

计算机环境下的自我调节学习研究*

徐娟,刘儒德

(北京师范大学 心理学院,北京 100875)

摘要:自我调节学习自 20 世纪 80 年代提出至今已成为教育心理学研究的热点。关于自我调节学习的研究主要可分为两个取向:早期取向是将自我调节学习看作个体的能力,该取向多采用访谈法、问卷法加以测评;近年来随着研究的深入和计算机技术的发展,一种新的研究取向则是将自我调节学习视作一种事件,该取向的测评包括超媒体环境下出声思维测量、录像分析及提示性访谈、在线元认知判断、计算机辅助学习中的学习痕迹分析等。这些方法为研究者提供有关自我调节学习的更为真实、可信、细化的数据,带动自我调节学习的研究进入新的境地。本文将重点介绍基于计算机环境下自我调节学习研究的主要范式,以期为相关的研究者提供参照。

关键词:自我调节学习;自我调节学习的事件测量;出声思维分析;过程路径分析

中图分类号:G434 文献标识码:A

自我调节学习(Self-regulated Learning,简称 SRL,国内有人称其为自主学习),也称作自我监控学习(Self-monitored Learning)、自我管理学习(Self-managed Learning)、自我指导学习(Self-directed Learning)等。自我调节学习是一种主动的与建构性的学习过程,在这个过程中,学生首先为自己确定学习目标,然后监视、调节、控制自己的认知、动机和行为^[1]。自我调节学习这一概念由美国心理学家班杜拉(Bandura)20 世纪 80 年代首次提出,在近 20 多年的研究历程中,众多的研究者就此进行了一系列的深入研究,包括对 SRL 的理论建构及方法学的探究等^{[2][3]}。自我调节学习强调自主,强调方法,强调调控,作为一种有效的学习方式,它已经成为学校教育的重要课程目标,也成为全世界教育决策者们、研究者们以及实践者们的关注重点。目前,随着计算机技术的飞速发展,带动教育从目的、内容、形式、方法到组织的全面变革,这同样也为自我调节学习研究提供新的思路和方法。本文将重点介绍基于计算机环境下自我调节学习研究的主要范式,以期为相关的研究者提供参照。

一、研究范式的转变:从能力测量到事件测量

在自我调节学习的早期研究中,通常采用问卷、访谈等方式对自我调节学习加以测量,这种测量将自我调节学习视作一种能力(Aptitude),通过若干自我调节学习事件的抽象和整合考察学生的相对持久的、能够预测未来学习行为的个性特征。其中使用的最为广泛的三个测量工具分别为:Weinstein 等人开发的“学习策略调查表”(Learning and Study Strategies Inventory,简称 LASSI)^[4];Pintrich 等开发的“学习动机策略问卷”(Motivated strategies for Learning Questionnaire,简称 MSLQ)^[5];Zimmerman 和 Martinez-Pons 设计的“自我

调节学习访谈量表”(Self-Regulated Learning Interview Scale,简称 SRLIS)^[6]。问卷测量计分简单,同时能大面积施测,能较好地揭示学生进行自我调节学习的一般情况,但也存在相当的局限,因为通过问卷调查和口头访谈来考察学习者的自我调节学习水平是以下三个假设为前提的:学习者在学习过程中有意识地观察了自己的自我调节活动;学习者能够准确地说出自己对自己调节过程的观察;学习者能够准确地回忆出自己对自己调节过程的观察结果。然而,在很多情况下,这些条件是无法全都满足的。同时,单从问卷调查和口头访谈是很难回答自我调节学习经历了哪些过程,受到哪些学习条件的影响和限制,在某个特定的学习任务下是否发生了自我调节学习活动等等这些问题。

如何有效地解决这些问题,一种可行的方法就是从一种新的视角来研究自我调节学习,即将其看作一种事件(Event),它跨越一定的时间,具有明显的先行事件和随后事件,而对它的评估则必须采用在特定的任务和真实的情境下进行的实时的测量^[7]。而计算机环境为该种事件测量法提供了任务操作及记录操作的载体,使其变成可能并可行。

二、自我调节学习的事件测量的具体实施

综合近年来国内外的主要研究,计算机环境下的自我调节学习研究的主要范式有:超媒体环境下出声思维测量、录像分析及提示性访谈、在线元认知判断、计算机辅助学习中的学习痕迹分析等。

