、结果和相关的经验,并将它们传承下来。这种方式已成为探索人类经验现象的一条途径。案例知识具有经验的叙事性,这是因为人们天生就是故事的叙事者,故事为人们的经历体验提供了一致性与连续性,并在我们与他人的交流中扮演着重要的角色。并且,叙事不需要太多的认知,而且它又是意义协商的一种方法,通过他人在案例中所表达的信息可让自己走进他们的意义领域。如贾斯珀系列中的“邦尼牧场的援救”案例以叙事的方式呈现有用的信息,将信息镶嵌在逼真的情境中,从而将抽象的数学变成有意义的活动,激发学生的内在兴趣,使学生以主人翁的身份进行自身知识的主动建构。

舒尔曼(Shulman)解释了案例知识叙事性的共同特征^[10]:叙事有一个完整的情节——开始、过程和结尾,包括事情的结论及其形成的原因,事情发生的结局,以及把所有信息联系在一起的解释说明;叙事是特定的和具体的,它们通常不是对是什么或已有有什么的状态说明;叙事强调特定时间和地点中的事件,即它们具有特定的地点或情境;叙事反映了事件发生时的社会和文化情境。案例知识的叙事性特征是人类基本的生存方式和表达方式,它将情境,故事,以及一系列事件和结果在特定的场合依次联结,形成经验片段的集合,成为系统的知识。这些集合是人类经验的表述,同时它们也接近理论,它们给出的叙事对参与者和实践者有教育和借鉴的实际意义。奥尔(Orr)在他对“机器维修工作的学习”研究中,描述了故事叙述的一些可比较模式:修理复印机的技师互相讲述他们以往的维修经历中的“战斗故事”,这些故事构成了

故障诊断和进行新维修工作的一个重要部分。新手在这一过程中学习如何维修(有时是很困难的),他们学习讲述“战斗故事”的技巧,并成为该组织中积极的合法参与者^[11]。

3. 案例知识是一种情境性知识

心理学家罗格夫(Rogoff)认为,情境既是问题的物理结构和概念结构,也是活动的意向与问题嵌入其中的社会环境^[12]。案例作为存储和描述经验知识最自然和最有效的形式,表征的是对丰富的、印象深刻的真实情境内容的理解^[13],它是基于先前完整的互动活动对特定情境做出的解释。一个案例具有特定的情境,而不是一个规则,它是概括性知识的单元,是与社会活动交互的演进过程。一些教育者用案例传达情境信息以描述真实世界的复杂性,这是因为案例知识呈现的是情境知识的集合,包含着各种信息、复杂的目标、观点、价值和文化的,它们是在人们试图解决复杂的实际问题中呈现的。正是因为案例知识的这种特性,教育者在建构主义环境中使用案例创设丰富的、逼真的学习环境,驱动学习者有意义学习。

“情境之于知识,犹如汤之于盐”,知识是依赖于情境存在的。案例知识的情境性是在特定情境中创造的,而且还要在特定情境下获得其意义,即它是与某个具体情境下的具体认知实践活动联系在一起。布里吉特·乔丹(Britte Jordan)通过对助产术研究后发现,当生产过程中出现困难时,助产婆(这些人实质上是专家)会提供许多相似的案例,包括她们自己生过小孩。这些案例经过多次的精致化吸收、使用,逐渐形成了典型案例。案例的代表性越来越强,境脉越来越丰富,适用条件也越来越细化,这就形成了一个与该案例相关的情境知识包(packages of situated knowledge)^[14]。案例知识与特定境脉是高度相关的,即便是从记忆库中提取出来的,它仍然是与特定事件连同与事件相联系的工具、任务和技能融合在一起的。如果脱离特定的情境,则它们也就失去了实际意义。罗杰·沙克(Roger C·Shank)的研究同时表明,案例知识是以情境的方式记忆和组织的,正是案例知识与特定境脉的融合,使得案例知识易存储、易利用、易回忆、易触发。当人们遇到问题,案例知识通过特定境脉信息被激活,使实践者浸润在呈现的情境中体验其复杂性和动态性。

