إدراك الإيقاع الموسيقي لدى طائر الكوكاتو ذو القمة الكبريتية

أ.د.غ محمد المعتصم إبراهيم الخضري** فاطمة مصطفى محمد*

أ.د ماجد صموئيل إبراهيم***

مقدمة البحث

العمليات الحيوية في الحياة وتكرارها المتزامن بين العمليات الجسدية والنفسية، وبين أعضاء الكائنات الحية وأداء وظيفتها، هي عمليات هامة جدا ويجب دراستها دراسة علمية لفهم خصائصها، بمعنى انه لن يكون هناك مبرر للتجاهل والتخلي عن الجزء الزمني المادي لتأثير الموسيقى في العمليات الحيوية. ولتسليط الضوء على الاحتمالات المتعددة لذلك؛ كان من الضروري تضمين مستويات مختلفة من التعبيرات الانسانية الحيويةVital human expression ، ليس فقط من حيث الكلمات والمشاعر والايماءات اللغوية، ولكن أيضًا "لغة الجسد الداخلية والخارجية".

يتمثل السلوك الإيقاعي Rhythmic behavior وخصائصه دائما في مظاهر الحياة، سواء كان خارج أو داخل الجسد المادي للكائنات الحية، ويعبر عن ضرورة مادية وحاجة روحية في الآن نفسه. لذلك يمكننا ادراك أن الايقاع (الزمن) هو أول مظهر للحياة في الموسيقى، لأنه بدون ايقاع لا نستطيع معرفة وادراك زمن النغمات، كما انه هو ايضا أول مظهر للحياة في الكائنات الحية بشكل عام، وكان من الطبيعي أن يرتبط الايقاع بالحركة، حيث تظهر الأشكال الايقاعية في مجموعة الأشكال المتعاقبة من الحركات المنتظمة كنبضات القلب، وتناوب الشهيق والزفير في التنفس، وخطوات السير الثنائية في الانسان، والرباعية في الحيوان؛ ففي كل هذه الظواهر البيولوجية يرتبط الايقاع التلقائي الحي بالحركة، ولهذا بفضل الايقاع تصبح الموسيقي فنًا يمكننا رؤيته من خلال الحركة.

وحركة الإيقاع يشمل ترتيب زمن اليوم في بيولوجيا الكائنات الحية كافَّة، فعلى سبيل المثال إن النبات توجد به الحركة كل دقيقة، وكل ساعة، وتظهر حركاتها وتتضح في النوم ودورة تساقط الاوراق، مما

*فاطمة مصطفة محمد: معيدة بقسم النظريات والتأليف – كلية التربية الموسيقية – جامعة حلوان

**أ.د.غ محمد المعتصم إبراهيم: أستاذ بقسم النظريات والتأليف – كلية التربية الموسيقية – جامعة حلوان

*** أ.د ماجد صموئيل إبراهيم: أستاذ بقسم النظريات والتأليف – كلية التربية الموسيقية – جامعة حلوان

يجعل من دراسة تأثير الايقاع الموسيقي الذي يؤدي إلى انحراف المتغير الوظيفي البيولوجي، مادة خصبة للبحث العلمي[١].

مشكلة البحث

بالرغم من وجود اهتمام كبير بدراسة التأثيرات السيكولوجية للموسيقى على مختلف الكائنات الحية، إلا أنه يوجد القليل من الدراسات التي تختص بدراسة التأثير البيولوجي للإيقاع الموسيقى على نفس الكائنات، على الرغم من أن هذه العمليات البيولوجية او الحيوية مرتبطة ارتباط تام بالتأثيرات السيكولوجية.

أهمية البحث

ترجع أهمية هذا البحث: في معرفة بعض خصائص وتأثيرات الإيقاع الموسيقى على العمليات الحيوية على بعض الكائنات الحية، وكذلك أهميته في الربط بين العلوم البينية المختلفة (السيكولوجية – البيولوجية – علوم الموسيقى) سوف يفتح العديد من الآفاق البحثية للعلماء لطبيعة ايقاعات موسيقانا وتأثيرها البيولوجي.

أهداف البحث يهدف هذا البحث إلى:

–دراسة وجود إدراك للإيقاع الموسيقي لدى طائر الكوكاتو ذو القمة الكبريتية.

–بيان العلاقة الارتباطية للإيقاع الموسيقي وبعض الكائنات الحية.

أسئلة البحث

–هل هناك إدراك للإيقاع الموسيقي لدى طائر الكوكاتو ذو القمة الكبريتية؟

–هل يوجد علاقة ارتباطية بين الايقاع الموسيقي والعمليات البيولوجية (الحيوية) لبعض الكائنات الحية؟

إجراءات البحث

i. منهج البحث: يتبع هذا البحث المنهج الوصفي (دراسة حالة).
ii. عينة البحث: تجربة لطائر الكوكاتو ذو القمة الكبريتية (دليل على الإدراك والتزامن للإيقاع الموسيقي).

[١] محمد المعتصم إبراهيم الخضري (١٩٧٩): "عنصر الإيقاع وأهميته في بعض مؤلفات آلة البيانو في القرن العشرين" – رسالة ماجيستير غير منشورة– كلية التربية الموسيقية– جامعة حلوان – جمهورية مصر العربية.

iii. أدوات البحث: تسجيلات سمعية ومرئية للتجربة.

حدود البحث

حدود زمانية: (زمن حدوث التجربة القائم عليها البحث) ٢٦ مايو ٢٠٠٩.

حدود مكانية: (مكان حدوث التجربة القائم عليها البحث) سان دييغو (San Diego)، الولايات المتحدة.

الدراسات السابقة المرتبطة بموضوع البحث:

الدراسة الأولى بعنوان: "**البيولوجيا وتطور الإيقاع**[١]"

هدف الدراسة:

-انه من خلال تحليل الإيقاع البشري إلى (ادراك النبض، وادخال الإيقاع، توليد النمط الحركي) ، يمكن حل التناقض حول توزيعه المحدود بين الحيوانات.

وتتفق هذه الدراسة مع البحث وتفيده في الجزء الخاص بإدراك الإيقاع وتوليد النمط الحركي في الكائنات الحية.

الدراسة الثانية بعنوان: "**مفارقة التزامن في تطور إيقاع الإنسان**[٢]"

هدف الدراسة:

-محاولة إنشاء أول اتصال بين أكبر عدد ممكن من المستويات التفسيرية للتزامن والإدراك الإيقاعي.

وتتفق هذه الدراسة مع البحث وتفيده في الجزء الخاص بمفهوم التزامن الإيقاعي وعلاقته بيولوجيا ونفسيا بالكائنات الحية وأيضا بالجزء الخاص بالإدراك الإيقاعي للحيوانات.

يتم تقديم هذا البحث في ثلاث محاور هي:

١. الإيقاع (الإيقاع في الحياة-تعريف الإيقاع-طبيعة الإيقاع وعلاقته بالجذور البيولوجية والنفسية-الشعور بالإيقاع).
٢. الإدراك (مفهوم الإدراك-الإدراك الموسيقي لدى بعض الكائنات الحية).
٣. عرض تجربة لطائر الكوكاتو ذوالقمة الكبريتية.

[1] W. Tecumseh Fitch: "The biology and Evolution of Rhythm". Trends Cogn. Sci. :896-910. University of St Andrews.

[2] https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5681750/ The Paradox of Isochrony in the Evolution of Human Rhythm. By Andrea Ravignani.

