动物的元认知能力研究综述*

刘彤冉[1] 施建农**[1,2]

([1]中国科学院心理研究所,心理健康重点实验室,北京,100101)([2]首都师范大学,学习与认知实验室,北京,100037)

摘 要 "知道自己知道,知道自己不知道",这种"元认知"能力被看成是人类最复杂的认知能力之一;目前学者们对人类的元认知能力进行了比较深入地研究,这时人们不禁会问:这种普遍存在于人类身上的基本认知能力,在动物身上是否也同样存在呢?一些学者做了实验研究加以考察,并提出两个相反的观点;这个领域的研究也在这样的争论中不断发展,通过对动物元认知模式的研究,科学家可以回答这一问题并试图描绘出动物进化的图谱,以及认知因素在物种进化中的作用,更重要的是,它为我们从物种学角度探讨意识和自我意识的起源提供了很好的思考角度。

关键词:动物 元认知 意识 自我意识

简单来讲,元认知(meta - cognition)就是"对认知的认知"[1-4]。这是当今心理学界十分关注的研究领域,因为这种认知与意识的起源和自我意识的萌芽有十分重要的关系。元认知被认为是人类高级的认知能力之一,实际上就是对自身认知的监控、评价和调节的能力。对于人类个体来说,"对自己是否知道的判断和评价"是元认知的具体体现;对人类元认知的研究可以通过言语来完成,但对动物来说,研究者虽然不能依靠动物的"语言"来判断它们是否"知道自己不知道"或"感到不确定",但还是可以通过对动物在遇到不确定情境时表现出来的"迟疑"来进行判断。因此,很多研究者在研究动物的元认知时,大多采用这种"不确定监控"研究方法或范式[5,6]。下面介绍到的研究结果基本上都是用"不确定监控"方法得到的。

1 "动物有元认知能力"的实验证据

人类被试在辨别不同刺激的过程中,当两个刺激非常相似时,判断的确定性就会下降,也就是说会有"不确定感"。如果要求被试在两个差异不是很清晰的刺激之间做选择的话,他们就会表现出迟疑。这说明,人类对自己的感觉有"不确定"的意识。如果,动物在分辨两个差异很小的刺激时,也能表现出这种"不确定感",那就说明,动物也能对自己的"知觉"有监控和判断的能力,因此就可以说,动物也具有元认知能力。

Smith 等人[5]在早期所做的研究采用的就是这种思路。他们在研究中采用的是一项听力辨识任务,并用它来评价海豚(Tursiops truncatus)在不确定状态下的监控能力。实验结果表明,当两个声音刺激的频率差异明显时,海豚能轻松完成,但当两个声音刺激非常接近,接近于海豚的辨别阈限时,海豚虽然不会用言语表达,但它会产生一些属于它自己的不确定行为反应。

在此研究基础上,Smith 等人进行了更为深入、深思熟虑的探讨和实验[6],他们采用与人类更为接近的恒河猴(Macaca mulatta)为对比研究的对象,探讨它们在视觉的密度辨识任务(the visual density - discrimination task)中的表现。这项研究首次将人类和动物放在相同的不确定任务中,并对其进行对比研究。在研究中,被试要面对差异非常微小的刺激,并要求被试对几乎是在差异阈限水平上的刺激做出辨别反应。实验结果表明:动物都采用初级的辨识反应,而且被试对刺激的反应在正确率上也高度稳定,而且只有当任务难度增大时,人类和动物被试才使用"逃避选项"。