4. 案例知识是一种实践性知识

中国有句古诗“纸上得来终觉浅,绝知此事要躬行”,说明了从书本上得到的理论知识是浅薄的,最终要想认识事物或事理的本质,还必须自己亲身实践。案例来源于实际生活,它不是凭借个人的想象和创造力杜撰出来的。正如郑金洲教授所说“所有的案例都是故事,但并不是所有的故事都是案例”,因为案例是真实的,获得案例的过程同时也是获得经验的过程。经验的真正意义源于实践的体验,案例知识是人们解决实践问题积淀的产物,其最大的特点就是情景性。情景性强调案例知识是一种即时性的实践智慧,与理论知识相比虽然缺乏严密性,但却是一种鲜活的知识,它是以解决实践性问题为主的综合多观点的一种知识。它描述了一个实际情景,其中包括在这一实际情景中发生的事件的背景、原因、线索、发展过程及其的相应结果。

5. 案例知识是一种个人性知识

案例知识聚合了实践经验、情境性和叙事等属性,含有对解决问题有用的决策信息。然而,即使对同一情境下的同一问题,由于每个人的知识经验、判断等认知过程的差异性,造成每个人对于问题理解的不同,从而做出的决策也是不一样的。这样每个人对同一个案例知识在大脑中的表征也会不同。案例作为他人或自身高度化的经验知识,是特定的人在特定环境下的活动,往往记录着独一无二的体验和回忆。这种体验和回忆标有个人属性的标签,成为区别他人知识的关键。当人们经历不同的体验后,往往会调整他们的记忆结构,将对新的记忆做出解释,并将它们融合在相应的记忆结构中,这种记忆结构就是“脚本”。脚本是一种心智结构,是经验知识表征的有效形式。有专家认为脚本就是一种特殊的图式,是一种采用结构化形式对反复出现的常规性事件进行表征的事件图式。一个重要的研究结果表明,专家能够熟练地解决复杂问题,不仅在于他拥有丰富的领域一般知识,更重要的是他积累了更加丰富的个人经验知识,这些经验知识以具体案例的形式存储在大脑之中,这使得他们所认识的多于他们所能告诉的。另外,当人们听到别人的案例或故事时,他们总以自己原有的境脉为背景,对这些新的经验进行索引编排,作为对自己经验知识的补充。然后逐步对它们进行消化整合,构成自己相对稳定的结构即案例知识进行存储。

6. 案例知识是一种整体性知识

案例知识记录的是相互关联知识的集合,通常以“问题—原因—解决方案”形式的知识连续存储于记忆中,而不是一些孤立的、零碎的知识碎片。它是将情境、规则、概念、技能和态度等多种成分经过复杂认知过程加工的结果。案例提供了内容的多种表征,可以表述知识领域内在的复杂性。通过提供对内容的多种诠释来强调要素之间的概念性关联和相互之间的联系。如果将发生在一个案例中的一系列要素孤立起来,它们会失去原有的价值,因为案例知识获得的过程是一个动态的过程,是多个要素相互协调的结果,各个要素之间是紧密相连的,其中每一要素的变化都会引起另一结果的变化。作为一种实践活动的记录,它包含多种成分,问题解决显然要比各部分相加复杂得多。若想“整体大于部分之和”则不应只关注各个部分,还应关注各个部分之间的互动以及基于外部环境回馈的调整^[15]。正因为如此,案例知识衔接的是整体性的知识,阐释的是知识之间的复杂性链接,显现的是知识构成结构的整体性。如果案例知识记录的只是概念、规则、原理等一些去情境化的琐碎知识,则它们不足以应对现实生活中的复杂任务或问题,不能促进知识应用的有效迁移。

(三) 案例知识的应用

由于案例知识自身所具有的优越性,其先后在医学、法律、教育、故障诊断、计算机辅助设计等众多领域得到较为广泛的应用。最早对案例进行关注并将其用于教育和研究的是医学领域。在医学领域,医生根据病情“搜索”先前案例进行诊断,这些病例中蕴含着医治的规律和经验。它是医学领域极具价值的知识源,医生主要是根据这些案例知识来进行临床分析、诊断和决策。19世纪70年代,案例被用于职业培训

和教学。美国哈佛法学院使用案例对学生进行职业训练。20世纪20年代,美国哈佛工商管理学院利用案例培养工商管理硕士。20世纪70年代,西方将案例开始引入到教师教育中。

