

## 脑与社会学习

Bianca Westhoff<sup>1,2\*</sup>, Iris J. Koele<sup>1,2</sup> 和 Ilse H. van de Groep<sup>2,3,4</sup>

<sup>1</sup>莱顿大学, 心理学院, 发展心理学系 (荷兰, 莱顿)

<sup>2</sup>莱顿脑与认知中心 (荷兰, 莱顿)

<sup>3</sup>阿姆斯特丹大学医学中心, 儿童与青少年精神医学部 (荷兰, 阿姆斯特丹)

<sup>4</sup>伊拉斯姆斯大学, 社会与行为科学学院 (荷兰, 阿姆斯特丹)

### 少年审稿人



ANISHA

年龄: 13



ELI

年龄: 13



HENRI

年龄: 13



SARAH

年龄: 14



SPANDANA

年龄: 12

### 社会学习 (Social learning)

在社交环境中学习新信息, 其他人是该信息的来源。例如向他人学习或了解他人。

说到学习, 你可能会想到在学校里学到的东西。但你有没有意识到, 你每天也在用另一种学习方式? 这一学习方式我们叫做社会学习 (Social Learning), 与你周围接触的人息息相关。也就是说, 你通过观察并与其他人互动, 从而向他人学习, 并了解彼此。例如, 看到别人犯了错, 可能会让你避免犯同样的错误。虽然社会学习经常发生, 但你可能还不太了解, 它能帮助我们更有效地学习, 并学会如何更好地与他人相处。在本文中, 我们将介绍两种不同类型的社会学习, 并解释大脑在其中是如何发挥作用的。

### 什么是社会学习以及它为什么很重要?

回想一下你最近新学了什么, 你首先想到的可能是在学校里学到的东西。例如, 你在即将到来的法语考试中需要掌握的词汇。学习这些东西将来可能会有用: 比如, 如果去法国度假, 你就能轻松用法语问路了。

显然, 学习知识 (如法语词汇) 是非常重要的部分。不过, 除了从书本中, 你还可以向周围人学习。这就是所谓的**社会学习**, 对于这种类

型的学习，我们身边的人是信息的来源。大多数时候，你的周围有许多人，包括你的家人、老师和同学。因此，你可能每天都在向他人学习、彼此了解，也许你自己都没有意识到这一点！

人类是社会性生物，因而社会学习是一项重要的技能，也是一种非常有效的学习方式，例如，你不必什么事情都靠自己摸索，你可以从别人的错误或成功的事例中借鉴经验。此外，社会学习还能让你更好地了解他人，从而更好地理解如何与他人相处。这种社会学习技能有助于你与他人建立良好的人际关系，这对你的身心健康也大有裨益。

在本文中，我们将解释两种类型的社会学习：向他人学习和了解他人。为了表明你已能在生活中经常使用这两种社会学习技能，我们会举一些你在学校中可能会遇到的例子；此外，由于大脑在学习中起着至关重要的作用，我们尝试解释社会学习在大脑中是怎样的过程。

## 我们如何向他人学习

社会学习的一个重要类型，就是通过观察他人的行为从而向他人学习。我们的观点是，别人的错误和成功可以告诉你，你可以借鉴采取同样的方式，或是采取不同的方式 [1]。

举个例子，假设你在学校参加考试，但你不知道答案，结果可能是无法取得好成绩，而你的好朋友就坐在你旁边，你看到她已经写下了答案，此刻你非常想看一眼……但突然，你的另一位同学这么做被老师发现了，并受到了相应的惩罚。现在，你可能会对“不诚信考试”这一行为产生消极的看法，因为你亲眼看到这一行为会带来的严重后果！换句话说，你已经从别人的错误中认识到，一定要诚信考试。

当你通过观察他人来学习时，你会了解到他们所做的选择（比如考试不诚信），以及这些选择的结果（比如惩罚）。如果结果是积极的，你就更有可能做出同样的选择；但是，如果结果是负面的，你可能会做出不同的选择。

