

鸟类鸣唱行为启发的语言习得模型构建

王超

唐山师范学院 河北 唐山 063000

摘要: 鸟类发声行为与人类语言习得在多个方面展现出惊人的相似性, 该成果为开发新的语言学习模型提供了理论借鉴, 本文对鸟类鸣唱行为的特性进行了细致的剖析, 探讨发声习得阶段、神经生物学机制以及社会群体效应等研究领域的跨学科交叉与融合, 对照人类语言习得规律, 进行类比性探讨, 力图构建一种整合鸟类鸣叫核心要素的语言习得算法模型, 研究其在语言教学与学术研究中的应用前景及其未来发展的潜在走向, 本研究的目的是从新的角度和思维路径出发, 探索人类语言习得机制的内在规律。

关键词: 鸟类鸣唱; 语言习得; 模型构建; 发声学习

1 引言

语言构成人类独有的复杂认知活动, 语言习得机制始终是心理学、语言学以及神经科学等多个学科领域研究的焦点议题, 研究人员正努力揭开人类高效快捷地掌握语言这一特有技能的奥秘, 在探索性活动的实施阶段, 动物行为学的研究成果对人类语言习得理论的发展起到了积极的推动作用。鸟类发声行为与人类语言习得在行为特征及神经机制等方面展现出显著的对应关系, 该研究模型已成为学术界关注的焦点对象, 对鸟类鸣唱行为模式进行深入的学术考察, 该研究有望为人类语言习得模型的构建提供新的理论视角和实践路径, 深化对语言习得核心要素的剖析^[1]。

2 鸟类鸣唱行为解析

2.1 鸟类鸣唱的类型与功能

鸟类发声系统展现出多样化的鸣叫模式, 鸣啭与叙鸣构成了该领域的两大主要类别, 鸣啭现象的发生与性激素的分泌水平紧密相连, 繁殖季节是该现象的高频出现阶段, 该行为为雄鸟吸引雌鸟及宣示领域的关键策略, 春季时节的森林区域, 雄性画眉鸟运用其悦耳多变且富有节奏感的鸣叫声, 作为吸引雌性注意的关键策略, 该个体对其他雄性实施警示, 严令禁止其侵犯其领地界限。鸟类日常鸣叫中, 叙鸣体现了其常规性, 吸纳呼喊声、警戒声、惊恐声、寻群声等各式声音元素, 鸟类在觅食、集群、迁徙及抵御捕食者等生存策略中, 其行为模式与生存适应性紧密相联, 恰似迁徙中的候鸟群体, 借助特定的召唤音维持集体间的紧密联结, 维系飞行编队的秩序性, 各类鸣唱对于鸟类的生存与繁衍具有不可替代的功能^[2]。

2.2 鸟类发声学习过程

2.2.1 感知学习阶段

幼雏在发育早期阶段, 依托听觉感知系统, 广泛搜集并分析周围环境中的各类声学现象, 该物种对同种成年个体所发出的鸣唱声尤为敏感, 斑胸草雀幼鸟于成年斑胸草雀鸣唱声的引导下, 心脏搏动速度急剧上升, 分析其大脑对同种鸣叫信号呈现出独特的神经活动现象, 初步记忆模式在大脑中开始构建, 针对鸣唱模板, 本模板构成了后续

模仿学习的关键参照体系^[3]。

2.2.2 模仿练习阶段

感知学习领域的研究进展正逐步迈向新的阶段, 幼鸟进入模仿训练阶段序列, 它们试图重构记忆中存储的鸣叫模式, 反复将个人发声与记忆中的声模板进行匹配性校对, 逐步对发音进行微调, 在实施阶段, 幼雏在成长过程中会进行大量的实践训练, 实验次数可累积至数万乃至数十万次, 小嘲鸫正处于其生命周期的幼年期, 生理形态正在发育之中, 初始阶段以低沉的音量尝试发出朦胧的音效, 鸟类旋律的片段逐步被模仿, 此阶段所显现的典型征兆^[4]。

2.2.3 成熟稳定阶段

经过长期的模仿性操作训练, 幼鸟的鸣叫表现正逐渐进入稳定阶段, 构建独具一格且与种群特性相吻合的鸣叫结构, 其鸣叫声在节奏、音高、音色等维度上均已展现出较高的成熟度, 具备高超的鸣唱技能, 擅长在社交与生活动中发挥其关键效能, 成年乌鸫的鸣唱系统展现出复杂且稳定的声学特性, 本表述涉及求偶行为与领地防御行为的生物学特性^[5]。