为什么要在实际中使用案例呢?克莱因(Klein)和考尔德伍德(Calderwood)研究发现,专家(如火场指挥官、坦克指挥官、以及系统设计者)当其需要在高度不确定的状态下做出决策时,极大地依赖于那些基于过去经验的案例而非抽象的原则。他们回忆的案例聚焦于情境化的意识及产生的预期与选择。克莱因声称,在这些情境下案例主要的作用是决策者通过案例处理不知道和不确定的信息^[16]。瑞德(Read)和科萨(Cesa)观察人们用旧案例解释异常事件并且发现,当异常事件使他们回想起个人的经验时,他们在这些解释中十分熟练^[17]。罗斯(Ross)表示,人们常常参照先前的问题学习一些新技能用于更新他们关于如何完成任务的记忆。他也辨认了一些运用自己经验困难的新手,因为他们缺乏对领域的充分理解,他们通常没有很好的对自己的经验进行编码,以致在适当的时候提取有困难;当他们没有相关的经验回忆时他们不能再次使用经验^[18]。同时,罗斯也发现人们学习一种新的技能时会自然而然地使用他们在先前的问题中习得的知识并将它应用到新的问题中^[19]。兰开斯特(Lancaster)和克罗德纳(Janet L.Kolodner)发现汽车机械工人在处理新问题时经常使用他们的经验及他人的经验,同时科佩金娜(Kopeikina)、布兰(Brandau)和莱蒙(Lemmon)也发现了相似的证据,即GTE工程师使用案例来发现和解决电话切换网络故障^[20]。这些研究表明,案例的重用对于学会如何完成复杂的任务是十分重要的。可以看出,案例在这些应用中有两种用途:一是主要作为某些专业领域专业人员关注和研究的对象,供这些领域专家用来对领域现象和问题进行描述、解释以及探索性的研究,分析挖掘其中的规律或解决方案。这不仅可以为新理论的形成提供基础,同时还有助于人们认识与求证一般性理论在特定情境下的应用效能。二是主要用于教育和培训领域,供学生或参与培训者从中学习别人解决问题的经验和方法。

二、案例知识支持复杂问题解决的形式

从以上论述中可以看出,案例知识已经在问题解决中得到了广泛应用。然而现实中从寻找吃午饭的地方,到解决世界旅行的延误问题,再到发现治疗癌症的方法等,问题的种类繁多。当我们面对它们时,为了解决它们,我们要尽量回忆那些我们知道的知识。由于问题的复杂性,问题观念利益之间的冲突,以及多种解决方案之间的并存,不但没有使问题解决变得简单,反而使问题解决变得更加复杂。良构问题可以在一定条件内运用一些规则、原理得到同一的解决,而非良构问题与良构问题有着本质的差异,解决非良构问题往往需要一系列技能和态度。在相关研究的基础上,研究者提出了解决非良构问题的不同模型,这些模型包含着解决非良构问题所需的一般活动和步骤,如图1所示^[21]。虽然模型各不相同,但它们包含着解决非良构问题共同的一些要素:(1)认识论信念(epistemological beliefs);考虑和综合多种观点,

并且质疑人们的信念或知识;(2)元认知:计划和监控解决方案和过程;(3)辩论/论证技能:使用充分的证据调节冲突的解释和解决方案;(4)领域知识。

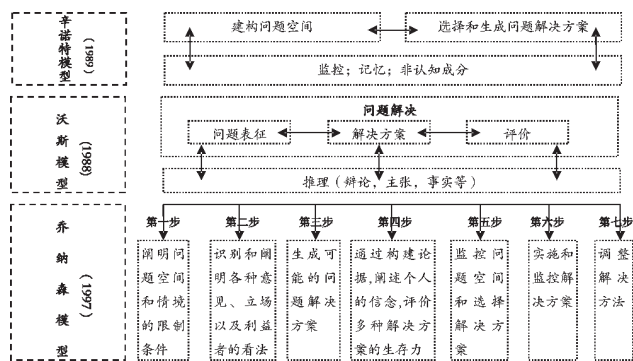


图1 典型的非良构问题解决模型

尽管直接教学可以有效地促进良构问题的解决,但是去情境化的领域知识和经验在促进非良构问题解决时受到了质疑。成功的非良构问题解决者除了应用常规的领域知识外,他们还应该能够鉴别和解释重要的情境线索,并且针对特殊的情境能通过经验应用或修改适当的原则^[22]。乔纳森指出,非良构问题的解决常常依靠他人或自己的先前经验,借助基于案例的推理进行解决^[23],因为非良构问题通常是依赖情境的(context-dependent)^[24],即人们借助于以前相似案例知识的经验记忆开始着手处理。通常,这些经验记忆能被改编以适应这些新情境。用基于案例知识的方法进行计划和解决问题已被大量的研究者所倡导,如沙克、卡博内尔(Carbonell)、哈蒙德(Hammond)、克罗德纳以及辛普森(Simpson)等^[25]。他们指出,当人们遇到非良构问题时,问题解决者倾向于依据相似任务的先前经验或案例来理解情境的动态性,生成策略并且预测不同策略的效果。同时克罗德纳指出,案例知识对于支持通过模拟推理来解决问题是很有用的。在基于案例推理的问题解决中,案例知识有三种用途:首先,案例知识为人们理解一个新的问题情境提供参照;第二,案例知识为新问题的解决方案提供建议;第三,案例知识对建立的问题解决方案提供评估^[26]。