为了进一步提供动物有元认知的证据,Shield 等人[7]采用比较研究(comparative study)中一个标准的研究范式,即"相同 - 差异"范式(the same - different task)来研究动物是否能完成判断"刺激之间关系"的任务。这个研究范式不同于上面研究的地方在于:它每次呈现两个刺激,需要被试对这两个刺激之间的关系做出判断,当被试完成差异比较之后,若认为两个刺激间的差异接近"零",就做出"相同"的判断,不然的话,则做"差异"的判断。共有十六名大学生和两只雄性恒河猴参与了研究者设计的四个实验,总的实验结果表明,恒河猴的不确定是由任务的难度或抽象程度引起的;甚至当它们连续操作七个不同的刺激时,也能够逃脱刺激相关的感觉阈限的刺激。而且实验中揭示的动物对相关关系的判断表明:动物的行为不仅受到单一刺激的控制,而且它们的反应策略也能适应于任务所需要的对关系做出的迅速判断[7]。实验中两只恒河猴采用了和人类被试相似的不确定反应策略,两者行为反应的相关为 0.98,这种高相关的结果说明了动物和人类一样,可能也具有元认知的能力。

除此之外,如果动物的逃避行为是对认知困难或困惑的一般性反应,那么这些逃避反应就可以被用来评价动物在这些任务中的不确定性监控能力,也就是元认知能力的表征,采用这些方法对动物进行的研究也证明了动物具有记忆的元认知能力。

Smith[8]就采用了"系列 - 探针识别任务"(serial - probe recognition task, SPR task)进行研究,在实验中给被试呈现一系列图片让被试记忆,然后呈现一个"探针"项目,要求被试根据"探针"是否出现在前面的图片列表中分别做出"不在里面"

* 本研究得到国家自然科学基金项目(30670716)、中国科学院知识创新工程重要方向性项目(KSCXZ - SW - 221)和北京市重点实验室——首都师范大学《学习与认知实验室》经费资助支持。

** 通讯作者:施建农,男。E-mail: shijn@psych.ac.cn

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

或"在里面"的判断。Smith 等人研究了恒河猴是否会像人类那样做出不确定的反应来避免不确定的记忆。研究结果表明:恒河猴在判断中等难度以上的记忆任务时,它们倾向于选择性地做出判断,这种不确定反应趋势反映了它们选择完成记忆测验时表现出的元认知。

2 "动物没有元认知能力"的实验证据

尽管已有不少研究证明动物是有元认知能力的,但也有一些研究者发现,动物是不能进行认知监控和不具有自我意识的。

Teller 在研究动物元记忆能力时选择了六只鸽子(Columba livia)作为实验被试[9]。实验采用了记忆研究中较为常用的"延迟样本匹配任务"(delayed matching - to - sample task, DMTS task),即在实验过程中呈现一个样本,而在遗忘间隔之后,要求被试必须将这个样本从两个或多个项目中选择出来。实验的目的就是要考察鸽子在完成任务时采取怎样的记忆策略以及它们是如何对记忆痕迹进行监控的。实验结果表明:在 60 %的任务中,鸽子可以在两种模式中自由选择参加哪一个;在 40 %的任务中,鸽子则被迫参与两种模式中的某一个有线索或无线索的任务;虽然实验结果表明鸽子所选择的反应模式与延迟的时间长度有关,但是它们在无线索模式下并没有比被迫参与测验的情况下表现得好;由此可见,鸽子的选择并不是基于它们对可获得的记忆痕迹的监控。因此 Teller 认为,他的结果并没有证明鸽子具有记忆监控能力。

Inman 和 Shettleworth[10]为进一步说明问题,也选择了鸽子作为研究对象,并且也采用了相似的 DMTS 实验任务。他们观察到:较长的延迟仅让鸽子增加 7 %的选择安全键的行为;而且,鸽子使用安全键的反应并没有随延迟时间的增加而有显著的增多。因此,他们认为这个数据并没有显示鸽子运用了记忆 - 轨迹策略。不过,他们的解释是,鸽子可能只有较弱的元记忆能力,可能因为太微弱了,而以至于观察者无法察觉到[10]。

3 小结与展望

通过对持有两种对立观点的实验研究的具体介绍和分析可以看出,支持"动物有元认知"的实验所采用的动物被试都是较高等的物种,而支持"动物没有元认知"的研究所选用的被试则是较低等的物种。由此,我们可以认为,动物是否有元认知与其进化程度有关。换句话说,只有进化到一定程度后的动物才可能有元认知能力。

