

意识的科学探索

中译版

摘要

意识的科学探索涵盖了对意识体验的本质、机制和意义的多学科探究，连接了哲学、神经科学、心理学和认知科学。这个领域已经从早期将意识视为道德或内省现象的哲学反思，发展到当代的实证研究，旨在揭示意识觉知的神经关联和认知过程。这一演变中的著名人物包括像勒内·笛卡尔这样的哲学家，他们的工作为区分心理状态和物理过程奠定了基础，以及现代神经科学家，他们采用先进的成像技术来绘制与意识相关的大脑活动。[1]. [2]. [3]

意识的探索充满了重要的争论和争议，特别是围绕着所谓的“意识难题”，即质疑主观体验是如何从神经活动中产生的。[4]. [5] 突出的理论，如二元论和物理主义，就意识的基本性质展开争论——意识是独立于物理大脑而存在，还是完全可以还原为物理过程。这种讨论因对唯物主义的反对而变得更加复杂，例如解释鸿沟，它质疑物理主义解释经验的定性方面（如感质）的充分性。[6]. [7]

意识研究的研究方法已经多样化，利用功能性磁共振成像 (fMRI) 和脑电图 (EEG) 等神经影像技术来研究大脑在意识中的作用。这些方法揭示了重要的见解，例如识别与清醒和认知运动分离相关的神经网络，这发生在意识受损的患者中。实证结果和哲学探究之间的相互作用继续塑造着我们对意识体验及其在大脑中表征所固有的复杂性的理解。[8]. [9]. [10]

展望未来，通过跨学科合作和方法创新，意识的科学探索将取得重大进展。研究人员越来越多地整合不同的理论观点，并采用稳健的经验框架来提高意识研究的科学严谨性。此外，神经影像技术的进步和认知系统的概念扩展有望加深我们对意识、意识与大脑的关系以及对人工智能和认知科学的更广泛影响的理解。[11]. [12]. [13]

历史背景

自早期哲学探究以来，意识的探索经历了重大的演变。最初，意识的概念与道德良知密切相关，后来转变为更强调个人内省的心理学理解。这种转变可以追溯到像勒内·笛卡尔和英国的剑桥柏拉图主义者这样的哲学家，他们开始将意识作为一个独特的现象进行探索，并认为它本身就值得研究。[1]

在 17 世纪，随着哲学家开始分析意识本身的本质，关注点开始扩大。这标志着一个关键时刻，即论述从仅仅承认共享知识演变为试图描述个人层面的意识包含什么。随着笛卡尔哲学家在笛卡尔思想的基础上进行构建，他们对意识本质进行了更深入的探究，回应了批评并进一步发展了意识体验的基础概念。[1]

20 世纪末和 21 世纪初，旨在揭示意识的神经关联的实证研究激增。神经科学成为理解神经元特性及其如何促进意识体验的关键领域。这包括各种方法，包括跟踪大量神经元群活动的神经影像技术，以及使用电极记录大脑特定区域的活动。值得注意的是，重点一直是理解与感知意识相关的皮质活动，特别是视觉，尽管人们认识到其他形式的意识同样重要。[2]. [3]

该领域的主要贡献试图建立神经数据和感知体验之间的联系。A.J. Parker 和 William Newsome 的著作《感官与单个神经元》提出了连接电生理学发现与感知结果的原则，提倡实验设计确保神经内容和主观体验之间的相关性。[3] 哲学和实证科学之间持续的对话反映了意识的复杂性以及采用多学科方法来加深我们对这一复杂主题的理解的必要性。[3]. [1]

研究方法

意识的研究采用了来自多个学科的各种方法，包括哲学、神经科学和先进的成像技术。这种多元化的方法旨在将理论框架与经验证据联系起来，从而丰富我们对意识的理解。

神经影像技术

功能性磁共振成像 (fMRI) 已成为意识研究的关键工具。它允许研究人员通过检测血流变化，特别是通过血氧水平依赖 (BOLD) 信号，来非侵入性地测量大脑活动。在过去的十年里，fMRI 技术、实验设计和分析方法的重大进步促进了对与意识相关的大脑功能的更深入探索，包括识别“默认模式网络”和各种综合大脑功能。[8].[14] 除了 fMRI，脑电图 (EEG) 也被用来捕捉大脑中的实时电活动，从而深入了解不同认知任务期间的背景活动和反应性。[9]

理论框架

意识理论，如涌现论和全局工作空间理论，为解释神经影像数据提供了概念基础。[8] 这些理论表明，意识产生于各个大脑区域之间的复杂交互作用，并且可以通过实证研究识别出某些神经关联。例如，最佳解释推理 (IBE) 是一种方法论方法，有助于根据经验证据比较和评估不同理论的充分性。[15]