综上所述,基于案例知识似乎是解决非良构问题最有效的方法之一,因为对于框架问题它能提供丰富的境脉并且能够促进基于经验知识的建构^[27]。我们基于乔纳森的非良构问题解决模型,结合案例知识在问题解决中的作用,提出如图2所示的基于案例知识支持的复杂问题解决步骤。

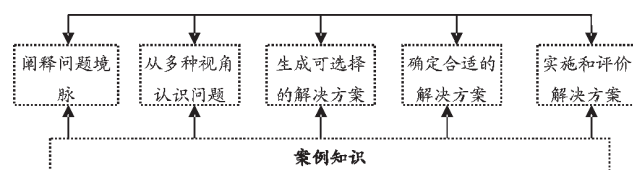


图2 基于案例知识的复杂问题解决

(一) 案例知识对问题境脉的阐释

复杂的非良构问题往往是与现实世界的真实情境密切

相关的,其特征是问题情境多变,问题表述不清楚,目标数量杂乱且界定不明确,解决问题所需的信息匮乏,这些特征往往给问题解决者带来巨大挑战。如以上几个模型所述,要解决非良构问题,首先要表征问题空间。问题解决是有特殊境脉性或领域特殊性的,不同领域或不同情境中的问题解决是不同的。对问题境脉的识别与阐释是形成问题解决的内在需求。

问题不是孤立存在的,它同故事一样,由很多子要素组成,具有特定的情境。当阐释问题情境的时候,我们是把当前问题情境放在先前经历过的问题情境中作对比和比较。这种被比较的问题情境就是蕴含在案例知识中关于情境知识的陈述。比较的结果就是对新情境的解释、为新情境添加相关知识,或者是情境的分类。案例知识是一种情境性的知识,它作为人们过去情境的一种反映,是将问题解决者抛锚在真实的境脉中经过体验而提炼的经验呈现,它暗含着实践者的思考与处理策略;它与运用情境中的具体情节紧密相连。这种联系是在一些具体的运用情境中提取出来的,如人们解决问题时的时间、空间和各种社会条件。镶嵌在情境中的知识是条件化的,它们能促进问题解决者图式的建立和完善,并且能被更容易地迁移到解决实际问题的过程中。

案例知识不仅是情境的反应,而且包含着丰富的境脉信息,支持对问题解决情境的动态阐释。当人们回忆起先前知识时,这些知识会提示我们思考:这一事件发生的时间、地点、周围的环境等情境性信息,并尽可能告诉详细的事件顺序。这些信息能够使人们在动态的情境中把握规律,寻求答案,启迪和引导人们思考和决策。例如,一个船舶碰撞案例包含船舶碰撞发生的时间、地点、交通环境、水文气象等环境信息,这些信息揭示了碰撞事故和环境之间的关系,这是供船舶驾驶人员在利用案例决策船舶行驶路线,回避碰撞行为时必须参照的重要信息^[28]。通过船舶碰撞案例,案例知识将船舶驾驶人员所处的新情景融入到案例知识的背景中,使他们对当前情境与案例提供的情境做比较,认真分析哪些是相似的,哪些是相异的。辨别导致事故的条件在新的情境中是否存在,从而为选择航线提供方案。因此,当人们亲身体验他们尚未理解的问题或情境时,应该提供相关情境的案例知识,作为解决当前问题的阐释。

(二) 案例知识支持对问题多视角的认识

案例知识是对经验的解释。解释是判断一个观点是否符合一些开放性的或是模糊概念的分类。它在我们所有的问题解决和理解人们的行为活动中是非常普遍的。如我们在阅读报纸时读到关于飞机撞机事件时,我们试着去解释为何会发生撞机;如果我们在做事时失败了,我们便会试着去解释我们做错了什么以至于我们以后不会再犯类似错误;如果我们听到某人做了出人意料的事情,我们也会试着去解释,解释形成了我们从期望未果中接受教益。当解释复杂问题的解决时,相关的案例知识和信息资源支撑着实践者对问题的多视角理解并建议一些可行的解决方案。在法律领域,律师学习使用先前案例知识在新案例中实施辩护;调解者和仲裁者也要学习同样的事情。案例知识的呈现为问题解决者形成他们的论据以及支持他们的问题解决方案提供了可用资源,其中