المحور الأول: الإيقاع

الإيقاع في الحياة:

منذ القدم أثارت فكرة التغير الملحوظ في الكون والحياة خيال وفكر الانسان حتى أدرك مفهوم الزمن، فحياتنا الجسدية والحسية غارقة في بحر من الإيقاع الزمني لا ينقطع هديره، وكل صور الطبيعة عبارة عن تغير ملحوظ يتم تكراره في حركات زمنية وموجات إيقاعية. لذلك يمكننا القول بأن الكون من حولنا تدور ظواهره في إيقاع منتظم، وأن هذا المسار المتكرر المنتظم نجده في تعاقب الليل والنهار، وتعاقب والصيف والشتاء، وإذا تركنا المجال الكوني الكبير، والمجال البشري وما يحيط به ونظرنا في أصغر دقائق المادة، وجدنا الإيقاع ماثلا بوضوح في سلوك نواة الخلية والذرة وجزئياتها الإلكترونية. لذلك يوجد إيقاع زمني في كل مكان لجميع المستويات، فالإيقاع يعد ظاهرة من الظواهر الجوهرية لعلوم الطبيعة، لقيامه بدور الميزان المنظم لكافة القوى الحيوية ليتحقق التوازن في الحركات الكونية الكبيرة والصغيرة ومتناهية الصغر، وأيضا هذا العالم الصغير الغير مرئي بالعين المجردة يحمل بداخله جوهر الإيقاع. لقد وضع "ماثيس لوسي * "Mattis lussy تعريف فلسفي يوضح مدى ارتباط الإيقاع بالكون فيقول: "أن الإيقاع هو الحياة والحياة هي الإيقاع". وذلك لأن الإيقاع يوجد في كل شيء حيوي نلمسه في الطبيعة[١].

تعريف الإيقاع:

إن أقدم المفاهيم التي قدمها الينا فلاسفة اليونان عن الإيقاع كانت تدور حول فكرة "الحركة". لأن الإيقاعات الحركية قادرة على أن تعبر عن الحالة النفسية والفيسيولوجية للإنسان والكائنات الحية[٢].

وقد تم تعريف الإيقاع في قاموس الموسيقي من قبل جان جاك روسو بقوله: "انه عبارة عن اختلاف الحركة الناتجة عن السرعة والبطء، الطول والقصر في اللحن الموسيقي". وفي هذا التعريف لا يتم تعريف الإيقاع نفسه، ولكن يتم تعريف مقياس الإيقاع[٣].

وعرف الإيقاع عند الفيلسوف الفارابي: " على أنه الانتقال من نغمة لأخرى في أزمنة محدودة المقادير

---

*ماثيس لوسي 1828-1910 (Mattis Lussy) فنان وعالم موسيقي ومؤلف كتب عديدة منها :
"Le Rhythme Musical"- "La Musique vocale et Instrumentale"

[١] فؤاد زكريا (١٩٦٨): "مع الموسيقى ذكريات ودراسات"- مكتبة مصر- دار مصر للطباعة – القاهرة

[٢] Scholes, Perey-The Oxford Companion to Music-Tenth Edition London,1970

[٣] Dumesnil, Rene- Le Rhythme Musical.

والنسب، أي هو نظم أزمنة الانتقال على النغم في أجناس وطرائق موزونة تربط اجزاء اللحن بعضها البعض ويتعين بها مواضع الضغوط القوية والضعيفة في مقاطع الأصوات[١].

طبيعة الإيقاع وعلاقته بالجذور البيولوجية والنفسية:

لقد قدم لنا تاريخ البشرية مثلا عميقا لأصالة هذا العنصر. حيث كان ينظر الى الإيقاع على أنه العنصر الذي جذب الإنسان منذ آلاف السنين واستطاع أن يدركه ويتذوقه ويبدعه.

في الواقع ان الإيقاع يبرز أمامنا وكأنه العنصر المشترك لجميع العادات والتقاليد وثقافات الشعوب، وهو القوة الدافعة للإنسان والحيوان والنبات أيضا.

ويمكنا ملاحظة ذلك في فترة ما قبل الولادة، حيث يتم إنشاء هياكل الدماغ التي تجعل من الممكن إدراك إيقاعات الساعة البيولوجية في الرحم وتنضج تلك الهياكل خلال فترة ما قبل الولادة. وبذلك يصبح الطفل بشكل تدريجي قادرا على مزامنة ايقاعاته البيولوجية مع ايقاع تناوب الليل والنهار. وتأكيدا على وجود ايقاع داخلي للرضيع تكمن في الإيقاعات الحركية الموجودة بشكل عفوي في حركات الرضيع وافعاله[٢].

وتكهن "داروين Darwin" في كتابه "أصل الإنسان" بأن قدرتنا على إدراك الإيقاع الموسيقي تعكس الجوانب الأساسية لوظيفة الدماغ المشتركة على نطاق واسع بين بعض الكائنات الحية. وعلى الرغم من أن هذه لا تزال فكرة جذابة، إلا انها تواجه تحديا من خلال الأبحاث الحديثة.[٣]

ويقول "لاكزون "*Lacuzon أن الإيقاع يخضع لحاسة خاصة توجد عند أغلب البشر، ولكن بدرجات متفاوتة. هذه الحاسة لا تضاف إلى الحواس الخمس الأساسية، ولكنها تتبعها وذلك تبعا للوحدة البيولوجية.

وفي عالم الحيوان استكشفت احدى اللجان في الاجتماع السنوي للجمعية الأمريكية لتقدم العلوم في شيكاغو قدرة بعض الحيوانات على متابعة الإيقاع الموسيقي، وكانت الجلسة بعنوان " التزامن الإيقاعي في الحيوانات الغير بشرية : مسار تطوري لإدراك الإيقاع" بحيث يمكن أن تساعد القدرة على إدراك الإيقاع هذه الحيوانات على التمييز بين الأصوات من مصادر مختلفة ومساعدتها على مزامنة حركاتها، وبشكل مثير للإعجاب، اظهر الباحثون الآن على وجه التحديد قدرة الكوكاتو (نوع من أنواع الطيور) وأسود البحر وحيوانات أخرى، ليس فقط مزامنة إيقاع الموسيقى ومتابعته، ولكن أيضا تعديل حركتها إذا

---

[١] زينب حسام– الإيقاع الحركي والموسيقي العربية– رسالة ماجيستير ١٩٧٥ كلية التربية الموسيقية.

[2] Gise'le Apter- Early Interaction and Development Psychopathology-P55

[3] Aniruddh D. Patel- The Evolutionary biology of Musical Rhythm: Was Darwin Wrong? Published: March 25,2014

*لاكزون (Lacuzon Adolphe) شاعر فرنسي (١٨٧٠ – ١٩٣٥).

تم تغيير الإيقاع. ونستدل على ذلك مما قد كتبه "بيتر كوك [**] Peter Cook " عندما راقب عن كثب أسد البحر الراقص: " أنه قد تكون الآليات العصبية التي يقوم عليها حفظ الإيقاع المرن موزعة على نطاق واسع في جميع أنحاء المملكة الحيوانية أكثر مما يُعتقد سابقا"[١].