更重要的是,我们必须认识到:通过在不同的物种中使用相同的元认知实验模式,研究者可以判断出哪些动物的自我意识已经进化,并揭示出在物种进化过程中这种认知能力是何时出现及其在动物中分布的广泛程度;这就有利于研究者进一步思考这种认知能力在动物发生学中的作用[5]。系统发生图式也表明:在一些物种中出现了自我反馈认知(self - reflection cognition)而另外一些物种并未出现;这与意识,特别是自我意识的起源问题有着重大的关联,这种对外界事物的意识,以及对自身状态的了解程度标志着动物自我意识的萌芽和发展程度。而且意识和自我意识的起源一直以来就是科学研究的重大课题;意识是对客观事物的认识与反应,而这种认识与反应从何而来,单纯平白的事物不容易激发出意识,而是只有在某种"压力",更是"认知压力"的情境中才有可能被激发;同时,这种"认知压力"往往就是某种不确定的状态或情境,只有这时人类和动物才能对客观事物有更加真实、客观和正确的察觉,即意识或自我意识的产生。上面介绍的对动物元认知研究所采用的框架都是在某种不确定性情境下发生的,因此我们可以通过理论思考和分析认为,这种研究思路和手段是正确而十分有意义的,因为通过这种研究,不但可以初步地描绘出元认知这种高级认知能力在不同物种中产生发展的进化图谱,而且更加重要的是它可以描绘出动物意识发生发展的路径。

另外,目前所提出的动物不确定监控和元认知的理论和模型的理论基础是 MacMillan 和 Creelman[11]所提出的信号检测论(Signal Detection Theory, SDT),而且在这些实验中,动物的反应与所选择的任务难度、复杂性有关。但动物在实验中表现出的行为反应是否为实验者所期待的不确定状态和元认知状态还需要进一步验证。而且对于如何将这些适用于人类的最高级信息加工能力的实验模式用于动物的研究,在方法学上也需要认真的考虑。即使可以,也应该进行更加精密的设计,因为动物经常在反应方式和能力方面会有特殊的困难。如相关性判断需要接受训练后才能学会[12]。因此,在进行动物研究时,在方法的选择上应该十分慎重。另外,考虑到动物在行为反应方面的困难,在未来的研究中,可以采用更为客观的指标。例如,对于某些动物(如,恒河猴)在完成元认知任务时可以进行脑电生理方面的记录。而且,为了探讨元认知能力与动物的进化程度的关系,今后的研究应该更加系统地考察大量不同的物种,应该加强对"刚产生认知萌芽的物种"到"已具备一定认知能力的物种"进行系统的研究,从而描绘出元认知这种高级认知能力的发生发展的完整的图谱。

总之,我们认为,对动物是否知道并监控这种"知道"的状态的研究成果不仅有利于发展心理学中对"心理理论"[9 - 11]问题的探讨,而且更重要的是,研究动物元认知或"不确定监控"的研究还将有利于从种系发展的角度探讨意识和自我意识的起源问题。

4 参考文献

1 Hart, J. T. Memory and the feeling-of-knowing experiments. Journal of Educational Psychology, 1965, 57: 347 - 349

2 Flavell, J. H. Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. American Psychologist, 1979, 34: 906 - 911

3 Koriat, A. How do we know that we know? The accessibility model of the feeling of knowing. Psychological Review, 1993, 100: 609 - 639

4 Schwartz, B. L. Sources of information in metamemory: judgments of learning and feelings of knowing. Psychonomic Bulletin and Review, 1994, 1: 357 - 375

5 Smith, J. D., Schull, J., Strote, J., et al. The uncertain response in the bottlenosed dolphin (Tursiops truncatus). Journal of Experimental Psychology: General, 1995, 124: 391 - 408

(下转第 172 页)