2.3 鸟类鸣唱的神经机制

鸟类鸣叫的生理现象与神经系统的复杂性紧密相关, 该鸣唱调控系统由发声运动神经传导路径及大脑前端神经传导路径所组成, 发声运动通路是鸣唱产生与维持的必要神经通路, 稳定鸣唱行为的实施; 大脑前端神经通路在学习与认知可塑性过程中的关键地位不容置疑。与发声学习功能紧密耦合的脑部区域, 神经解剖学分析揭示, 人类语言学习相关脑区在空间分布上与人类大脑结构具有高度的一致性, 鸟类大脑半球功能分布亦呈现出与人类布洛卡区左侧半球优势相仿的非对称性表现, 即鸣唱控制过程中左侧半球所展现出的优势特性, 本研究为探究人类语言神经机制提供了动物模型的参考依据^[6]。

2.4 社群环境对鸟类鸣唱的影响

特定的社会群落是鸟类生存与繁衍的生态单元, 社群结构对其鸣唱行为产生显著相关性, 不同地域的同种鸟类, 往往演化出具有显著差异的“方言”特征, 我国各区域所特有的白冠带鸫群体, 其鸣唱在结构布局及组成要素上显

现出明显的区别，幼鸟在掌握鸣叫技巧的初期阶段^[7]。本实验主要针对同地区成年鸟类的鸣唱进行模仿研究，此类“方言”的流传对鸟类识别其本地同类具有促进作用，促进社区成员间的交流互动，提升社群凝聚力，鸟类在群体社会结构中的角色定位及其与同群个体的社交互动模式，亦将对物种鸣叫行为的表现特征及其发展路径产生显著效应^[8]。

3 鸟类鸣唱与人类语言习得的相似性

3.1 发声学习过程的相似性

在语言发展的早期阶段，婴儿们开始尝试学习语言，采纳对周边人群言语的聆听，大脑逐步构筑语言模板框架，此现象与鸟类在感知学习阶段对鸣叫模板的记忆模式相吻合，婴儿期结束，儿童将进入咿呀学语的言语探索阶段，力求复刻所接收语音的音色结构，定期进行语音发声的锻炼活动，鸟类在技能习得初期所经历的模拟行为阶段。随着时间的不断延伸，儿童的言语表达技能正经历从模糊到清晰、从断续到流畅的转变，步入成熟且稳定的运行阶段，与鸟类鸣叫相仿的成熟稳定发展时期，当前操作阶段，人类婴儿与鸟类幼鸟的发声学习过程离不开听觉反馈的支撑，在听觉功能的关键成长期若出现功能障碍，此类情形往往引发语音学习上的重大挑战^[9]。

3.2 神经机制的相似性

人类语言学习活动涉及大脑多个区域的协同互动与整合，诸如布洛卡区以及韦尼克区等脑区，鸟类鸣唱相关脑区与人类语言学习相关脑区在解剖学上呈现高度的一致性特征，研究鸟类鸣唱过程中左侧大脑半球所展现出的显著优势现象，表明两者在神经机制的演化过程中可能源自相同的进化基因库，该发现揭示了声音习得阶段的内在规律，神经调控机制的研究进展进一步证实，人类与鸟类可能共享某些基本神经调控机制，本研究为深入探究语言习得在神经层面的机制提供了新的研究线索。

3.3 社会学习特性的相似性

人类社会的语言系统，作为一种社会文化现象，承载着人类交流与沟通的基本功能，通过与人际交往的互动交流，儿童实现语言习得，鸟类鸣唱行为充分证明了其社会性学习特性的普遍性，幼雏主要通过模仿社群中成鸟的鸣叫习得歌唱技能，社群互动中的语言与鸣叫展示及其互动性反馈机制探讨，人类儿童与鸟类幼鸟的学习成效均受到显著制约，充实的语言环境对儿童语言能力的快速增进具有积极的推动力，于鸟类社群所形成的鸣唱生态系统中，其鸣唱活动呈现出丰富的多样性，亦能领悟更为深奥的鸣叫节奏模式^[10]。

4 基于鸟类鸣唱行为的语言习得模型构建

4.1 模型的理论基础

该研究模型以鸟类鸣唱与人类语言习得相似性为依据，进行模型设计，结合发声学习理论、神经可塑性理论及社会学习理论的综合性理论模型，在人类社会交往的特

定情境中，语言习得被看作一种动态的认知发展，依托感知、模仿与反复训练，神经调控机制下的持续调整与优化进展，探讨听觉反馈在语言学习各个阶段中的关键作用及其深远影响，社会互动对语言学习成效的正面效应探讨，