الشعور بالإيقاع:

النطاقات الزمنية Timescales منتشرة في جميع أنحاء العالم البيولوجي، وأجسادنا، وأجسام جميع الحيوانات ومحكومة بمقاييس زمنية عديدة (مثل معدل التنفس، ومعدل ضربات القلب، والعمر، وما إلى ذلك). تعتمد كل هذه المقاييس الزمنية على حجم جسم الحيوان[٢] هذا يعني أن الحيوان الأكبر، مثل الفيل، لديه وقت أطول بين الأنفاس، والوقت بين دقات القلب، والوقت على قيد الحياة من الكلب أو القط أو الفأر. نظرًا لوجود قوانين القياس هذه للجسم، فمن المنطقي أن تكون أدمغتنا أيضًا محكومة بقوانين مماثلة.

وكما هو واضح في حقيقة أنه عند استخدام المترونوم (الذي يستخدمه الموسيقيون للحفاظ على الزمن)، لن يكون هناك سرعة نبضات أبطأ من ٤٠ نبضة في الدقيقة (١.٥ ثانية بين كل نبضة)، بسبب أنه يصعب علينا إدراك الإيقاع عندما يصبح الوقت بين النغمات طويلا. ويمكن تجربة ذلك من خلال محاولة عزف لحن بوتيرة بطيئة للغاية. نجد انه بعد فترة زمنية معينة (١.٥ إلى ٢ ثانية) بين كل نبضة، تختفي القدرة على سماع اللحن، وكل ما ندركه هو نغمات فردية. هناك فترة زمنية محددة ننتقل فيها من القدرة على سماع الإيقاع العام أو اللحن إلى مجرد سماع النغمات المعزولة، ونحن مهتمون بهذا الفاصل الزمني لإدراك الإيقاع والشعور به. ونعتقد أنه مجرد فترة زمنية، ولكنه هو مقياس يختلف باختلاف حجم الجسم[٣].

مما سبق في عرض تعريفات الإيقاع نستخلص أن **الإيقاع هو الحياة** التي ندركها بكل اشكالها وصورها، وذلك بسبب أن جوهر الإيقاع هو الزمن، وجوهر الزمن هو التغير، وجوهر التغير هو ايقاع الحياة التي ندركها، لأن كل شيء في الكون مرتبط بالزمن (الإيقاع). سيتناول البحث في النقاط التالية عرض الإدراك

[**] بيتر كوك Peter Cookبروفيسور في علم أحياء بجامعة إيموي Emory University

[1] https://slate.com/technology/2014/02/dancing-animal-videos-scientists-study-the-evolution-of-rhythm.html Why Do Animals Dance? by Anna Newby

[2] https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ajpa.1330690114 Why is animal size so important? By K. Schmidt-Nielsen

[3] https://labs.la.utexas.edu/gilden/taylor/ Music, Rhythm, and Temporal Integration. by Taylor Mezaraups.

ومفهومه ثم الإدراك السمعي ثم الإدراك الموسيقي بشكل عام، وخاصة الإدراك الإيقاعي عند بعض الكائنات الحية لفهم عرض تجربة (طائر الكوكاتو) كدليل تجريبي للتزامن والإدراك الإيقاعي بحيث يسير البحث من العام للخاص.

المحور الثاني: الإدراك:

مفهوم الأدراك:

الإدراك أكثر تعقيدا من الاحساس، فهو يتعدى حدود الاحساس ليشمل ظواهر مركبة بجانب الخبرات الحسية. وهذه الظواهر المركبة تشمل الانتباه والملاحظة لتكوين الخبرة لفهم الأشياء[1] . لقد أوضح علماء النفس المعاصرين المهتمون بسيكولوجية الإدراك، بأن كل ما يحدث ينتمي إلى الحاجة العامة عند الإنسان وغيره من الكائنات العضوية لتتوافق مع البيئة، إذا كان على هذا الكائن أن يتعامل مع مطالب الحياة على نحو فعال. وقد تكون أهم أنماط السلوك التوافقي ما يتمثل في الطرق التي يكتسبها الإنسان والكائن الحي من معرفة البيئة، واكتساب هذه المعرفة يتطلب ما يسميه علماء الإدراك من استخراج المعلومات مما يستثير أعضاء الحس عند الكائن الحي. ويتم استخدام مفهوم المعلومات في هذا السياق ليشمل المثيرات التي لها خصائص المنبه، أي تلك التي تؤدي بالمفحوص إلى إصدار فعل استجابي أو نشاط توافقي من أي نوع .

وعملية الإدراك – كعملية توافقية – تختلف خصائصها في المستويات المختلفة من الكائنات الحية. فهي في الحيوانات الغير بشرية أكثر تحددا بالعوامل الفطرية، ومعنى ذلك أن البرامج الإدراكية هي جزء من نسيج الكائن الحي ذاته. أو هي من صميم بيئته، ومع ذلك فإن الظواهر الغريزة والانتحاء أو الانتقاء ما هي إلا زيادة في رقي الكائنات الحية، فإن التعلم يلعب دورا متزايدا في البرامج الإدراكية التي يتم ترميز المعلومات بها. ويظهر ذلك بوضوح في النشاط الإدراكي عند الإنسان، ولكن البيئة التي ينشط فيها الإنسان أكثر تنوعا فالسلوك الإنساني لغوي في أساسه[٢] .

وبسبب الدور الهام الذي تلعبه المعلومات الحسية في الأدراك، صنف الادراك تبعا لوسيط الحس المستخدم ومن ضمن ذلك الادراك البصري، والادراك السمعي وغيرها.

---

[1] د. فؤاد أبو حطب – القدرات العقلية–مكتبة الأنجلو المصرية– ١٩٨٠.

[٢] فؤاد أبو حطب – د. سيد أحمد عثمان (١٩٧٨) – "التفكير دراسات نفسية" – مكتبة الأنجلو المصرية .

ومن مظاهر الإدراك السمعي:

- معرفة منظومات الأشكال السمعية: ويتمثل في تمييز الإيقاع والألحان الموسيقية.
- معرفة وحدات الرموز السمعية وهو العامل المسمى بالتكامل السمعي.
- ذاكرة منظومات الأشكال السمعية وهي العامل الذي سمى بالذاكرة الموسيقية1.

الإدراك الموسيقى لدى بعض الكائنات الحية:

يمكن تحديد بعض خواص الأدراك الموسيقي التي تعتبر ذات صلة كبيرة بعلم الموسيقى الحيوية حتى الآن في خاصيتين:

١–التعلم الصوتي: يتضمن القدرة على إنتاج صوت بناءً على المدخلات السمعية .

٢–المزامنة (Synchronization): تتضمن القدرة على مزامنة الحركات مع مثير خارجي (عادةً ما يكون صوتًا) .

كلتا الخاصيتين غير شائعتين في كل الأنواع غير البشرية، ولكنهما مشتركان عبر بعض أنواع الكائنات الحية، لذلك يمكن أن توفر دراسة هذه الأنواع أدلة على طبيعتهم والتفاعل المحتمل. وبالتالي، نحن بحاجة إلى النظر في القدرات الإدراكية للكائنات الحية، وتفضيلاتها الطبيعية، بالإضافة إلى تشابهها مع البشر من حيث نسب الإدراك والتفاعل والسمات المشتركة. تتطلب هذه المهمة ثمار الدراسات المختبرية التقليدية مع المحفزات الاصطناعية والمزيد من الدراسات الطبيعية2 .