一个典型的例证就是 SWALE 项目。

SWALE 项目是大卫·里克开发的运用案例模拟建立的一种试图解释 1984 年赛马 Swale 意外死亡的原因的认知计算系统^[29]。它通过检索并对检索到的案例做出调整,实现对死亡事件的多重解释,这种依据相关案例知识提供关于正在被解决的问题或项目的各种观点和看法是很重要的。如表 1 所示:

表 1 SWALE 项目基于以往事件对异常现象多角度的解释^[30]

<p>1984 年,Swale 是年龄为 3 岁的最好赛马,它赢得了所有重大比赛。在一场重大的胜利后的几天内,它在一个阳光明媚的早晨飞奔归来后,暴死在马厩外,这件事震惊了马术界,人们试图解释其中的原因。由此产生了很多假设,但实际的原因从来没有被确定。</p>
<p>联想: 思考其他身体处于巅峰时刻造成的死亡案例,这个系统回忆起了赛跑运动员 Jim Fixx 的死亡。由于遗传心脏病,他在过度的赛跑负荷中死亡了。</p> <p>解释: Swale 可能有心脏病,由于赛跑诱发心脏病突发暴毙。</p>
<p>联想: 思考其他年轻明星的死亡,系统回忆起了 Janis Joplin 的死亡,他是由于吸毒过量造成的。</p> <p>解释 1: Swale 作为一个超级巨星压力过大,他求助于毒品进行逃避,死于毒品过量。</p> <p>解释 2: Swale 的驯马师给 Swale 服用一些提高表演的药物,死于偶然性的过量。</p>
<p>联想: 思考民间关于死亡的原因,这一因素导致系统回忆起一些无稽之谈:太多性行为会杀了你。</p> <p>解释 1: 尽管比赛用马在它们的赛马生涯中禁止性行为,但是 Swale 的死有可能是因为想到种马的兴奋而导致的心脏病突发暴毙。</p> <p>解释 2: Swale 有可能是自杀死亡,因为当他想到性时他变得十分沮丧。</p> <p>解释 3: Swale 有可能死于因性幻想而分心造成的事故中。</p>

通过多个案例知识提供对这种开放性问题的多种诠释来强调观点之间的概念性关联和相互性的联系,拓展了人们解决此类事件的途径。同时,用多个相关案例表达关于大多数问题的多种观点,不仅能提高认知灵活性,而且能提高解决问题的创造性。

(三) 案例知识支持问题解决方案的生成

基于案例的推理(CBR)强调利用过去相似问题的解决方案来解决遇到的新问题,即当人们解决问题时,从记忆库中回忆与当前情境最吻合的案例,然后以这一案例的解决方案为基础解决当前问题。回忆的解决方案可能适应解决新问题,或是一些旧的解决方案中的一些步骤可能被融合用以创建一个新的解决方案。案例可以将问题解决方案融合在一起,也可以将问题分解成零散的部分,然后解决每个部分,最后再将每个部分有机重组,这种做法类似于解决可以分解的问题。案例提供了整个解决方案,不满足新情境的部分需要调整,或许有必要对旧解决方案进行大量调整使之满足新情境。例如,一位医生面对一位患有不常见的各种综合症病人时,如果他之前接诊过类似的病人,他有可能会回忆起先前病例,并会打算将旧的诊断作为新问题的解决方案。如果之前诊断这些疾病花费大量时间,那么这一次就花费很少时间。当然,医生不能认定先前的解决方案就是恰当的,他还必须以某种方式证实之前的诊断适用于新病例,而不用考虑其他可能诊断方案。尽管如此,回忆的先前案例知识还是使其能够容易的获得满意的答案。实际上,工程和建筑设计几乎完全是一个调整旧解决

方案使之满足新情境或整合旧解决方案满足新情境的过程。同样,一位汽车技工在面对不常见机械故障的时候就有可能回忆起其他类似问题并考虑其中是否有能够解决新问题的解决方案。

