

促进学习的认知工具

张宇容

(华东师范大学教育信息技术系·上海·200062)

纵观历史,每一次技术革命不断产生出具备更多功能的、更加复杂的工具,包括计算机在内的电子技术已给我们提供了多种信息处理功能,从而使各种计算机软件工具的开发不断扩大。也就是说它们可以改变形式并推演出附加的功能,形成在不同领域内使用的工具。这里讨论的就是用于扩展学习中认知过程的基于计算机的学习工具。

一、什么是认知工具

近年来,认知心理学的发展可以说突飞猛进,以前所未有的规模进入各种应用领域,并形成了一门新兴的认知技术。Pea(1985)定义认知技术为:“任何帮助超越大脑限制的媒介,例如在记忆、思维活动、学习和问题解决方面。”计算机作为一种信息处理机,没有比它更适于达到此目标的媒介了。但是,同时面临的问题是计算机所具有的能力怎样能够被用来符合思维过程,以便利认知过程的发生。

Derry(1990)定义认知工具为:“能够支持、指导和扩展其用户的思维过程的智能和计算装置。”它们是能够被用来便利认知过程的通用工具——认知工具的名称由此而来。这些工具区别于普通的专工具,是为学习而开发的基于计算机的工具。正如导热炉促进烹调过程、认知工具促进学习过程。它们一旦加入到学习者有意义的信息加工过程当中,将扩展学习者的思维过程,并且能被应用到各种学科领域的知识构建当中

去。著作者系统作为教学软件的开发工具对于我们已不陌生,它的服务对象是教师。与之相对应,认知工具直接面向学生。

二、认知工具的心理基础

技术并不直接作用于学习,也就是说人们不是从计算机、书本、电视等用于传递信息的装置上直接学习。更确切地说,学习是通过思考间接而得。思考由学习行为激发,学习行为通过教学中介(包括技术)被调整。为了更加直接地影响学习过程,我们应该更多地考虑学习者在完成不同的学习任务中需要如何思考,辅之以传递技术如何设计。作为高层次的教育技术工作者应更多地掌握思维技术,那些参与大脑思维过程的技术。

让我们以学习是创造性的为前提,也就是说,学生学习是在原有知识和刚从环境中获取的新信息的基础之上,积极构建新知识的过程。要开发作为学习工具的计算机的潜力,让我们来看看影响学习过程的某些因素:

- 短期记忆的有限的接受性
- 信息在长期记忆中的编码
- 学习者对认知策略的使用

对认知过程的首要抑制因素是人的短期记忆所能接受信息的有限能力,即某一时刻能够进入短期记忆的信息量是十分有限的。短期记忆中的信息必须不断地更新或练习,这种练习会与不断到来的新信息以及对

长期记忆中的某些信息的恢复一起竞争有限的记忆空间。结果,短期记忆中的信息被丢失或变形。如果所需信息在一特定时间内不能从环境中或长期记忆中提取,学习将不会发生,更糟的是误导的学习可能发生。

长期记忆中的信息可被看作一系列节点和链组成的网状结构。节点呈现概念单元,节点之间的链定义这些单元及其下属单元之间的联系。节点可以是概念、假说或观点。Aderson 称存在于这些结构和元素之间的复杂的内部联系形成一个“缠绕的系统”。在这种网状结构中,每一连接都可作为某一信息的回忆点。因此,与其它信息的内部连接越多,该信息可被恢复的可能性越大,速度越快。

学习者使用的认知策略决定了学习将如何进行。认知策略包括识别、提取、提出问题、归类、提出假说、做出决策等。这些策略的使用基于学习者对任务的理解、赋予任务的价值以及他们对自己行为的评价。这些过程对一些学习者来说是自动完成的,但对那些低效的或缺乏经验的学习者是不能自动完成的。后者在信息处理决策上必须占用较多的注意,而进入短时记忆的信息量减少。

总之,抑制学习发生的因素是短期记忆容量的有限性、从长期记忆中提取信息的难度和使用认知策略获取、处理和重构信息过程存在着的低效率。这些因素错综复杂。有效的学习者具有自动化了的认知策略,用很少的注意在这些策略上,这样就会有更多的可利用的空间给新信息的学习。那些认知策略低效的使用者必须更多地注意学习行为的控制,这样只有少量的信息进入学习过程。而长期记忆中的信息越少,信息的结构化越差,可被后继学习利用的信息就越少。