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

ence. New York: Harper & Row, 1990
6 Choi, D., & Kim, J. Why people continue to play online games: In search of critical design factors to increase customers loyalty to online contents. CyberPsychology & Behavior, 2004, 7:11~24
7 Chin-Sheng Wan & Wen-Bin Chiou. Psychological Motives and Online Games Addiction: A Test of Flow Theory and Humanistic Needs Theory for Taiwanese Adolescents. CyberPsychology & Behavior. 2006, 9 (3)
8 Lo, S. K., Wang, C. C., & Fang, W. C. Physical interpersonal relationships and social anxiety among online game players. CyberPsychology & Behavior, 2005, 8:15~20
9 Shao-Kang Lo, Chih-Chien Wang, & Wenchang Fang. Physical Interpersonal Relationships and Social Anxiety among Online Game Players. CyberPsychology & Behavior, 2005, 8(1)
10 Suler, J. R. To get what you need: healthy and pathological Internet use. CyberPsychology & Behavior, 1999, 2:385~393
11 Suler, J. Adolescence in cyberspace. www.rider.edu/suler/psycyber/adoles.html, 1998
12 Suler, J. Internet addiction. www.rider.edu/users/suler/psycyber/ausinterview.html, 2001
13 Szalvatiz, M. Can we become caught in the web? Newsweek, 1999, 134:11
14 Armstrong, L., Phillips, J. G., & Sailing, L. L. Potential determinants of heavier internet usage. International Journal of Human-Computer Studies, 2000, 53: 537~550

A Research on the Psychological Needs of Teenagers' Online Game Behaviors

Cai Yuanyuan[1], *Cui Lijuan*[1], *Li Xin*[2]
([1] Department of Psychology, East China Normal University, Shanghai, 200062)
([2] Tanghu Middle School, Chengdu, 610200)

Abstract Basing themselves on qualitative studies and theoretical analysis, the authors constructed a psychological needs model of teenage online game players from 16 to 24, compiled the questionnaire, and did the quantitative research. After an exploratory factor analysis and a confirmatory factor analysis, the results show that (1) the questionnaire consitsts of three factors: compensation and outlet of emotions, social communication and belonging, and needs to experience achievement. It has better reliability, validity, and applicability. (2) There is a significant correlation between psychological needs of teenage online game players and the use of online games.

Key words: teenager, online game behaviors, psychological needs

(上接第 135 页)

6 Smith, J. D., Shields, W. E., Schull, J., et al. The uncertain response in humans and animals. Cognition, 1997, 62:75-97
7 Shields, W. E., Smith, J. D., Washburn, D. A., et al. Uncertain responses by humans and rhesus monkeys (Macaca mulatta) in a psychophysical same-different task. Journal of Experimental Psychology: General, 1997, 126:147-164
8 Smith, J. D., Shields, W. E., Allendoerfer, K. R., et al. Memory monitoring by animals and humans. Journal of Experimental Psychology: General, 1998, 127:227-250
9 Teller, S. A. Metamemory in the pigeon: Prediction of performance on a delayed matching to sample task. Undergraduate thesis, Reed College, 1989
10 Inman, A., Shettleworth, S. J. Detecting metamemory in nonverbal subjects: A test with pigeons. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 1999, 25:389-395
11 Hampton, R. R. Rhesus monkeys know when they remember. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2001, 98: 5339-5362
12 Wright, A. A., Shyan, M. R., Jitsumori, M., et al. Auditory same/different concept learning by monkeys. Animal Learning and Behavior, 1990, 18:287-294

Animals' Metacognition

Liu Tongran[1], *Shi Jiannong*[1,2]
([1] Key Laboratory of Mental Health, Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences, Beijing, 100101)
([2] Laboratory of Learning and Cognition, Capital Normal University, Beijing, 100037)

Abstract Humans have the capacity to feel consciously uncertain and to know when they know. It is a natural and important question whether non-human animals share the sophisticated uncertainty monitoring and metacognition capacity. If animals display uncertainty or suspicion when they come across difficult settings, it will prove that they have the ability of metacognition. Researches in this area are tough, because animals can't report their uncertainty as humans do. Through similar methods applied to humans and animals, the researchers may map the development of the cognitive systems and find the origin of consciousness.

Key words: animal, metacognition, consciousness, self-consciousness

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net