- **الدراسات المعملية لتجارب الإدراك الموسيقي للكائنات الحية:**

يلاحظ أنصار البحوث المختبرية أن التحكم التجريبي والمقارنات المنهجية عبر الأنواع قد تكشف عن القدرات الكامنة والإمكانات التي لا تظهر في السلوك الطبيعي. نتيجة لذلك، يمكن للدراسات المختبرية أن تلقي الضوء على وجود بعض القدرات المعرفية التي تدعم الأدراك الموسيقي وكذلك أساسه البيولوجي[٣].

إدراك الإيقاع :

يعتمد الإدراك للإيقاعات السمعية (كل من الضربات أو النبضات الأساسية وتنظيم النبضات في الأنماط الإيقاعية المتكررة) على السمات الأساسية للنظام السمعي. أظهر إجراء التجارب المعملية

---

[1] د. فؤاد أبو حطب – القدرات العقلية–مكتبة الأنجلو المصرية– ١٩٨٠.

[2] https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rstb.2014.0094 Searching for the origins of musicality across species by Marisa Hoeschele.

[3] https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rstb.2014.0088 Without it no music: cognition, biology and evolution of musicality by Henkjan Honing.

إحساس كبير بالزمن في الطيور مقارنة بالبشر، عند تقييم الاختلافات الإدراكية بين المثيرات القصيرة. في دراسة أخرى، نجح الحمام في التفرقة بين ميزانين (٨/٤ و٣/٤). ولكنهم واجهوا صعوبة في التمييز بين التتابعات الإيقاعية والتتابعات الإيقاعية العشوائية. ومع ذلك، فقد تعلم الزرزور الأوروبي التفريق بين التتابعات الإيقاعية وغير الإيقاعية 1.

وفقًا لعلماء السلوك الحيواني بجامعة نيو إنجلاند New England، عندما تم لعب الإيقاعات البرازيلية، ركضت الكتاكيت الصغيرة نحو الصوت بأقصى سرعة. كما كانت تغريداتهم تنم عن السعادة، وكان هناك شعور بأنهم مرتاحين للغاية. قالت البروفسور كابلان Kaplan*: "إنهم يميزون بوضوح بين الإيقاعات المختلفة ولديهم ردود مختلفة تمامًا تجاهه صوتيًا كما في الحركة".

وتذكر كابلان بأنه من خلال العمل مع الزملاء الإيطاليين في جامعتي تريستا Trieste وترينتو Trento، تم اختيار كتاكيت للدراسة فُقسوا من بيض في حضن صناعي. وذلك للتأكد من أنهم لم يتعرضوا لضربات القلب الإيقاعية أو معدل النبض لأمهم أثناء جلوسها على البيض في العش، ثم بعد ذلك تم تعريض صغار الكتاكيت للموسيقى في عمر يتراوح بين يوم وثلاثة أيام أثناء وجودهم في جهاز الجري الذي يمكنه تسجيل وقياس حركتهم كشفت ردود فعل صغار الكتاكيت عن فهم فطري للإيقاع والقدرة على التمييز بين أنواع مختلفة من الإيقاع.

ثم قالت الأستاذة كابلان إنها لا تزال تحدد موضوع موسيقى البوسا نوفا Bossa nova التي تجذب الكتاكيت. والذي أظهر استخدام التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي FMRI أن الركائز العصبية لسلوكيات التسلسل ومزامنة الإيقاع تتداخل مع تلك المتعلقة بإدراك الموسيقى البشرية وأدائها٢.

الإدراك الموسيقي كسلوك طبيعي:

أفضل خاصيتين طبيعيتين معروفتين للأدراك الموسيقى الموجودة في الأنواع الغير بشرية هما التعلم الصوتي والتزامن الإيقاعي وهناك اقتراحات بأن هاتين الخاصيتين مترابطتان، وذلك لأن الأنواع التي ثبت أن لديها كلاً من التعلم الصوتي والتزامن ترتبط ارتباطًا وثيقًا بالقدرات البشرية.

---

[1] https://online.ucpress.edu/mp/article-abstract/1/4/442/46433/Discrimination-and-Generalization-of-Rhythmic-and?redirectedFrom=fulltext Discrimination and Generalization of Rhythmic and Arrhythmic Sound Patterns by European Starlings (Sturnus vulgaris). by Stewart H. Hulse.

* كابلان(Kaplan) دكتور بعلم الأحياء بجامعة New England

[2] https://www.smh.com.au/technology/chickens-have-rhythm-and-can-listen-to-the-bossa-nova-over-and-over-20160829-gr3b3q.html Chickens have rhythm and can listen to the bossa nova over and over. by Bridie Smith.

على سبيل المثال، استخراج النبضات من الإيقاع والتزامن الحركي للإيقاع، يُطلق عليه أيضًا اسم "إدراك النبض والتزامن(Beat Perception and Synchronization (BPS" للموسيقى، ويبدو أنها موجودة بشكل ضئيل في الأنواع غير البشرية، حيث توجد في مجموعة من أنواع الطيور والثدييات. ولكن على النقيض من ذلك، فإن للأصوات والايقاعات والحركات قدرة على جذب انتباه الكائنات الحية هي أكثر انتشارًا بين كل من الفقاريات (بما في ذلك الطيور والضفادع) واللافقاريات (مثل الصراصير واليراعات). وتم استخدام التحقيقات الميدانية للأشكال الإيقاعية في النطق أو العروض المرئية أو حركات الحيوانات في بيئتها الطبيعية، جنبًا إلى جنب مع الأساليب التجريبية المستخدمة في المختبر، لدراسة قدرات الحيوانات على إنتاج وإدراك الأنماط الإيقاعية. وتمت الأبحاث في الإيقاع الحركي في الرئيسيات، والثدييات الأخرى، والطيور، والضفادع، والحشرات. وتم العثور على السلوكيات الإيقاعية العفوية في أقرب الأقارب الأحياء للإنسان، القردة العليا الأفريقية. على وجه الخصوص، يؤدي الشمبانزي عروض، تُعرف باسم "طبول الدعامة"، ضرب الأشجار الرنانة في البرية أو غيرها من الأشياء الرنانة، باستخدام أيديهم أو أقدامهم لإنتاج متواليات من الأصوات الإيقاعية. وهناك ورقة بحثية ذكرت البنية الإيقاعية لقرون البونوبو لتأديته بما يسمى"staccato hooting" ، وهو تسلسل نطق دوري "vocalization sequence" نادر.

وأيضا الكوكاتو ذو الرأس الكبريتية (Cacatua galerita eleonora) الذي أصبح فيديو رقصه ضجة كبيرة على YouTube ، لقد ساعد في تجديد الاهتمام العلمي بالأنواع غير البشرية. حيث كشفت دراسة منهجية أن الكوكاتو يمكن أن يزامن حركاته مع إيقاع الموسيقى ويضبط معدل حركته مع التغيرات الإيقاعية، متحديا فكرة أن التزامن الإيقاعي هو أمر بشري فريد.