1. 出声思维法

出声思维(Thinking-aloud Protocol)是指在学生从事某项学习活动的过程中,要求其大声说出自己的思维和认知过程,进而对其学习过程进行分析、评价。出声思维技术在超媒体环境下的自我调节学习的研究中最

常使用,主要用于检测学生是否掌握相应的自我调节学习策略。Azevedo 及其同事认为,由于超媒体的特殊性(非线性和信息的多样呈现)要求学习者必须具备相应的自我调节技能,如导航、组织、计划、监控、整合不同形式的信息等。由此,他们开发了一套详细的出声思维法测量超媒体学习环境(Hypermedia Learning Environment, HLE)下的自我调节学习情况的程序。他们利用这一方法开展了大量关于自我调节学习的研究,并形成了一套特有的编码系统^[11]。他们的编码系统(见下表)包含 35 类 SRL 策略,并合并为 5 个大的方面:计划、监控、策略使用、任务难度和要求、动机。通过他们的研究,他们发现,提供适当的支架(如明确目标),有效的培训能有效促进学习者的自我调节活动。当然,这种测评方法虽然能够比较准确地反映出个体的自主学习策略和过程的质量,但是它要求被试必须分离出一部分精力来描述自己的内心活动,也会使测评的结果稍有偏差。

2. 录像分析及提示性访谈

录像分析及提示性访谈由录像分析与提示性访谈构成。录像分析法是将学生的学习过程全程录像,使用接受过培训的观察人员对录像进行分析,观察、记录学生是否出现研究者预想的自我调节学习的学习事件^[12],如划线、做笔记、停顿思考等。同时还将录像回放给学习者,对其进行提示性访谈。这用于评估学生对自我调节学习的两个关键方面的意识:完成特定的任务意图,从事任务过程中的思考。该方法与出声思维类似,但出声思维是对自我调节学习的在线测量,而该法则为离线测量,它一方面不需要占用学习时的注意资源,但另一方面由于回忆的不精准也可能带来测量的误差。

3. 元认知调节的在线测量法

在自我调节学习的研究中,元认知调节是研究者十分关注的一个方面。近年来,在计算机等现代工

学生在超媒体环境下的自我调节学习行为的编码表举例

编码类型	解释说明	学习者报告样例
计划		
制定计划	计划涉及对操作的选择	“首先大致浏览一下整个材料的结构,然后再将选择循环系统的某一特定部分加以学习”
确定目标	通过学习力图解决的问题,掌握的知识或操作	“让我来学习这些材料,从而掌握不同的物质是怎样在系统中运转”
先前领域知识的激活	在记忆中寻找与任务相关的先前知识,包括在任务之前学习过的以及在任务中先看到的材料	“这个材料对我来说挺难理解的,但是我似乎记得在高中课上曾经讲过血液的作用”
在工作记忆中复述目标	复述目标	“(指导语说)确保学习心脏的不同部位及其功能,恩,好的,没问题”
监控		
学习判断	学习者意识到他们并没有了解或明白他们阅读的所有知识	“我并不理解这段材料,对我来说,它太难了”
知晓感	学习者意识到材料过去曾经读过并有所理解	“原来如此,我好像明白了点什么”
自我提问	形成一个问题并反复阅读从而加深对内容的理解	(学习者阅读完材料一段时间后)“我从这段材料中了解到什么?”
内容评估	监控与目标相关的内容	“我刚才阅读的信息似乎和我想寻找东西不太一样”
信息定位	评估内容的有效性	“心脏的结构……恩,我们看到这部分了”
监控目标达成的进度	评估是否达成先前设定的目标	“这是我们的目标,我们基本达成”
策略使用		
选择新信息来源	选择不同的信息来源	切换到视频来看看它们的位置
对应信息来源	将多种表征进行对应	“现在把这个文本和图结合起来看”
阅读新章节	选择阅读新的章节	“好了,现在来看看‘肺’这部分”
回顾笔记	回顾学习者自己做过的笔记	“把血液运走,动脉——运走”
记忆	学习者试图记住材料中的文本、图片	“我准备把这个图记住”
自由选择	学习者在超媒体环境中自由浏览	“我还是回首页看看有什么东西”
指向目标的选择	基于特定的目标和计划在超媒体环境浏览、学习	学习者将“血液循环”键入搜索栏
总结	总结之前在多媒体环境下阅读、浏览过的信息	“这里说的是白细胞能破坏外来物体”
做笔记	将超媒体环境下的内容抄录下来	“我把这段话记下来”
再次阅读	再次访问超媒体中的某个部分	“我再读读这一段”
推论	基于所阅读、看过的材料做出一些推论	(学习者观看心脏的结构图)所以血液是从这流出,留到心房
任务难度与要求		
时间与努力管理	试图有意识地控制自己的行为	“我必须有所选择,因为在剩下的 10 分钟内了解所有的细节是不可行的”
求助行为	学习者从辅导人员那里寻求与学习相关的帮助	学生询问指导者:“任务是否需要我给出详细的答案”
任务难度	学习者涉及其中之一:(1)任务难度;(2)问题的难易程度;(3)使用多媒体环境是否比看课本更难	“这比阅读课本要难不少”
动机		
兴趣	学习者对任务或任务的某一领域感兴趣	“这真令人神奇!”