4.2 模型架构

4.2.1 感知输入层

本层结构旨在重现鸟类感知学习阶段的认知发展痕迹，学习个体借助听觉、视觉等感官途径进行信息整合，对目标语言环境中的语言实例进行广泛采集与细致研究，涉及语音表达、语调变化、词汇运用及语法构造等要素，幼鸟对邻近鸣唱声的听觉敏感度分析，学习者在脑中初步塑造语言表征模式，塑造对目标语言的综合印象。

4.2.2 模仿练习层

鸟类对自然鸣叫的模仿学习阶段，感知输入层所产生的语言表征成为学习者的认知基础，力求对输出语言进行仿制复刻，反复对照个人语言产出与输入样本，以实现语言输出的优化，借助听觉反馈机制实现个体行为的自我调整与修正，在实施环节内，学习者广泛实施口语表达与书面写作的实践性训练项目，逐步提升语言生成结果的精确性与表达连贯性。

4.2.3 神经调节层

采纳鸟类鸣叫的神经生物学机制，本层级结构着重分析了大脑神经在语言学习过程中的调节作用，在语言习得阶段，神经细胞间的突触连接展现出持续的动态可塑性，构建新的神经元连接路径，神经递质与激素等生物活性分子共同调控与语言学习相关的脑区功能活动，探讨影响学习成效的关键要素，现有研究证实，多巴胺等神经递质与学习动机及奖励机制之间存在内在联系，促进学习者在语言学习中的全面参与与积极互动。

4.2.4 社会互动层

探讨语言在人类社会中学习过程中的显著属性，在社会互动背景下，学习主体实施言语互动活动，涉及互动式对话、集体辩论以及协作学习等多样化的教学互动方式，依托人际互动平台，学习者所接受的语言输入与反馈体系得到全面升级，在多样化的情境中，掌握并运用语言进行有效沟通的技巧成为核心要求，社会互动对学习者的学习兴趣和在内在学习动机的激发作用不容忽视，增强学习活动的自主性与进取心。

4.3 模型工作流程

学习者在感知输入阶段对目标语言进行了大量的接触与体验，大脑对传入的信息实施初步的加工与存储操作，踏入模拟演练阶段，学习者凭借感知信息，对语言模式进行模拟并输出语言，依托听觉反馈，进行反复的调整与校正，在整个运作流程中，神经调节层占据核心地位，结合学习进展的动态特征，对神经活动实施有效的调节，优化学习成果的学术探讨。学习者的交流与互动需求得以在社会互动层得到满足，形成了专门的交流平台，互动学习模

式有助于学习者在交流互动中积累更多的学习资源并获取针对性的反馈,不断加强语言运用能力的进步步伐,这四个层面之间相互配合,形成了一个周而复始的动态循环体系,引导学习者的语言技能从基础阶段向高级阶段稳步提升。

5 模型在语言学习中的应用探讨

5.1 在语言教学中的应用

依托该模型,教育者有能力构建多元化的教学实施模式,教学实施初期的阶段,为学生供应内容丰富、品质精良的语言输入资源,诸如原声电影、歌曲、故事等艺术形式,助力学生构筑坚实的语言感知根基,当前阶段为模仿操作训练时段,实施学生角色扮演及口语对话等教学互动实践,倡导学生勇于尝试模仿,并确保及时获得针对性的反馈意见。采用神经调节的基本原理,基于科学原则确立的学习目标及合理的奖励体系,唤起学生学习的内在驱动力,促进大脑神经系统的积极投入,增进课堂互动氛围,优化小组合作学习机制,塑造积极向上的语言交际环境,在交流互动中,有效提高学生的语言运用水平。开发针对模型特性的教学资源集,专为语言习得目的而定制开发的软件产品,该软件配备了多样化的感知学习功能模块,陈列多样化的语言样本集;拥有智能模仿训练功能的系统架构,能够对学生的语言产出进行细致入微的剖析及迅速的回应;采纳神经科学领域的先进理念与研究成果,采用游戏化手段,助力学生洞察学习活动中的神经活动机制,增强学习体验的趣味性与自我抉择能力,构建配套的互动教学资源库,倡导并实施学生间的交流与合作,以提升集体协作水平。