وتم إثبات قدرة العديد من أنواع الببغاوات وأسد البحر على التزامن الحركي السمعي بشكل تجريبي. وجدت دراسة تستند إلى مقاطع فيديو YouTube أدلة واسعة النطاق على الانجذاب الصوتي للموسيقى عند أنواع متعددة من الببغاوات، وفي فيل واحد، ولكن لا يوجد دليل في الكلاب. وعلى الرغم من أن العديد من الدراسات قد جادلت للحصول على قدر من الانجذاب السمعي للموسيقى من قبل الشمبانزي والبونوبو، ولكنه يبدو هذا محدودًا جدًا بالنسبة للببغاوات وأسود البحر،

بحيث انه قدم رونان Ronan (أسد بحر كاليفورنيا) مثالاً ممتازًا على التزامن أو إدراك النبض (BPS) في حيوان غير بشري. تدرب رونان على استخراج الإيقاع المترونومي، ثم عمم هذا السلوك على إيقاعات

جديدة بالنسبة له وإيقاعات موسيقية معقدة. بخلاف فترة التدريب الطويلة نسبيًا، يذكرنا سلوك رونان الدقيق بدرجة كبيرة بنقر البشر على الموسيقى. ويعتبر النقر بإصبع مع جهاز الميترونوم، ظاهرة نسميها الانزلاق السمعي الحركي (من المحتمل أن تكون السمة الأكثر غرابة من الناحية البيولوجية للسلوك الإيقاعي البشري) أمرًا غير معتاد، ولكنه مع ذلك موجود في مجموعة مختارة من الأنواع الغير بشرية، وبذلك هو ليس بأي حال من الأحوال بشريًا فريدًا[1].

المحور الثالث: عرض تجربة طائر الكوكاتو ذو قمة كبريتية بعنوان (دليل تجريبي للتزامن مع إيقاع موسيقي في حيوان غير بشري Experimental Evidence for Synchronization to a Musical Beat in a Nonhuman Animal)*

الميل إلى التحرك في تزامن إيقاعي مع إيقاع موسيقي (على سبيل المثال، عن طريق تمايل الرأس، أو النقر بالقدم، أو الرقص) هو أمر بشري عالمي. ومع ذلك لا يتم ملاحظته بشكل شائع في الأنواع الأخرى. هل تعكس هذه القدرة تخصصًا في الدماغ للإدراك الموسيقي؟ أم أنها تبني على دوائر عصبية تخدم وظائف أخرى عادةً؟

وفقًا لفرضية "التعلم الصوتي والتزامن الإيقاعي" يعتمد الانجذاب إلى إيقاع موسيقي على الدوائر العصبية للتعلم الصوتي المعقد، وهي قدرة تتطلب ارتباطًا وثيقًا بين الدوائر السمعية والحركية في الدماغ.

تتنبأ هذه الفرضية بأن أنواع التعلم الصوتي فقط (مثل البشر وبعض الطيور والحيتانيات والزعانف) قادرة على مزامنة الحركات مع إيقاع موسيقي. وفي هذه التجربة سيتم عرض دليل تجريبي على التزامن والإدراك الإيقاعي لببغاء ذو قمة كبريتية (Cacatua galerita eleonora) من خلال التلاعب وتغير إيقاع موسيقي بسرعات متباينة ومختلفة، وأدى ذلك إلى إظهار قدرة ذلك الكائن الحي على أن يضبط بشكل تلقائي إيقاع حركاته الإيقاعية ليظل متزامنًا مع الإيقاع. تشير هذه النتائج إلى أن التزامن مع

[1] https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rstb.2014.0094 Searching for the origins of musicality across species by Marisa Hoeschele.

* تم تفضيل العرض الكامل للتجربة حتى يتضح للقارئ معلوماتها بالكامل ولا ينقطع سياق العرض. علما بأن البحث مستقطع من رسالة الماجستير للباحثة مؤلفة البحث الراهن والتي تعرض بالكامل لتجارب أخرى متنوعة بالدراسة المسحية.

الإيقاع الموسيقي ليس بشريًا فريدًا، وتشير أيضا إلى أن النماذج الحيوانية يمكن أن توفر رؤى مستقبلية في البيولوجيا العصبية وتطور الموسيقى البشرية1.

- **الإجراءات التجريبية**

-الكائن المشارك:

(شكل ١) Snow ball طائر الكوكاتو ذو القمة الكبريتية

سنوبول(Snowball) طائر الكوكاتو ذو قمة كبريتية Cacatua Galerita) (Eleonora وهو ذكر يبلغ من العمر ١٢ عاما، من رتبة (Psittaciformes) وهي مجموعة من الطيور تشتهر بمهارات التعلم الصوتي والعيش في مجموعات اجتماعية معقدة . تم تخلي عنه لمؤلف يسمى (I.S.) في أغسطس ٢٠٠٧. وأشار مالكه السابق المدعى (PO) إلى أن سنوبول كان يحب الرقص على الموسيقى، وشُوهد سنوبل وهو يرقص على مجموعة متنوعة من الأغاني.

حصل عليه(PO) في عرض طيور عندما كان سنبول في عمر ٦ سنوات، وتجربة سنوبول مع الموسيقى قبل ذلك غير معروفة. وذكر (PO) أنه بعد فترة وجيزة من حصوله على سنوبول لاحظ انه يتمايل برأسه على موسيقي فرقة باك ستريت بويز *the Backstreet Boys، وشعر (PO) أن هذا لم يتم عن طريق تقليد لحركة إنسان. بعد ذلك، بدء (PO) وابنته بالرقص مع سنوبول باستخدام إيماءات واضحة للذراع والتي قد تكون أصل سلوك سنوبول في رفع قدمه أثناء رقص. ولكن حاليا يقيم سنوبول في (Bird Lovers Only Rescue Service)** حيث أجريت عليه التجارب.

---

[1] https://online.ucpress.edu/mp/article-abstract/23/1/29/62269/THE-ORIGINS-OF-MUSIC-INNATENESS-UNIQUENESS-AND?redirectedFrom=fulltext THE ORIGINS OF MUSIC: INNATENESS, UNIQUENESS, AND EVOLUTION by Josh Mcdermott.

*باك ستريت بويز فرقة بوب موسيقية أمريكية، تأسست في مدينة أورلاندو، فلوريدا سنة ١٩٩٣. تتكون الفرقة من أي جي مكلين AJ McLean، هاوي دورو Howie Dorough ، كارتر Nick Carter ، كيفن ريتشاردسون Kevin Richardson ، براين ليتريل Brian Littrell.

**(Bird Lovers Only Rescue Service) هي شركة لإنقاذ الطيور ومقرها بساوث كارولينا، الولايات المتحدة

-المحفزات أو المثيرات:

أغنية Every Body لباك استريت بويز (وتم استخدام برنامجAudacity) ***إصدار ١.٢.٥ بتأثير تغيير الإيقاع (لإنشاء إصدارات مختلفة في سرعة إيقاع المحفز الصوتي (أغنية Every Body)).

كما تم فحصها للتأكد من أنها خالية من الخدع الصوتية.

-الإجراءات والمعدات

تكونت الدراسة من أربع جلسات بين يناير ومايو ٢٠٠٨. وحضر في الغرفة شخصان مألوفان لسنوبول (أصحابه) وقاموا بتسجيل الفيديو. وتم تسجيل جلسة خامسة، ولكن تم استبعادها بسبب الإلهاء الناجم عن وجود شخص جديد غير مألوف لسنوبول .

خلال كل جلسة كان سنوبول يوضع على ظهر كرسي بذراعين، وتم تقديم مجموعة متنوعة من السرعات من إيقاع المحفز الصوتي، ويتم ذلك عادة عن طريق البدء بالإيقاع الأصلي ثم الانتقال بين سرعات الإيقاع المختلفة بها بطريقة تشبه الخطوات من البطيء إلى السريع مع تجارب متكررة من حين لآخر. وتم التوقف فترات قصيرة بين التجارب، وفي كل تجربة تلقى سنوبول التشجيع اللفظي للرقص، لكن البشر لم يرقصوا وظلوا على بعد ٥ أقدام على الأقل.