解决非良构问题的实质就是要综合协调各种各样的观点。先前的案例知识可能为解决当前问题提供一个框架,允许我们在这一框架中添加新的东西;或者允许我们删除某些东西或者在几个案例知识之间进行调换、合并生成新的方案。依据它们,在解决问题中可提示人们思考生成解决方案的建议:(1)建议问题的解决方案;案例中人们面对的主要问题是什么?人们试图解决主要问题时面对的其他问题又是什么?他们采取的策略是什么?他们如何将策略实施到实践中?它们实施策略的步骤又是什么?整体方案呢?(2)解决问题的方法:在选择解决方案中使用的科学知识和技术是什么?将解决方案运用到实践中使用的又是什么?选择解决方案的原因是什么?将解决方案用于实践的原因又是什么?(3)提示潜在的警告;完成这一挑战的其他备选方案还有哪些?他们为何没有被选择?失败的解决方案中含有哪些特征?他们遇到的障碍又是什么?(4)解决方案的影响;辨别正确的与错误的解决方案,在多种视角下评价它们产生的影响是什么?这些建议能为我们分析问题提供解决思路,为解决当前问题提供程式化的指导、策略和支架。

(四) 案例知识支持对问题解决方案的确定

问题解决方案制定好后,也许存在并行的多个方案,问题解决者必须对其进行判断以选择最佳的。判断就是在实施方案之前对其进行预测,即预测这个计划或方案的结果的过程。这是任何一个计划或方案进程中很重要的评价部分。人们有预测,是因为人们有先前经验,所以,预测都是源于先前经验的。预测是面对计划共同体最重要的瓶颈,当我们对一个情境了如指掌时,预测仅仅是一个从已有解决方法到它根源的一个推理过程。然而,在实际问题中,事件往往具有动态复杂性并且结果不能仅仅依据一系列参照规则做出预测,也不可能直接将解决方案投入到实际中测试其效果。

案例知识是对发生的事情的具体记忆,能够提供具体的、可靠的、及时的反馈,以使人们有机会预测方案中交叉任务的各步骤的结果,指导人们避免重犯过去的错误,填补解决方案中的漏洞。作为一种有效的反馈,案例知识也给预测提供了可实施的证据。一种方法是与其他相似情境中的解决方案进行对比和比较,通过对比和比较的结果预测其效果。这需要我们搜集大量相似情境的案例,在搜集的案例中,如果我们已经知道了一个相似案例失败的结局,借助这个案例知识我们就会考虑我们的方案中是否也存在这个失败方案中的一些特征。例如,一名作战指挥官,他必须为即将来临的战争做好策略计划。军事原理为作战提供了一系列规则,并且它们可以用来形成最初的作战计划。但是军事原理给予的都是通用情境下的一些规则,而不是用于士兵疲劳这一个特殊情境下的。这名军事指挥官的策略是为大家所熟知的,敌方指挥官也知晓。另外,由

于天气连续下雨造成环境恶劣变化,这一因素必须在计划中有所考虑。基于先前正确经验的基础上,案例知识为预测结果提供了一种方式——有着类似计划但是却失败的案例能够指出潜在的计划问题。与目前的情况相类似的一个先前计划失败了,是由于士兵在恶劣的天气中太过劳累,那么指挥官就回去衡量他的士兵是否也太劳累了。如果是的话,他就会考虑到这一点而调整策略。他也许会改变计划,或许让他的士兵休息或是将一些新士兵纳入部队,这样的话士兵疲劳将不再是影响方案的因素^[31]。案例知识为预测解决方案的实施效果提供了最现实的反馈,它可能会警告方案潜在的问题,提供方案失败的原因,或者建议更优的解决建议,以防止类似错误的再次发生。

(五)案例知识有利于对问题解决结果的评价

良构问题具有统一的、正确的解决方法,其解决方法可以用正误、对错来评价,如学校中数学学习题的解答;而非良构问题的解决方法评价却没那么简单,颇有争议。非良构问题的解决方法是多样化的和盖然性的(Probabilistic)^[32]。因此,对问题解决者的解决方案实施评价既要考虑过程也要考虑结果,相应的评价可分为过程性评价,和终结性评价。