科学家发现，人是善于学习如何做出最佳选择的。倘若我们也能观察到他人通过努力学习，我们就能学得更好 [1]。当我们观察别人的选择时，无论结果是好是坏，我们都会获得额外的信息，知道什么才是最好的选择。我们可以利用这些额外的信息来改进自己的选择。向他人学习使我们受益匪浅，因为这有助于我们做出更好的选择。因此，从别人的错误或成功事例中学习，比自己摸索更有效率。

## 我们如何了解他人？

刚才我们已经了解了，人们通过观察他人的为人处事方式来指导自己的行动。而另一种常见的社会学习是通过与他人互动来更好地了解他

人，从而你会知道他们是什么样的人，他们的行为方式是怎样的。对于这种类型的学习，你需要关注他人的行为，以便在未来的决策中使用这些信息。

例如，假设你告诉班上一位同学，你喜欢坐在距离你两桌之外的那个男孩。然而，事实证明你的同学并不值得信任。最终，你的秘密传遍了全班，对此你感到非常难过！在这种情况下，你可能会明白，最好不要再把秘密告诉别人。

尽管你可以从其他人身上了解到很多东西，但许多科学家都在研究我们如何判断他人的可靠程度。了解你可以信任的人是非常重要的，这可以帮助你决定是否可以相信一个人所说的话。

科学家们发现，在青少年时期，我们能够更好更快地了解谁是值得我们信任的人，而谁又不是 [2]。因此，在成长过程中，我们更好地了解他人。这种类型的社会学习有助于我们判别如何与他人相处，这对于建立良好的人际关系是必不可少的。

## 社会学习是如何进行的？

在介绍了这两种社会学习类型之后，我们来解释一下社会学习过程是如何展开的。当你学习某样东西时，你是在用新信息更新你当下所了解的东西。你的大脑参与了这种更新：它的工作原理就像一个计算器，也就是说，你的大脑在不断计算你预期发生的事情与实际发生的事情之间有何异同。如果发生了意想不到的事情，这可能会让你大吃一惊，这种意外被称为**预测错误**——你在预测上犯了一个错误。你的大脑会记录下这一预测错误，并确保你从中吸取教训，用新信息更新你已经知道的东西。

就社会学习而言，回到我们之前讨论过的一个例子，当你告诉同学你的暗恋对象时（图 1），你以为她会保守秘密，但事实是她并没有。因此，实际发生的事情与你的预期大相径庭，这让你非常吃惊。你的大脑注意到了这个预测错误，并利用这个新信息更新了你对同学的了解。也就是说，你已经了解了你的同学，下次你不会再轻易把秘密告诉对方了想了<sup>1</sup>。

## 大脑的哪些脑区参与了其中？

要进行社会学习所需的所有计算，需要调用大脑的多个脑区 [4]。科学家发现，至少有两个脑区对社会学习非常重要，它们被称为**腹侧纹状体**和**内侧前额叶皮层 (mPFC)**（图 2）。这些发现是通过磁共振成像扫描仪扫描人脑时所得出的研究结果。附表 1 中，你可以了解有关磁共振成像扫描仪工作原理的更多信息。

### 预测错误

#### (Prediction error)

当你期望发生的事情与实际发生的事情之间存在差异时，就会出现“意外”。

<sup>1</sup> 解更多关于你的大脑在学习时发生了什么？来读这篇文章吧 [3]！

### 腹侧纹状体

#### (Ventral striatum)

参与(社交)学习的一个大脑区域,能计算预测误差。

### 内侧前额叶皮层

#### (Medial prefrontal cortex, mPFC)

参与社交学习等的大脑区域,当出现预测错误时,mPFC会用你学到的新信息更新大脑中的错误预期。

图 1

预测错误导致学习的发生。如果你期望发生的事情 (预期结果) 与实际发生的事情 (实际结果) 之间存在差异, 就会出现预测错误。这个预测错误就会被用来更新你的知识, 意味着你学到了新的东西。