في الجلستين (١،٢) تحركت الكاتبة L. S عن غير قصد برأسها على الإيقاع بطريقة خفية. وتم قمع هذا التصرف في الجلستين (٣،٤) ولم يؤثر على النتائج. حيث إن خلال الجلستين (١،٢) عندما تحركت L.S برأسها قليلا، وفي (١١) تجربة من أصل (٢٠) تجربة، أي وجود ٥٥٪ من النوبات المتزامنة (فترة التزامن المستمر مع الإيقاع) من قبل سنوبول. وخلال الجلستين (٣،٤) عندما قامت L.S بقمع حركتها الإيقاعية، وفي(١١) تجربة من أصل (١٦) تجربة أي حدوث ٦١٪ من النوبات المتزامنة من قبل سنوبول .

مما يشير إلى أن تقليد إشارات الحركة البشرية لا يمكن أن يفسر تزامن سنوبول مع الإيقاع ومن ثم تم دمج البيانات من جميع الجلسات لمزيد من التحليل. ولم يتم إشراكه أي تدريب أو مكافئات غذائية في هذه الدراسة بحيث بدأ بالرقص وانتهى تلقائيا عند تشغيل الموسيقى وإيقافها. واستغرقت الجلسات حوالي

***(Audacity)هو محرر صوت رقمي مجاني ومفتوح المصدر وبرنامج تسجيل

٣٠ دقيقة وعقدت ما بين الساعة ١ و٥ مساءا. تم تقديم الموسيقى عبر مكبرات الصوت (Altec Lansing Series5100) متصلة بجهاز كمبيوتر شخصي .

وتم التقاط مقاطع الفيديو بكاميرا (Panasonic Mini DV) مثبتة على حامل ثلاثي القوائم على بعد ٦ أقدام تقريبا من سنوبول. بعد كل جلسة يتم نقل الفيديو إلى الكمبيوتر لتحليله.

-النتائج والمناقشة

الكوكاتو ذو قمة كبريتية (Cacatua galerita Eleonora) الذي يُدعىSnowball وجه الانتباه حوله عبر مقطع فيديو على موقع يوتيوب حيث يتحرك فيه بشكل إيقاعي (بما في ذلك حركة في الرأس وخطوات القدم) استجابة لأغنية بوب. بشكل ملحوظ، بدت الحركات متزامنة جيدًا مع الإيقاع الموسيقي، مما يوفر أول مؤشر على أن **تزامن وإدراك النبض (BPS) Beat Perception and Synchronization** قد لا تكون قدرة بشرية فريدة. ومع ذلك، بقيت مسألتان مهمتان بدون حل.

أولا: مع مقاطع الفيديو المنزلية، لا يمكن استبعاد تقليد حركة الإنسان، وهو أمر يثير قلق الببغاوات بشكل خاص لأن لديهم قدرة غير عادية على محاكاة الحركات البشرية غير اللفظية.

ثانيًا: لم يكن واضحًا ما إذا كان بإمكان سنوبول المزامنة مع الموسيقى عبر نطاق واسع من سرعات الإيقاع المختلفة) وهي سمة أساسية لـ BPS ولمعالجة هذه القضايا، تم تقديم تلك الدراسة التجريبية التي تتضمن قمع الحركة البشرية والتلاعب بالإيقاع الموسيقي.

تم استخدام مقتطفًا من ٧٨ ثانية لأغنية مألوفة لسنوبول "Everybody" لباك أستريت بويز Back Street Boys.

وإيقاع الأغنية الأصلي =١٠٨.٧ [نبضة في الدقيقة] وتم التغيير فيها لإنشاء ١١ نسخة من سرعات الإيقاع المختلفة دون تغيير نغمة الأغنية: الإيقاع الأصلي و ± ٢.٥٪، ± ٥٪، ± ١٠٪، ± ١٥٪، ± ٢٠٪. وتم تقديم هذه الإصدارات في كل من أربع جلسات، مع التركيز على توقيت حركة الرأس .

ذلك وبعد تمت مقارنة بين وقت كل حركة إيقاعية لسنوبول ووقت أقرب نبضة سمعية وتم تخصيص مرحلة نسبية. (على سبيل المثال) تم تعيين زاوية طور لتزامن سنوبول مع الإيقاع بزاوية طور 0^0. وتم تخصيص ٢٥٪ من فترة حركة سنوبول قبل الإيقاع بزاوية طور تبلغ -90^0، وتم تخصيص ٢٥٪ من فترة حركة سنوبول بعد الإيقاع بزاوية طور تبلغ 90^0.

ونظرًا لأن الفحص البصري لمقاطع الفيديو يشير إلى وجود فترات متزامنة ("نوبات متزامنة") تتخللها فترات كان فيها سنوبول يرقص، ولكن لم تتم مزامنته مع الموسيقى، فقد تم تحليل موقع ومدى النوبات المتزامنة في كل جلسة. وتم تعريف نوبة متزامنة (من الآن فصاعدًا "نوبة" فقط) على أنها تطابق لمقطعين على الأقل من ثمانية مقاطع متتالية لحركة رأس سنوبول. ويتطلب هذا الاختبار أن تتطابق أصوات سنوبول مع حركته الإيقاعية وأن تتماشى مع الإيقاعات الموسيقية.

وبتحليل التجارب أظهر سنوبول رقصًا مستمرًا حوالي عدد حركات الرأس ٥٠٪ من عدد النبضات الإيقاعية. وكانت هناك ٣٨ تجربة من هذا القبيل، موزعة على جميع سرعات الإيقاع الـ ١١، وذلك كما هو موضح في **الجدول ١** (الصف ١). حدثت النوبات المتزامنة في ٢٢ من هذه التجارب أي (٥٨٪) من العدد الكلي للتجارب، واستمرت النوبات المتزامنة بالحدوث في ٩ سرعات للإيقاع، وتتراوح السرعات من ١٠٪ أبطأ إلى ٢٠٪ أسرع من الإيقاع الأصلي (أي ٩٧.٨ إلى ١٣٠.٤ نبضة في الدقيقة) **الجدول ١**، (الصف ٢).

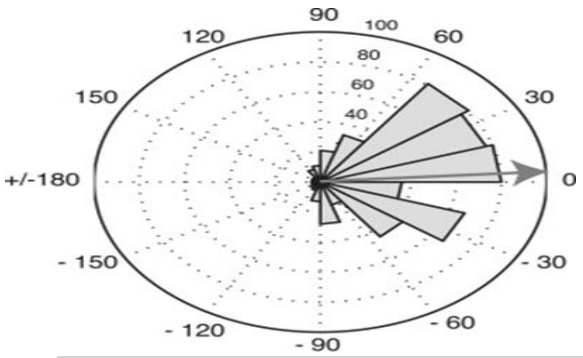
	-20٪	-15٪	-10٪	-5٪	-2.5٪	0٪	2.5٪	5٪	10٪	15٪	20٪
عدد تجارب الرقص المستمر	2	2	2	3	4	5	4	4	4	4	4
عدد المحاولات ذات النوبات المتزامنة	0	0	1	1	4	3	1	1	3	4	4