定量分析

为了有效地比较相互竞争的理论，人们提出了诸如最佳解释量化 (QBE) 之类的方法。这种方法量化了与意识相关的证据，从而促进了对不同理论观点的系统比较。[15] 这种定量测量对于确定各种经验发现的强度及其对现有意识理论的影响至关重要。

跨学科合作

意识的研究本质上是跨学科的，通常融合了心智哲学、神经科学和数学建模的概念。这种整合促进了创新的研究框架，可以对意识体验产生更全面的理解，特别是在静息态 fMRI 评估期间。[8].[14] 通过综合来自不同领域的见解，研究人员可以探索发生在有意识人脑中的大规模神经元过程和状态转换。

意识理论

对意识的探索导致了各种理论的发展，旨在解释其本质和机制。这些理论可以大致分为两个主要思想流派：二元论和物理主义，并在这些类别中进一步区分。

二元论

二元论认为，有意识的精神状态与物理状态有着根本的不同。这种观点有几种变体，最显著的是属性二元论和实体二元论。属性二元论断言，存在既不相同也不可还原为物理属性的精神属性，这表明意识心智虽然依赖于物理大脑，但具有无法完全用物理过程解释的品质。[6].[4] 实体二元论植根于勒内·笛卡尔等哲学家的思想，它认为意识作为一种独特的实体存在，可以独立于物理世界运作。[16]

物理主义

与二元论相反，物理主义（或唯物主义）断言，包括意识在内的所有存在物在本质上都是物理的。[6] 该理论认为，精神状态和过程可以还原为大脑中的物理状态。唯物主义因其含义而受到批评，这些含义表明意识的丰富和主观性质仅仅是物理相互作用的副产品，从而导致对人类经验的还原论观点。[17]

高阶理论

高阶理论提出，意识产生于对心理状态的高阶表征。这些理论可以分为两种主要形式：高阶思维 (HOT) 理论和高阶知觉 (HOP) 理论。

高阶思维 (HOT) 理论

由大卫·M·罗森塔尔等哲学家提出的 HOT 理论断言，意识取决于对一个人自身心理状态的思考。[5] 根据这一理论，当一个心理状态成为另一个思维（高阶思维）的对象时，它就变成了意识。例如，体验一个红苹果（一阶思维）在通过思考“我看到一个红苹果”（高阶思维）来反思该体验时，就变成了意识。[5] HOT 理论强调这些反思过程在建立对一个人情绪和认知状态的意识 and 理解中的作用，有助于元认知和内省等现象。[17].[5]

高阶知觉 (HOP) 理论

HOP 理论认为，意识与感知或经验状态相关，而不是纯粹的认知思维。这种观点认为，意识产生于一种内在的感觉或知觉，使个体能够意识到他们的心理状态，而不需要明确的高阶认知表征。[5]

意识的表征理论

表征理论进一步试图根据认知过程来解释意识。这些理论认为，意识与心理状态的表征方式以及这些表征与外部世界之间的关系有关。HOT 和 HOP 理论都可以被认为是在表征理论的更广泛范围之内，因为它们试图阐明意识体验是如何从世界的心理表征中产生的。[6]

关键研究结果

意识的神经关联

研究主要集中于识别意识的神经关联 (NCC)，这指的是特定意识体验所需的最小神经激活。[18] 这涉及调查一个心理状态成为意识所需的通用条件以及产生意识感知内容的特定神经状态。[2] 已经清楚的是，并非所有已识别的神经关联都提供了解释力；相反，理解它们的充分性和必要性是意识研究中持续存在的挑战。[3]

神经影像与意识

神经影像技术，特别是功能性磁共振成像 (fMRI) 和脑电图 (EEG) 的最新进展，为意识提供了重要的见解。这些方法使研究人员能够检查被诊断患有意识障碍的患者，揭示了大约 15% 的此类患者在使用 fMRI 和 EEG 范式进行评估时，可以通过心理意象任务表现出遵循命令的行为。[9] 这种现象被称为认知运动分离，它挑战了传统的神经学评估，表明这些患者尽管在床边没有反应，但可能具有间歇性意识。[9]

默认上行唤醒网络 (DAAN)

马萨诸塞州总医院和波士顿儿童医院的研究人员进行的一项关键研究确定了一个以前未被认识的大脑网络，称为“默认上行唤醒网络”(DAAN)。[10] 该网络对于维持清醒并在静息人脑中将唤醒与意识结合起来至关重要。发表在《科学转化医学》上的研究结果可能对理解与意识状态改变相关的各种神经系统疾病具有深远的影响。正在进行的临床试验旨在刺激因外伤性脑损伤而昏迷的患者的 DAAN，这可能有助于恢复意识。[10]