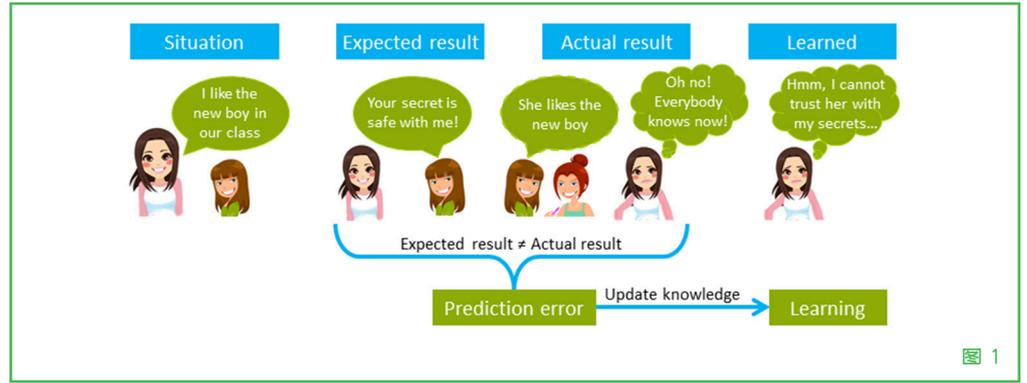


图 1

图 2

参与社会学习的大脑区域。腹侧纹状体 (位于大脑中部) 会计算预测误差, 而这些新学习到的预期会在内侧前额叶皮层 (mPFC, 位于大脑前部) 中更新。因此, 这两个脑区在社会学习中非常重要。