具的帮助下,元认知调节得到了广泛研究,尤其是元认知监控领域。关于元认知监控过程的测量开发出许多经典范式和衍生范式,包括信心判断(Confidence Judgment),该判断常放在被试了解或完成单项(全部)任务后,要求被试评价对自己的回答有多大把握,或者认为自己在测验上的表现如何;知晓感(Feelings of Knowledge, FOK)测量,指被试对将要进行的标准测验进行预测,所给出的能够提取靶项目的把握程度的高低;学习判断(Judgments of Learning, JOL)是对当前已经学过的项目在以后回忆测验中成绩的预见性判断,包括即刻学习判断(Immediate JOL)和延迟学习判断(Delayed JOL)。这些预测和评价过程都发生于问题解决之前或者之后,因此通常被叫做离线测量调节。与之相对的是在线测量调节,主要是指任务中的计划过程和监测过程^[13]。在关于元认知调节计划过程的研究中,最典型的研究范式是学习时间分配。学习时间分配是学习者根据学习材料,对自己的注意和主观努力进行分配的一种指标,反映了学习者对任务的理解和选择性参与的能力。陈雪枫和张厚粲利用推箱任务考察不同年龄阶段学生的元认知调节能力,发现相对于小学生,中学生和大学生更倾向于花较多时间在行动前的计划过程中^[14]。而监测过程则研究多采用潜规则范式,及在认知任务中设置相应的潜规则,考察学习者是否能有效知觉并做出相应的调整。如黎坚、张厚粲采用字母回忆任务和跟踪击键任务,通过在认知任务设置潜在的规则,如字母的位置遵循一定位置顺序,击键的排列遵循一定的规律等考察线索能否有效地激发了被试的在线元认知调节活动,使被试在认知操作任务上的作业成绩获得提高^[15]。这些研究基于特定的认知背景,保证了元认知评定的准确性,真实地体现了元认知过程与认知过程的密切关系,证实了调节对于认知活动的重要性。

4. 计算机辅助环境下 SRL 过程路径分析

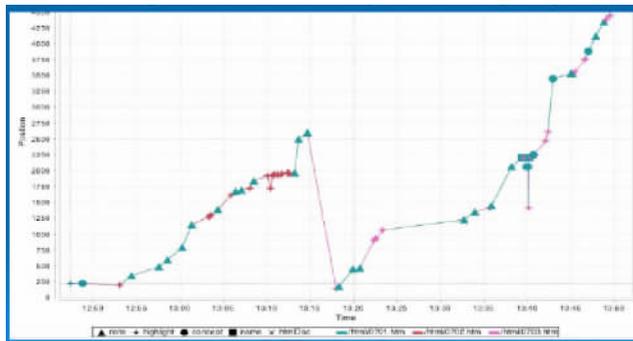
计算机除了能作为提供实验材料的载体,同时也能作为记录学生反应的载体。利用计算所记录的学习者的学习轨迹,研究者同样能清晰地洞悉学习者的学习调节过程。如刘儒德、陈琦采用分析学习者学习路径的方法对临场自我调节学习进行过一系列的研究^[16-18]。在他们的研究中,他们选择的学习材料是由文字、图片和动画组成的有关蛇的超媒体信息。在学习者的学习过程,由电脑自动记录学习者查访过的所有节点、对节点的查访顺序以及在每个节点上停留的时间。根据 SRL 的内部过程(计划、监视与调控),他们选择了 4 个指标对临场 SRL 活动加以考察:(1)预先浏览,即在前 5 个查访中查访检索工具