意识中的动态交互

新兴研究强调了各个大脑区域之间动态交互在意识背景下的重要性。这包括大脑区域的高阶特性，例如局部场电位和不同区域之间的同步活动，这些特性可以通过皮质电图等技术进行评估。[3] 研究表明，额叶和顶叶在理解意识障碍中发挥着至关重要的作用，进一步强化了所涉及神经网络的复杂性。[19]

意识水平评估

神经学检查可以有效地描绘出意识受损的主要水平，这对应于不同程度的大脑损伤。这种自上而下的模型将意识分为四个主要水平：对皮质水平刺激的有目的反应、间脑/上脑干水平的行为唤醒和睡眠-觉醒周期、脑干反射和脊髓反射。[20] 这种分类有助于神经影像诊断的整合，从而增强对意识相关疾病及其潜在神经机制的理解。

争论和争议

意识难题

心智哲学中最深刻的挑战之一是“意识难题”，它探究了大脑中的物理过程为什么以及如何产生主观体验。这个问题突出了客观神经活动和主观体验（如疼痛或颜色感知）之间的解释鸿沟。[4].[5] 尽管认知科学取得了进步，但这个问题在很大程度上仍未得到解决，引起了科学和哲学的审查。[5]

当代争论概述

围绕意识的当代讨论以重要的争论和争议为标志，这些争论和争议吸引了哲学家、神经科学家和认知科学家。《心智哲学中的当代争论》的论文集概括了这些正在进行的讨论，展示了 30 多位有影响力的思想家对心理内容、物理主义、意识和感知等问题的原创贡献。[21] 随着这些争论的演变，新的问题出现了，进一步使意识研究的格局复杂化。

对唯物主义的反对

唯物主义，或认为一切都是根本物理的观点，面临着重大的反对意见，特别是关于它解释意识体验的能力。批评者认为，唯物主义没有充分解释意识的定性方面，如感质——体验的主观性质。[6].[7] 例如，一个突出的反对意见被称为解释鸿沟，它认为物理解释和主观体验之间可能总是存在无法逾越的鸿沟。一些哲学家，如杰克逊和查尔默斯，认为这个鸿沟支持对意识的二元理解，这表明存在非物理性质在起作用。[7]

表征主义及其挑战

表征主义认为，心理状态在本质上是对世界的表征，这是另一个持续争论的领域。支持者认为，视觉体验具有意向内容，使我们能够区分准确的感知和错觉。然而，这种观点面临着关于它如何准确地解释体验的定性方面的挑战，这导致了双方的激烈讨论和反驳。[22]

未来方向和跨学科兴趣

围绕意识的争论不仅限于哲学话语；它们延伸到认知科学和人工智能领域，提出了关于这些领域如何帮助我们理解意识的重要问题。神经网络等技术的发展旨在模拟人脑过程，这可能有助于阐明意识和物理基质之间的关系。[6].[22] 随着研究的继续，跨学科合作可能被证明对于解决意识的复杂性质和围绕它的争议至关重要。

未来方向

意识研究领域有望取得重大进展，这得益于神经科学、心理学、哲学和计算机科学之间日益加强的跨学科合作。这种协作方法对于解决意识的复杂性质至关重要，因为它允许每个学科为探索主观体验贡献独特的见解和方法。[6].[11]

理论整合

未来研究的一个有前途的途径是整合各种意识哲学理论，如唯物主义、二元论和泛心论。学者们正积极致力于将这些观点的优势结合到一个统一的理论中，该理论可以解释与意识相关的各种现象。这种整合努力得到了神经科学和技术进步的支持，这些进步揭示了关于大脑在产生意识中的作用的新的理解。[23].[12]

方法创新

此外，随着评估和比较意识理论的方法不断发展，建立评估经验证据的稳健框架将变得很重要。开发量化对竞争理论的经验支持的模型可以提高意识研究的科学严谨性，并有助于识别最有希望的假设。[15] 例如，诸如对抗性合作之类的建议，即不同理论的支持者就测试预测的经验范式达成一致，可以促进更清楚地了解哪些理论最有价值。[15]

延展心智和认知系统

另一个令人兴奋的发展是延展心智理论，该理论认为认知过程并不局限于大脑，而是通过工具和交互作用扩展到环境中。这一理论挑战了关于心智边界的传统观点，并表明我们的认知系统可能包括外部人工制品，如技术，从而重塑我们对意识的理解。[12].[24] 这一理论的影响延伸到人工智能和认知科学等领域，强调需要对构成心智的内容进行更具包容性的定义。

神经影像技术的进步

意识研究的未来还将受益于神经影像技术的进步。随着神经影像设备变得更加集成、便携和无线，它们在评估意识康复中的应用有望扩大。技术的这种发展可能会导致脑科学的新发现，从而增强我们对意识及其潜在机制的理解。[19].[13]

附件

STORM报告原文