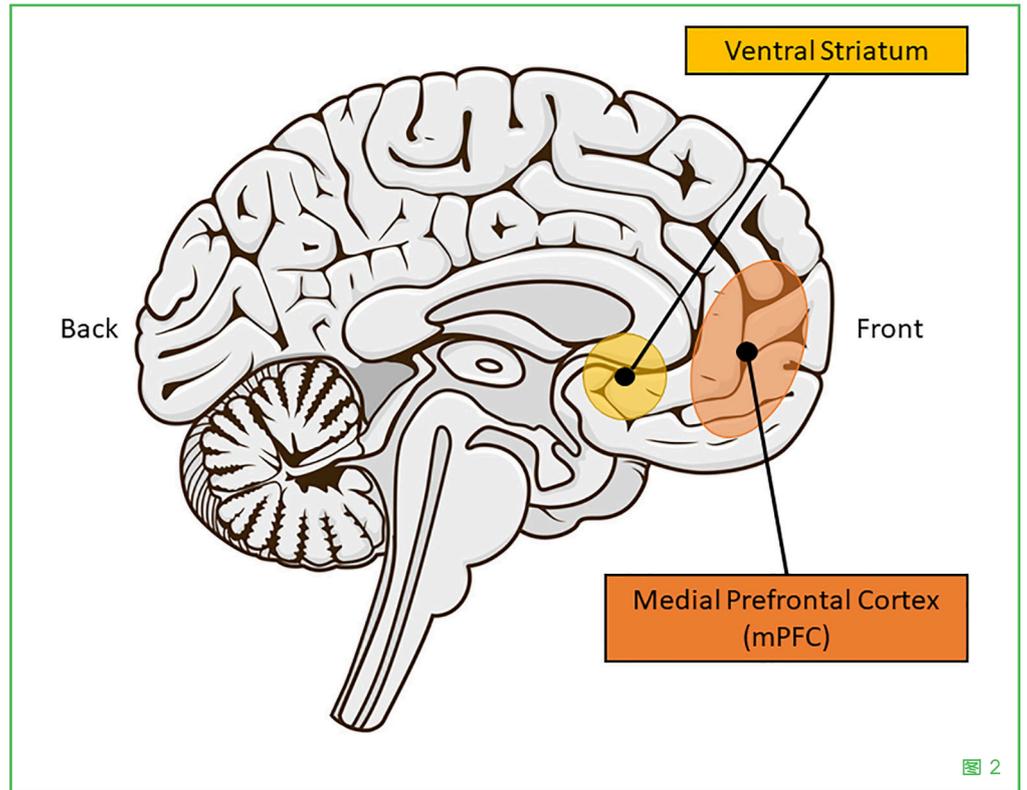


图 2

附表 1 | 了解大脑——我们如何知道正在发生什么？

为了了解社会学习的原理, 许多科学家使用磁共振成像 (MRI) 扫描仪来研究大脑 (图 3)。这种扫描仪是一块巨大的磁铁, 可以透过头骨拍摄大脑图像。当某人正在玩有关向他人学习或了解他人的游戏时, 科学家可以用磁共振成像来为他的大脑拍摄照片。通过这一技术, 科学家可以找出大脑的哪些脑区参与了社交学习。如需进一步了解磁共振成像扫描仪的工作原理以及它们如何用于研究大脑, 请参阅 [5]。

腹侧纹状体位于大脑中部的一个区域。当你诸如做决定、享受某件事或某事带来回报的事件中时, 都会发挥这一脑区。此外, 腹侧纹状体对于计算预测误差也很重要 [4]。因此, 它是常规学习和社会学习的重要脑区之一。

内侧前额叶皮层 (mPFC) 位于大脑前部 (额头后面), 对于思考他人的想法以及做出涉及他人的决定显得尤为重要。此外, mPFC 还参与了学

习过程：在腹侧纹状体计算出预测误差后，mPFC 会根据新信息更新你的预期 [4]。因此，mPFC 是社会学习的另一大重要脑区。

腹侧纹状体和 mPFC 都在社会学习中发挥着重要作用。然而，还要认识到，这些脑区除了参与社会学习外，还参与了其他行为。此外，腹侧纹状体和 mPFC 并不是社交学习过程中唯一使用的脑区，事实上，许多脑区都参与其中。当你在复杂的社交环境中学习时，所有这些脑区都会协同工作并相互交流。

图 3

研究人员使用 MRI 扫描仪来研究人的大脑。研究人员将参与者放置在一张可滑入 MRI 扫描仪的床上，另外两名研究人员在电脑屏幕后面，他们将在启动 MRI 扫描仪后看到参与者大脑的图像。