.تشير النسب المئوية إلى تغيير الإيقاع عن الأغنية الأصلية

(جدول1) عدد تجارب حركة سنوبول مع سرعات الإيقاع المختلفة

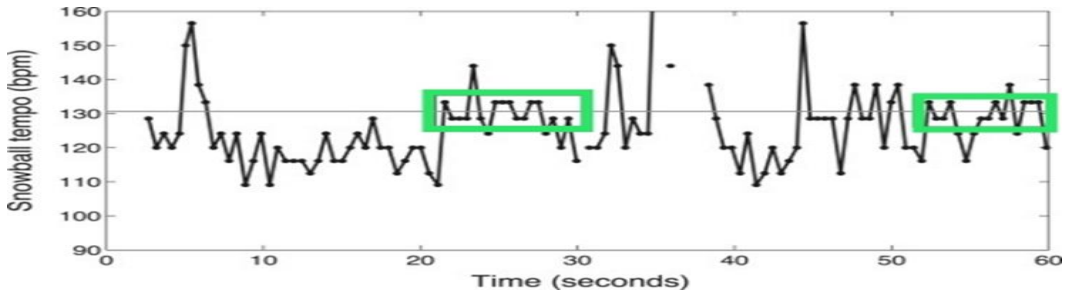
وكما هو واضح من الجدول ١، لم تحدث نوبات متزامنة في أبطأ سرعتين من سرعات الإيقاع، وحدثت معظم النوبات في سرعة إيقاع أسرع من إيقاع الأغنية الأصلي. لقد كانت الـ ٢٢ تجربة تحتوي على ١٠١حوالي حركة رأس لسنوبول. خلال هذه التجارب الـ ٢٢، تمت ملاحظة ما مجموعه ٣٣ نوبة متزامنة. وخلال تلك التجارب كان متوسط حركة رأس سنوبول حوالي ١٦ حركة، حيث تراوحت حركات رأس سنوبول من ١٢ إلى ٣٦ حركة لرأسه متتالية متزامنة مع الإيقاع خلال التجارب.

يوضح **الشكل 2** رسمًا بيانيًا لزوايا طور حركة الرأس بالنسبة إلى الإيقاع (زاوية الطور ^{0}٠) أثناء النوبات المتزامنة. كان متوسط أداء سنوبول للزاوية ^{0}٣.٩و بذلك لم يكن مختلفًا بشكل كبير عن ^{0}٠ وبالتالي كانت حركة رأس سنوبول متماشية بشكل وثيق مع النبضات السمعية، **والتي تشبه توقيت نقر الإنسان مع الإيقاع الموسيقي.**



(شكل ٢) رسم بياني لزوايا نسبة حركة رأس سنوبول مع بالإيقاع

تشير ^{0}٠ إلى تزامن حركة رأس سنوبول مع الإيقاع الموسيقي. وتشير الزوايا الموجبة إلى حركة الرأس التي تحدث بعد النبضة الإيقاعية، بينما تشير الزوايا السالبة إلى حركة الرأس التي تحدث قبل النبضة الإيقاعية. ويبلغ متوسط زاوية طور حركة رأسه ^{0}٣.٩٤ (يُشار إليها بالسهم) ولا تختلف كثيرًا عن ^{0}٠. ثم تم توضيح نوبتين متزامنتين في **الشكل ٣**، والذي يُظهر إيقاع رقص سنوبول أثناء تجربة بإيقاع موسيقي = ١٣٠.٤ نبضة في الدقيقة (أي ٢٠٪ أسرع من إيقاع الأغنية الأصلي).



(الشكل ٣) توقيت الحركات الإيقاعية لسنوبول خلال تجربة واحدة

يوضح **الشكل ٣** خط أفقي أسود يشير إلى إيقاع الرقص الفوري لسنوبول أثناء تجربة تجريبية كان الإيقاع الموسيقي فيها =١٣٠.٤ نبضة في الدقيقة، أي أسرع بنسبة ٢٠٪ من الأغنية الأصلية. وتشير الصناديق الخضراء إلى نوبات متزامنة، وذلك عندما تمت مزامنة حركات رأس سنوبول مع الإيقاع الموسيقي. في أوقات أخرى، استمر سنوبول في الرقص، ولكن ليس على الإيقاع الموسيقى. وعبر ال٢٢ تجربة مع التزامن، شكلت تلك النوبات ٢٥٪من حركة الرأس لسنوبول في كل تجربة في المتوسط (في حدود١٠٪ –٥١٪) .

ويوضح **الشكل 3** أيضا أن النوبات المتزامنة كانت تتخللها فترات كان فيها سنوبول يرقص بشكل أبطأ أو أسرع من الإيقاع. **قد يشبه نمط سنوبول للمزامنة العرضية خلال فترات الرقص المستمر كيفية تزامن الأطفال الصغار (مقابل الكبار) مع الموسيقى.**

يثير هذا النمط من المزامنة العرضية بشكل طبيعي السؤال عما إذا كان سنوبول يرقص ببساطة إيقاعيًا (وبوتيرة متغيرة) استجابةً للموسيقى، مع فترات من التزامن الظاهري تحدث بالصدفة. ولاختبار هذه البيانات مقابل هذه الفرضية، أجرينا اختبار تبديل حيث تم إقران كل السلسلة الزمنية لحركة رأس سنوبول بشكل عشوائي مع سلسلة زمنية بإيقاع مختلف. **وكشف الاختبار أن درجة التزامن الفعلية لسنوبول من غير المرجح أن تحدث بالصدفة.**

من الجدير بالذكر أن حركات سنوبول أثناء التزامن تبدو وكأنها ليست نسخًا بسيطة من الحركات التي توجد عادة في الذخيرة الطبيعية للكوكاتو ذو القمة الكبريتية. على سبيل المثال، عرض التودد الذكوري للكوكاتو ذو القمة الكبريتية يكون قصيرًا ويتضمن أصوات وحركة رأس إيقاعية (غير متزامنة بشكل واضح مع الإشارات السمعية)، وحركات رأس من جانب إلى جانب على شكل ثمانية، وأصوات "ناعمة وثرثرة". ولوحظ في تلك الدراسة، أن هناك مجموعة متنوعة من الإيماءات الإيقاعية بالإضافة إلى تمايل الرأس (بما في ذلك تأرجح الرأس والجذع من جانب إلى آخر في كل إيقاع آخر) لسنوبول، لكن لم يتم ملاحظة حركات الرأس على شكل رقم ثمانية أو الأصوات التي تشبه المغازلة.

والسؤال الطبيعي حول هذه النتائج هو ما إذا كان يمكن تعميمها على الببغاوات الأخرى، أو على نطاق أوسع على أنواع المتعلمين الصوتين الأخرين. وبالتالي قامت Schachner* وزملاؤها في بمسح مقاطع فيديو على ال YouTube ووجدوا أن جميع الأنواع التي يبدو أنها تتحرك بالتزامن مع إيقاع موسيقي كانت متعلمة صوتية (معظمهم من الببغاوات).

على الرغم من أن هذه النتائج تتفق مع فرضية التعلم الصوتي، إلا أن هناك حاجة لمزيد من العمل التجريبي الذي يشمل أنواع الكائنات الحية الأخرى. حيث تعتبر الدراسات التي أجريت على الرئيسيات غير البشرية (مثل الشمبانزي وقرود المكاك) مهمة بشكل خاص، لإنها أقرب الأحياء للإنسان ومع ذلك تفتقر إلى التعلم الصوتي المعقد وبالتالي يجب أن تكون غير قادرة على ال (BPS) وذلك وفقًا لفرضية التعلم الصوتي. بشكل عام، يمكن أن يساعد العمل المقارن المستقبلي في تحديد القدرات العصبية التي

*أدينا شاشنر Adena Schachner – دكتور بقسم علم النفس، جامعة هارفارد

تعتبر أسسًا ضرورية لتحديد القدرة على ال(BPS) . حيث تتطلب القدرة على ال(BPS) دوائر عصبية للتعلم الصوتي (أي القدرة على محاكاة أنماط الصوت الجديدة طوال الحياة بالإضافة إلى القدرة على تقليد الحركات غير اللفظية)، وهما صفتان تطوريتان نادرتان يتشاركهما الببغاوات مع البشر.