5.2 对语言学习研究的启示

该研究模型为语言学习领域的研究拓展了新的研究边界,从神经生物学角度进行考察,对语言学习阶段大脑神经活动演变规律的深入分析与探讨,探讨神经调节与语言学习成效之间的相互作用及其内在作用机理,在群体学习实践领域,细致剖析不同社会交往形态对语言习得进程的潜在作用,构建语言学习环境优化的理论支撑。将鸟类鸣唱研究领域的核心概念——关键期理论进行整合,探讨人类在语言学习关键时期的神经和行为学表现及其发展规律,对幼儿语言教育阶段实施科学化指导策略,采纳鸟类鸣叫领域实验手段,对幼鸟鸣叫习得的全过程进行系统性的观察与分析,探讨人类语言学习现象的科学研究范畴。采用现代脑成像技术的先进技术手段,诸如功能性磁共振成像(fMRI)与脑电图(EEG)等检测技术手段,持续跟踪语言习得阶段大脑神经系统的动态变化,该模型所采用的神经调控层级与之相吻合,探讨语言学习与大脑神经活动之间的相互作用及其神经生物学原理,采用社会网络分析技术及其相关理论体系,研究社会互动背景中语言学习者的语言传播与习得模式,构建全面且深入的语学习研究

方法论体系。

结论

本论文对鸟类鸣唱现象进行了深入的学术剖析,该研究揭示了其在多个维度上与人类语言习得机制的诸多相似之处,以此为依据,打造了一个新的语言习得模型结构,该模型汇聚了发声习得、神经生物学机制以及社会性学习等不同领域的核心要素,形成了一个全面阐释人类语言习得现象的理论体系。在语言学教学与学术研究范畴,该模型呈现出其潜在应用价值的显著特点,有望引领语言教学方法的革新,进一步深化语言学习研究的广度与深度,目前该模型面临若干局限性的困扰,在语言学习领域,对复杂语义及语用层面的模拟技术尚未达到理想水平,必须充分融合多学科的研究进展,对模型实施持续的优化与提升工程,加强实证研究的跨学科交流与合作,探讨模型在多种语言学习情境下的实践成效,力求为人类语言学习与语言教育领域的发展提供更为坚实的理论支撑与实践导向。

参考文献

- [1] 孙雪颖, 朱井丽, 吴庆明, 沙力瓦·拍依祖拉木, 邹红菲. 普通(币鸟)鸣声特征的时空差异分析[J]. 野生动物学报, 1-12.
- [2] 林娇涵, 刘源, 杨晓菁, 张坤, 赵世东. 同一种群白头鹎不同鸣唱型比较分析及其回放实验[J]. 动物学杂志, 2024, 59 (06): 828-842.
- [3] 阚拓, 梁馨月, 陈明慧, 冯平. 鸟类与爬行类 FOXP2 基因的分子进化[J]. 广西师范大学学报(自然科学版), 2025, 43 (03): 213-225.
- [4] 葛云花, 孙世国, 刘利, 李旭东, 于江萍. 大山雀鸣声对同种个体栖息地选择及产卵行为的影响[J]. 动物学杂志, 2024, 59 (04): 514-519.
- [5] 李悦, 邓梦先, 冯莹莹, 范仕祥, 付满, 陈少莲, 罗旭. 褐鹈属鸟类的鸣声特征及种间比较[J]. 动物学杂志, 2023, 58 (05): 669-686.
- [6] 赵凯, 陈功, 张雁云. 基于声学指数监测北京小龙门林区鸟类多样性[J]. 北京师范大学学报(自然科学版), 2023, 59 (04): 607-613.
- [7] 田苗, 夏灿玮. 回放实验在鸟类鸣声研究中的应用与设计[J]. 北京师范大学学报(自然科学版), 2023, 59 (04): 614-622.
- [8] 张坤, 杨晓菁, 赵世东, 林娇涵. 白头鹎鸣唱特征的季节差异分析[J]. 动物学杂志, 2023, 58 (02): 161-172.
- [9] 徐康宁, 李树然, 赵成, 徐国池, 曾杨妹. 城市化噪音对棕脸鹟莺鸣声的影响[J]. 宜宾学院学报, 2023, 23 (06): 95-98+108.
- [10] 周沐萱, 杨晓娟, 朱莉, 王冰鑫. 城市鸟类生活有绝招[J]. 生命世界, 2022, (05): 66-69.