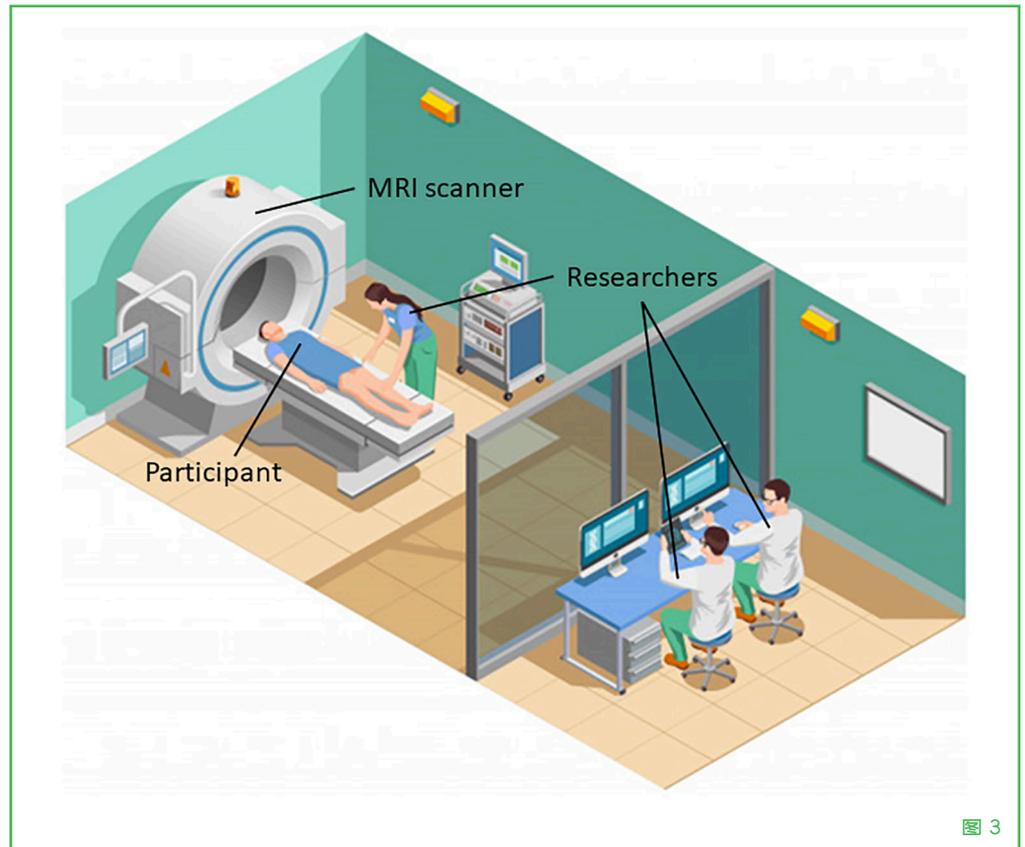


图 3

## 结语

在本文中，我们解释了社会学习的两种类型，以及为什么社会学习是一项重要的技能。首先，我们可以从他人的行为以及由此导致的错误或成功案例中学习宝贵经验，这比自己摸索更有效率；其次，通过与他人互动来了解他人，可以帮助我们筛选哪些才是真正值得信任的人，并帮助你建立良好的人际关系。当实际发生的事情与你预测的不一致时，大脑就会计算出预测误差，这些预测误差会帮助我们更好地从经验中学习。预测误差是在腹侧纹状体中计算出来的，同时 mPFC 会根据新信息更新大脑中已经存储的信息。

现在你对社会学习有了更多的了解，也许你可以想一想自己向他人学习或了解他人的相关事例，还可以想想社会学习如何帮助你更有效地

学习合作，或者帮助你决定与他人相处的最佳方式。下回，当你正在观察或交流时，不得不赞叹你大脑中正在进行的奇妙计算！

## 致谢

我们要感谢翻译这个系列文章的人，他们让非英语国家的孩子也可以阅读这篇文章；感谢 Jacobs 基金会为翻译这些文章提供的必要资金支持。对于这篇文章，作者们自己也将其翻译成了荷兰语。我们还要感谢 Anna van Duijvenvoorde 和 Marieke Bos 在这篇文章早期版本上的评论。Bianca Westhoff 获得了由荷兰科学研究组织 (NWO) 资助的开放研究区 (ORA) 资金支持 (464-15-176)，该资金被授予了 Dr. Anna C. K. van Duijvenvoorde。Iris J. Koele 获得了 NWO Westerdijk Grant (014.041.030) 的支持，该资金被授予了 Prof. Berna Güro lu。Ilse H. van de Groep 得到了 2017 年社会科学类 Ammodo Science Award 的支持，该资金被授予了 Prof. Eveline Crone。

感谢脑与心智毕生发展研究中心、发展人口神经科学研究中心对本文中文翻译的贡献。感谢罗鑫澧对本文中文翻译及编辑的贡献；感谢左西年、王珏对本文中文审校的贡献。

## 参考文献

1. Bandura, A. 1977. *Social Learning Theory*. New York, NY: General Learning Press.
2. Van den Bos, W., van Dijk, E., and Crone, E. A. 2012. Learning whom to trust in repeated social interactions: a developmental perspective. *Group Process. Intergroup Relat.* 15:243–56. doi: 10.1177/1368430211418698
3. Nussenbaum, K., and Cohen, A. 2018. Equation invasion! How math can explain how the brain learns. *Front. Young Minds* 6:65. doi: 10.3389/frym.2018.00065
4. Joiner, J., Piva, M., Turrin, C., and Chang, S. W. 2017. Social learning through prediction error in the brain. *NPJ Sci. Learn.* 2:8. doi: 10.1038/s41539-017-0009-2
5. Hoyos, P. M., Kim, N. Y., and Kastner, S. 2019. How is magnetic resonance imaging used to learn about the brain? *Front. Young Minds* 7:86. doi: 10.3389/frym.2019.00086