三、认知工具如何促进认知过程

以计算机为基础的认知工具用不同的方法支持学习,它们激发并且可能规范学习

行为。相应以上说明的限制因素,认知工具能够便利学习,通过:

- 提供大量的可利用的信息,扩充进入短期记忆的信息量。
- 促进学习者知识的结构化、综合化,并在新信息与已有信息之间建立内部连接。
- 使学习者能够用言语的或图形的形式复述观点,帮助他们完成信息的提取。
- 在他们知识基础的增长阶段,提供迁移、巩固和信息重构的方法。

通过支持信息处理过程和补充学习者认知系统的有限性,认知工具能够扩展认识。在扮演的这个角色中,通过提供一种内部认知过程的外部模型,计算机扩展了学习者的思维过程。Salomon(1988)认为至少在某些环境中,外部模型可能得到内化。甚至在没有使用该工具的情况下,学习者也会利用这种模型。这样,认知工具不仅可能帮助使用它的特殊知识领域的学习过程,而且它可能对开发一般意义上的学习技能和策略有所贡献。但是,同时也面临着一个问题有待解决,就是如何使所设计的工具的特性和功能增加充分的认知效率来补偿由于工具的使用而增加的负担。

四、应用举例

为了使观点和问题更加具体,下面描述一种这方面的实例。学习工具(Learning tool)是用于 Apple Macintosh 计算机的一种软件包。它在某些方面与通常概念上的处理机很相似,不同之处在于它是为帮助事实、概念和彼此之间关系的学习而设计的,允许学生输入自己感兴趣的问题(可以用文本或图形方式表达),并且组织、重新组织、解释并研究这方面的事物。

当软件包第一次打开时,里面什么也没有——没有某种学科知识,但是有便利学习的工作空间和工具。该软件包在三个层次上运行。一个层次称之为控制表,是一个概括

性的工作空间。用户进入并键入诸如“原子”、“印象派”等概念,每一概念在图表空间自动生成“记录卡”图标,这是第二层次。在这种“概念图”中,每一记录卡能够以图形形式组织和连接,向用户显示概念之间暂时的、由某种原因引发的或由联想产生的关系,从而学习者对这些命题具有三维或多维的理解。记录卡也能够被堆积以产生子概念图,能够产生多种水平子图的能力允许用户自己发展复杂的分类及彼此之间的联系。这种网状结构的产生和变更是为了便利学习者将新信息与原有知识进行结合,促进在理解了各概念之间包含的关系之后的新信息的产生。在第三层次上,学习者能够对每一概念输入详细的文本和图片信息。该工具的这种能力是为便利知识的巩固和回忆而设计的。不难看出,这实际上是一种超媒体技术在计算机辅助学习上的应用,但认知工具的开发不局限于一种技术和方法的使用。

该工具能够对某一种事物做多维的、逻辑的研究。例如,一个使用者可能打开所有有关“光”和“颜色”的记录卡片。对多样的开放性记录窗口的使用将可用信息扩展到了最大化,补充了短时记忆容量的有限性。这些信息能够跨越记录卡被“剪”、“贴”,甚至跨越多个记录本。这样学生能够在计算机上拥有他自己的化学记录本,且与他的物理记

录本打开在同一屏幕上,在两者之间交换关于原子的信息。或者将他的美术史与物理笔记本在同一屏幕上打开,查看颜色与光的概念,在讨论物理课题的同时,考虑印象派画家是如何在他们的作品中利用这些原理的。如果学习工具的特性、功能与记忆中知识的组织方式紧密地相对应,将支持和补充学习过程。通过向学习者提供体现内部学习过程的外部呈现形式,学习工具将促进更进一步的思考,并提高认知的策略。

五、小 结

在过去的 20 年里,学习系统变得越来越以认知为导向,更多地考虑了学习者的思维能力和倾向。教学系统和学习环境的设计者参与到学习者的更加有意义的思维过程中。有效的认知工具支持认知过程,能够使学习者进行更高一级的思考,可以帮助学习者参与通常不可能发生的认知过程,为他们提供了一种发现式、探索式的学习环境。简而言之,认知工具是从信息加工技术方面对思维过程加以模仿,帮助学习者使用恰当的信息处理和知识构建的方法,对新的内容构筑他们自己的体系。我在这里对认知工具只做了概括性的介绍,而在这方面存在的潜力以及最终实现的工作量是巨大的,有待于我们去努力。

参考文献

David H. Jonasson《什么是认知工具》,University of Colorado,U. S. A

Robert B. Kozma《用学习工具构建知识》,University of Michigan,U. S. A