ويُظهر اكتشاف التزامن مع الموسيقى في حيوان غير بشري أن جانبًا أساسيًا من الإدراك الموسيقي يتم مشاركته مع الأنواع الأخرى ويوفر أدلة قيمة حول الركائز العصبية لهذا الجانب من الموسيقى.

وتشير النتائج أيضًا إلى فائدة تطوير نماذج حيوانية للحركة الموسيقية. والتي يمكن أن تكون مثل هذه النماذج ذات الصلة دراسة اضطرابات الحركة البشرية (بما في ذلك مرض باركنسون)، والتي ثبت أن أعراضها تخفف من خلال التحرك بإيقاع موسيقي. بشكل عام، يبدو أن الدراسات المقارنة للأنواع الأخرى يمكن أن تكون نهجًا قويًا لاكتساب نظرة ثاقبة للأسس العصبية والتطورية لقدراتنا الموسيقية[1].

البيانات التكميلية للتجربة*:

فيديو لتجربة طائر الكوكاتو (QR code 1)

[1] https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960982209008902 Experimental Evidence for Synchronization to a Musical Beat in a Nonhuman Animal. by Aniruddh D. Patel, John R. Iversen, Micah R. Bregman, Irena Schulz.

*لمشاهدة الفيديو يتم Scan ال QR code

نتائج البحث:

توصلت الباحثة إلى الإجابة على أسئلة التي تضمنها البحث وهي:

I. وجود علاقات ارتباطية للإيقاع الموسيقى والكائنات الحية وتم ذكر ذلك في الإطار النظري ونتائج تجربة (طائر الكوكاتو ذو القمة الكبريتية).

II. بيان وجود إدراك لدى طائر الكوكاتو ذو القمة الكبريتية للإيقاع الموسيقى وتم عرض ذلك في الإطار النظري في الجزء الخاص (بالإدراك) وبنتائج تجربة (طائر الكوكاتو).

III. وجود إدراك للإيقاع الموسيقي لدى مجموعة من الكائنات الحية الغير بشرية، وبذلك هو ليس سمة بشرية فريدة.

توصيات الباحثة:

١- الاهتمام بالأبحاث البينية في مختلف المجالات.

٢- الاهتمام بمجال الموسيقى التأثيرية واستخداماتها من حيث الاستشفاء والتأثير على البشر والكائنات الحية.

٣- الحاجة لمزيد من العمل التجريبي الذي يشمل أنواع أخرى من الكائنات الحية.

٤- الاهتمام بالدراسات المقارنة للأنواع الأخرى يمكن أن تكون نهجًا قويًا لاكتساب نظرة ثاقبة للأسس العصبية والتطورية لقدراتنا الموسيقية.

قائمة المراجع

مراجع باللغة العربية:

زينب حسام (١٩٧٥): "الإيقاع الحركي والموسيقي العربية"- رسالة ماجيستير غير منشورة – كلية التربية الموسيقية – جامعة حلوان – جمهورية مصر العربية.

فؤاد أبو حطب – د. سيد أحمد عثمان (١٩٧٨): "التفكير دراسات نفسية" – مكتبة الأنجلو المصرية.

فؤاد أبو حطب (١٩٨٠): "القدرات العقلية"-مكتبة الأنجلو المصرية.

فؤاد زكريا (١٩٦٨): "مع الموسيقى ذكريات ودراسات"- مكتبة مصر- دار مصر للطباعة – القاهرة.

محمد المعتصم إبراهيم الخضري (١٩٧٩): "عنصر الإيقاع وأهميته في بعض مؤلفات آلة البيانو في القرن العشرين" – رسالة ماجيستير غير منشورة- كلية التربية الموسيقية- جامعة حلوان – جمهورية مصر العربية.

مراجع باللغة الأجنبية:

Apter, Gise'le (2019)- Early Interaction and Development Psychopathology

Dumesnil, Rene (1949)- Le Rythme Musical-Lacolombe- Editions Du Vieux- Paris.

Estrada, Fernando Rincon (2017): "Rhythm, Timbre, and Space as Musical. Expression". Ph.D. Thesis California University Santa Barbara.

Scholes, Perey (1970) The Oxford Companion to Music-Tenth Edition London.

مواقع الأنترنت:

1.https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5681750/ Accessed in February 2023.

2. https://slate.com/technology/2014/02/dancing-animal-videos-scientists-study-the-evolution-ofrhythm.html Accessed in February 2023.

3.https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rstb.2014.0094 Accessed in March 2023.

4.https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rstb.2014.0088 Accessed in March 2023.

5.https://online.ucpress.edu/mp/articleabstract/1/4/442/46433/Discrimination-and-Generalization-of-Rhythmic-and?redirectedFrom=fulltext Accessed in April 2023.

6.https://www.smh.com.au/technology/chickens-have-rhythm-and-can-listen-to-the-bossa-nova-over-and-over-20160829-gr3b3q.htm Accessed in April 2023.

7.https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12830158/ Accessed in April 2023.

8.https://psycnet.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2Fh0057863 Accessed in April 2023.

9.https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960982209008902#aep-bibliography-id13 Accessed in May 2023.

١٠.https://online.ucpress.edu/MP/article-abstract/23/1/29/62269/ Accessed in May 2023.

11. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ajpa.1330690114 Accessed in May 2023.

12. https://labs.la.utexas.edu/gilden/taylor/ Accessed in May 2023.

ملخص البحث

إدراك الإيقاع الموسيقي لدى طائر الكوكاتو ذو القمة الكبريتية

اشتمل هذه البحث على مقدمة تتضمن الإيقاع في الحياة بشكل عام ونبذة عن تأثيره، مشكلة البحث، أهمية البحث، أهداف البحث، أسئلة البحث، إجراءات البحث، حدود البحث، الدراسات السابقة.

وتناول هذا البحث:

- الإيقاع (الإيقاع في الحياة– تعريف الإيقاع– طبيعة الإيقاع وعلاقته بالجذور البيولوجية والنفسية– الشعور بالإيقاع)
- الإدراك (مفهوم الإدراك– الإدراك الموسيقى لدى بعض الكائنات الحية).
- عرض تجربة لطائر الكوكاتو ذو القمة الكبريتية كدليل للتزامن والإدراك الإيقاعي.

نتائج البحث.

توصيات البحث.

قائمة المراجع.

The Summary
The Cognition of The Musical Rhythm in Sulphur-crested cockatoo

This study included an introduction that includes rhythm in life in general and an overview of its impact, research problem, research importance, research objectives, research questions, research procedures, research boundaries, previous studies.

Consider this research:

- rhythm (rhythm in life - Definition of rhythm- the nature of rhythm and its relationship to Biological and psychological roots - sense of rhythm)
- perception (the concept of perception of music in some organisms).
- Demonstrate an experiment with the Sulphur-crested cockatoo as evidence for synchronization and rhythmic Cognition.

research results.

Research recommendations.

List of references.