的比例;(2)全程导航,即在所有查访中查访检索工具的比例;(3)内容选择,即在所有查访项目中相关性项目所占比例;(4)时间控制,即查访相关性项目所用时间占总学习时间的比例。通过研究,他们发现,在不同的学习目标(大致浏览与全面掌握)与不同的时间压力下(无时间限制提示与有时间限制提示),被试的临场自我调节学习活动存在显著差异;被试的部分临场自我调节学习活动对学习结果具有中介影响。学习任务要求与时间压力对实际自我调节学习活动的影响是以被试的临场主观目标为中介的。

为了追踪考察学习者个体差异变量、心理操作和学习结果间的数量关系,Winne 等人开发了计算机辅助环境下 SRL 过程痕迹记录的方法。他们根据自我调节学习的理论模型开发了一个名为“gStudy”的学习软件。该软件作为学习者的一种学习工具允许学习者做笔记,创建术语表、标注、索引,绘制概念地图、寻找信息,聊天和合作以及接受辅导,而且为学习者提供了一个框架允许学习者上传文本或其它任意的材料。^[19]

这一软件可以“观察”并记录学习者学习操作的全部过程。它可以按时间顺序详细收集学习者所使用的学习策略、学习的内容等方面数据。利用 gStudy 得出的数据,研究者可以进行四方面的分析:(1)各种学习事件(如划线、批注、小结、复述)的频率计数。由这些学习事件推断学生的学习策略使用情况,如当学生对某一行内容划线、加亮就推断该学生把加了标注的内容加以了复述;当学生在批注中所学的内容做小结,或做出类比,则反映了学生使用精细加工的策略。再如学生在笔记中写着“问同学”,这被认为该学生善于利用求助的策略。从中我们可以得出学习者使用的最主要的学习策略,而且我们可以判断学生实际的策略使用情况与他在自述报告的汇报的一致性。(2)节点转换模式分析,由于 gStudy 有很多超链接,学习者在超链接之间的转换是否单一,多次重复还是弥散,多样反映了学习者的某种学习风格。(3)基于时间的分析,gStudy 能给出学习者的时间、位置次序图,并能给出在某一时间、某一位置学习者进行的事件。如下页图所示,我们可以看到学习者在 13:15 这一时刻重新回到文档的起始位置,重新阅读,可见该学习者对自己的学习情况进行了监控,并进行了恰当的调整。(4)内容分析,包括对批注、笔记内容的分析。

gStudy 这一软件给研究者带来极大便利,在它的支持下,以 Winne 为首的研究团队进行了一系列关于自我调节的研究^{[20][21]}。他们发现这一软件与自陈问卷相比,能更为准确地揭示学习者是如何选择、监控、



gStudy软件的时间分析举例^[20]

评估、复述以及进行信息的转化,并且为描述自我调节学习的进程及其效果提供了更为原始的材料。这一软件不仅用于研究自我调节学习,能为培养学习者的自我调节学习能力提供了一个较好的工具。

信息技术的发展为自我调节学习的事件测量带来技术的便利。研究范式的转变为我们提供关于自我调节更为细节的信息,特别是在有助于诊断以及改善学生在自我调节学习上可能存在的机能不良。在问卷中汇报说自己掌握了某种学习策略的孩子很可能在遇到真实的学习情境时却无法顺利地运用,而这点唯有即时的事件测量才能告诉我们准确的答案。计算机在提供研究的便利的同时,如何利用计算机促进学生的自我调节学习,使之成为促进学生进行自我调节学习的有效工具将会是下一步研究的重点,这也是一个需要持之以恒不断研究的主题。

参考文献:

[1] Pintrich, P. R. The role of goal orientation in self-regulated learning. In M. Boekaerts, P. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), Handbook of self regulation [M]. New York: Academic Press, 2000.
 [2] Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner (Eds.). Handbook of self-regulation [M]. San Diego: Academic Press, 2000.
 [3] Zimmerman, B. J., & Schunk, D. (Eds.). Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives. [M]. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 2001.
 [4] Weinstein, C.E., Schulte, A.C., & Palmer, D.R. Learning and Studies Strategy Inventory (LASSI) [M]. Clearwater, FL: H & H, 1987.
 [5] Pintrich, P. R., Smith, D., Garcia, T., & McKeachie, W. J. Reliability and Predictive Validity of The Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ) [J]. Educational and Psychological Measurement, 1993, (53): 801-813.
 [6] Zimmerman B. J & Martinex - Pons M. Development of a structured interview for assessing student use of self-regulated learning strategies [J]. American Educational Research Journal, 1986, (23): 614-628.
 [7] Zimmerman, B. J. Investigating self-regulation and motivation:

Historical background, methodological developments, and future prospects [J]. American Educational Research Journal, 2008, 45(1): 166-183.
 [8] Azevedo, R., & Cromley, J. G. Does training on self-regulated learning facilitate students' learning with hypermedia? [J]. Journal of Educational Psychology, 2004, 96(3): 523-535.
 [9] Azevedo, R., Cromley, J. G., & Seibert, D. Does adaptive scaffolding facilitate students' ability to regulate their learning with hypermedia? [J]. Contemporary Educational Psychology, 2004, 29(3): 344-370.
 [10] Azevedo, R., Cromley, J. G., Winters, F. L, Moos, D. C., & Greene, J. A. Adaptive human scaffolding facilitates adolescents' self-regulated learning with hypermedia [J]. Instructional Science, 2005, (33): 381-412.
 [11] Moos, D. C. & Azevedo, R. Self-regulated learning with hypermedia: The role of prior domain knowledge [J]. Contemporary Educational Psychology, 2007, 33(2): 270-298.
 [12] Pauli, C., Reusser, K & Groba, U. Teaching for understanding and/or self-regulated learning: A video-based analysis of reform-oriented mathematics instruction in Switzerland [J]. International Journal of Educational Research, 2007, 46(5): 294-305.
 [13] Desoete, A, Roeyers, H, De Clercq, A. Can Offline Metacognition Enhance Mathematical Problem Solving? [J]. Journal of Educational Psychology, 2003, (95): 188-200.
 [14] 陈雪枫, 张厚粲. 认知速度在智力结构中重要性的发展研究 [J]. 心理科学, 1998, 21(6): 485-488.
 [15] 黎坚, 张厚粲. 认知操作背景下在线元认知调节能力的特征 [J]. 心理学报, 2006, 38(3): 342-348.
 [16] 刘儒德, 陈琦. 学习目标要求和时间压力对多媒体环境下自我调节学习活动的影晌 [J]. 心理发展与教育, 1999, (2): 32-37.
 [17] 刘儒德, 陈琦. 不同情境下临场自我调节学习活动对学习结果的中介影响 [J]. 心理学报, 2000, 32(2): 197-202.
 [18] 刘儒德, 陈琦. 学习任务要求与时间压力对实际自我调节学习活动的影响 [J]. 心理科学, 2000, 23(6): 655-658.
 [19] Winne, P. H., Nesbit, J. C., Kumar, V., & Hadwin, A. F., Lajoie, S. P., Azevedo, R. A., & Perry, N. E. Supporting self-regulated learning with gStudy software: The Learning Kit Project. [J]. Technology, Instruction, Cognition and Learning, 2006, 3(1): 105-113.
 [20] Hadwin, A. F, Nesbit, J. C., Jamieson-Noel, D., Winne, P. H., Kumar, V. Tracing self-regulated learning in the learning kit [DB/OL]. <http://www.educ.uvic.ca/epl/faculty/hadwin/research/pdf/AERA%202005%20trace%20data%20.pdf>, 2008.
 [21] Nesbit, J. C., Winne, P. H., Jamieson-Noel, D., Code, J., Zhou, M., MacAllister, K., Bratt, S., Wang, W., & Hadwin, A. F. Using cognitive tools in gStudy to investigate how study activities covey with achievement goals [J]. Journal of Educational Computing Research, 2006, (35): 339-358.
 [22] Perry, N. E. & Winne, P. H. Learning from learning kits: gStudy traces of students' self-regulated engagements using software [J]. Educational Psychology Review, 2006, (18): 211-228.

收稿日期 2008年11月18日
 责任编辑 李晓华

* 本文由应用实验心理北京市重点实验室(北京师范大学)资助。