评价时需要拥有大量信息,如以前解决问题的经验,相关问题情境等。在非良构问题解决过程中,解决者需要根据情境的动态性不断地表征问题,形成方案,修改方案,如此反复循环。同时,对方案实施过程中问题状态的变化进行自我监控,这种方式是问题解决者对自身解决问题的关键点进行推理的过程。另外,案例知识可以作为一种衡量的标准,为他们提供反馈,使得他们不断地修正自己的方案,进行再分析再总结。这些基于案例知识的评价可以使他们了解其有效性和准确性,而且有助于他们分析他们的行为和思考。在评价问题解决的结果时,我们可以得到两种结果:成功的和失败的,这些都驱使我们做出回应。成功的经验需要被记忆,以便将来使用,先前案例知识也许能为记忆提供一种结构,便于存储。失败的经验需要我们去反思,对照先前同样失败的案例知识,思考失败的原因,从中获取教训。在这些过程中都涉及经验的阐释、反思与总结,这是问题解决中必不可少的元认知活动,它们能促进问题解决者能力的提高。在问题解决中获得的经验最终以情境为依托,以案例知识的形式存储在案例中。

三、总结

复杂的非良构问题解决是一个互动的、循环的过程,其解决过程往往具有动态性、复杂性,不仅需要多种认知过程的参与,而且还需要多种知识的支持。很多模型为非良构问题的解决提供了解决的步骤依据,提供了多种建议。然而,案例知识作为一种有效的形式,为问题解决的各个阶段提供了有效支持,减轻了人们解决问题的负荷。它作为经验知识的载体,已经在问题解决中得到了广泛的应用。实践者应充分拓展案例知识的功能,使它不仅在实践问题解决中发挥作用,还应在教育等多个领域发挥巨大的价值。

[参考文献]

- [1][21]Choi, I, Land Lee, K. Designing and implementing a case-based learning environment for enhancing ill-structured problem solving: classroom management problems for prospective teachers [J]. Educational Technology Research & Development, 2009, 57:99-129.
- [2][美]戴维·乔纳森,任友群等译.学会用技术解决问题——一个建构主义的视角[M].北京:教育科学出版社,2007:23-24.
- [3]Kolodner, J.L. Case-based Reasoning [M]. San Mateo, CA: Morgan Kaufmann Publishers, Inc, 1993.
- [4]Schank, R.C. Dynamic Memory Revisited [M]. New York, USA: Cambridge University Press, 1999, 2.
- [5]朱金生. “案例教学法”及其在我国 MBA 教育中的应用[J]. 学位与研究生教育, 1999, (6):23-26.
- [6]郑金洲. 案例教学:教师专业发展的新途径[J]. 教育理论与实践, 2002, 22(7):36-41.
- [7][14][28]冯锐. 基于案例的推理——经验学习的新视角[D]. 上海:华东师范大学, 2011:67, 73, 69.
- [8]林湘湖. 教育叙事研究方法文献综述[J]. 山东教育, 2008, (18):11-13.
- [9][加]康纳利, 克莱丁宁著, 丁钢译. 叙事研究[J]. 全球教育展望, 2003, (4):6-9.
- [10]Kim, H. Situated learning with cases: Web-enhanced case-based reasoning in teacher education [D]. University of Georgia, Athens, 2005.
- [11]J·莱夫, E·温格, 王文静译. 情景学习:合法的边缘性参与[M]. 上海:华东师范大学出版社, 2004:53.
- [12]蒋家博. 论情境学习活动的设计[J]. 电化教育研究, 2005, (5):18-26.
- [13][16]Jonassen, D.H., Julian Hernandez-Serrano. Case-based reasoning and instructional design: Using stories to support problem solving [J]. Educational Technology, Research and Development, 2002, 2(50):65-77.
- [15]程佳铭, 任友群, 李馨. 创造力教育:从授受主义到有结构的即兴教学——访谈知名创造力研究专家基思·索耶博士[J]. 中国电化教育, 2012, (1):1-6.
- [17]Read, S., Cesa, I. This reminds me of the time when...: Expectation failures in reminding and explanation. Journal of Experimental Social Psychology, 1990, 26:1-25.
- [18]Ross, B.H. Reminders in learning: Objects and tools [A]. In S. Vosniadou & A. Ortony (Eds.). Similarity, analogy, and thought [M]. New York: Cambridge University Press, 1989.
- [19]Ross, B.H. Some Psychological Results on Case-Based Reasoning [A]. In Proceedings of the DARPA Workshop on Case-Based Reasoning [C]. San Mateo, Calif.: Morgan Kaufmann, 1989(2):144-147.
- [20]冯锐, 杨红美. 基于故事的深度学习探讨[J]. 全球教育展望, 2010, 39(11):26-32.
- [22]Johnson, W.B. Developing expert system knowledge base in technical training environments [A]. In J. Psotka, L.D. Massey, & S.A. Mutter (Eds.), intelligent tutoring systems: Lessons learned [M]. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1988, 21-33.
- [23]Hernandez-Serrano, J., Jonassen, D.H. The effects of case libraries on problem solving [J]. Journal of Computer Assisted Learning, 2003, 19(1):103-114.
- [24]Voss, J.F. Learning and transfer in subject-matter learning: A prob-