线上发布: 2023 年 12 月 29 日

编辑: Jessica Massonnié

科学导师: Elizabeth Lorenc 和 Elizabeth Toomarian

引用: Westhoff B, Koele IJ 和 van de Groep IH (2023) 脑与社会学习. *Front. Young Minds*. doi: 10.3389/frym.2020.00095-zh

英文原文: Westhoff B, Koele IJ and van de Groep IH (2020) Social Learning and the Brain: How Do We Learn From and About Other People? *Front. Young Minds* 8:95. doi: 10.3389/frym.2020.00095

**利益冲突声明:** 作者声明, 该研究是在没有任何可能被解释为潜在利益冲突的商业或财务关系的情况下进行的。

版权 © 2020 © 2023 Westhoff, Koele 和 van de Groep. 这是一篇依据 [Creative Commons Attribution License \(CC BY\)](#) 条款发布的开放获取文章。根据公认的学术惯例, 在注明原作者和版权所有, 及在标明本刊为原始出处的前提下, 允许使用、传播、复制至其他平台。如违反以上条款, 则不得使用、传播或复制文章内容。

## 少年审稿人



**ANISHA, 年龄: 13**

我是 Synapse 学校的七年级学生。我热衷于神经科学、量子物理、数学和唱歌!



**ELI, 年龄: 13**

我是 Synapse 学校的七年级学生。我喜欢烹饪、烘焙和阅读。



**HENRI, 年龄: 13**

我是 Synapse 学校的八年级学生。我喜欢阅读 *Frontiers* 的文章。



**SARAH, 年龄: 14**

我是 Synapse 学校的八年级学生, 热爱与数学、科学或户外活动相关的一切, 从在厨房测试化学反应, 到计算我在滑雪下山时走过的距离和平均速度。虽然我喜欢到处跑和探索新事物, 但我也喜欢我一天中较简单的部分, 我可以坐在我的猫边读书。平衡这些活动让我对生活保持兴趣, 但也让我保持平静。



**SPANDANA, 年龄: 12**

我的名字是 Spandana。我在学校最喜欢的科目是科学。我最好的朋友是想象力, 我喜欢写故事。我喜欢聊天、看电视、打排球和画画。我也喜欢动物, 最喜欢狗。我很爱提问, 最喜欢的颜色是蓝绿色和紫色。

## 作者



### BIANCA WESTHOFF

我是荷兰莱顿大学的一名研究员。我对我们如何了解我们周围的人感兴趣。此外,我研究大脑以及它在青少年时期的发展。我很着迷于大脑发展如何影响我们的行为方式,以及我们如何了解他人。\*[b.westhoff@fsw.leidenuniv.nl](mailto:b.westhoff@fsw.leidenuniv.nl)



### IRIS J. KOELE

我是荷兰莱顿大学的一名研究员。我感兴趣的领域是青少年如何从他们的朋友和其他同学那里学习、这些社交关系如何随着时间的推移而变化,以及在这种学习过程中大脑发生什么。此外,我对当有注意力缺陷和过度活跃症的年轻人赢取奖励给自己和朋友时,大脑中会发生什么感兴趣。



### ILSE H. VAN DE GROEP

我在荷兰的鹿特丹伊拉斯姆斯大学,和阿姆斯特丹大学医学中心担任研究员。我对理解为什么有些人在他们的一生中持续表现出反社会行为(如侵略行为),而其他人却不会很感兴趣。为了理解这些差异,我观察了在儿童时期被因犯罪行为被逮捕的青年的大脑和行为。除此之外,我很好奇于找出这些个体的社会学习和决策制定是否有所不同。