- lem-solving model [J]. International Journal of Educational Research, 1987, 11(6):607-622.
- [25] Schank, R.C., Leake, D.B. Creativity and Learning in a Case-Based Explainer [J]. Artificial Intelligence, 1989, 40:353-385.
- [26] 冯锐, 杨红美. 基于案例推理的问题解决 [J]. 现代远程教育研究, 2011, (2):14-21.
- [27] Williams, S.M. Putting case-based instruction into context: Examples from legal and medical education [J]. The Journal of the Learning Science, 1992, 2(4):367-427.
- [29] Thagard, P. & Litt, A. Models of scientific explanation [A]. In R. Sun (Ed.). The Cambridge Handbook of Computational Psychology [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.
- [30] 冯锐. 基于案例推理的经验学习 [M]. 上海: 华东师范大学出版社: 2011, 25.
- [31] Kolodner, J.L. An Introduction to Case-Based Reasoning [J]. Artificial Intelligence Review, 1992, 6:3-34.
- [32] [美] Jonassen, D.H. 著. 钟志贤, 谢榕琴编译. 基于良构和劣构问题求解的教学设计模式(下) [J]. 电化教育研究, 2003, (11):61-66.

[作者简介]

冯锐, 博士, 副院长, 副教授, 研究方向是数字媒体技术、学习科学与技术设计、课程开发与教学设计等(frzx0519@gmail.com); 董莉亚, 在读硕士研究生, 研究方向是教学设计、网络教育应用、教育信息化。

Case Knowledge and Solving Complex Problem

Feng Rui & Dong Liya

(College of Journalism and Communication, Yang Zhou University, Jiangsu Yangzhou 225002)

[Abstract] People need to continually solve various problems in everyday life, as Popper said, "All of life is problem solving". Problem solving, especially complicated ill-structured problem solving, has been a major concern in cognitive science and learning research. The process of problem solving is dynamic and complex so that problem solvers need to synthesize various cognitive and non-cognitive components. Previous studies have proposed a variety of models which provide scaffolds to solve complicated problems. While case knowledge is experiential knowledge, which is typical, narrative, situational, practical, personal and holistic, and has been widely used in problem solving. It has become an effective form of supporting complicated problem solving, as follows: articulating problem space and contexts, clarifying problems by considering the multiple perspectives, generating possible problem solutions, identifying appropriate solutions and evaluating solutions. As a sort of resource used to support people to solve problems, case knowledge will play an increasing role in reality.

[Keywords] Complicated problem solving; Ill-structured problem; Case knowledge; Experiential knowledge

收稿日期: 2012年4月2日

责任编辑: 陈媛

http://dej.zjtvu.edu.cn

杭州师范大学现代教育技术中心组织 “远程同步观摩课堂”

【本刊讯】 2012年4月1日, 杭州师范大学现代教育技术中心的项目“远程同步观摩课堂——观摩中小学优质课堂”正式启动。初等教育学院小教专业4个班级共59名同学, 在远程视频互动教室观摩了杭州学军小学六年级的国画课《柳树之美》。

双方的互动视频于上午9点整正式连通, 技术对接成功之后, 简要沟通了课堂教学内容、课后互动环节的流程, 并商定了整个教学过程中机位的摆放位置以及画面选取等事项。课程于9点15分正式开始, 毕业于中国美院的胡老师为同学们带来了一堂生动的国画课。整个课程紧密流

畅, 杭师大观摩的同学听得十分认真并详细记录了课堂教学的相关要点。课程结束后, 双方进行了热烈的探讨与交流。

师生们普遍反映, 这次观摩课整体效果优异, 声音清晰流畅, 没有任何滞后和间断, 视频画面良好, 听课如身临其境, 能在线观摩教师教学的全过程(讲课、示范、与学生互动)。能够让同学们及时地体验到小学教学的现状及发展, 能适时互动, 课后学生及教师可以及时交流。大家认为, “远程同步观摩课堂”, 使师生对该课程的现实意义及要求的理解更加深刻, 目标更加明确。 (王磊)