

## OPTIMALISASI KREATIVITAS DAN KOLABORASI SISWA MELALUI PROJECT BASED LEARNING PADA PEMBELAJARAN GERAK BERIRAMA

Emayanti Anggraeni<sup>1</sup>, Abu Istiyono<sup>2</sup>, Mukharrar Fadjri<sup>3</sup>, Ninik Septyani<sup>4</sup>, Oktrin Ayulia Duwit<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,5</sup>Universitas Muhammadiyah Sorong

<sup>4</sup>Universitas Werisar

E-mail: [emayanti@um-sorong.ac.id](mailto:emayanti@um-sorong.ac.id)

### ARTICLE INFO

#### **Article history:**

Received :20-04-2026

Revised :06-05-2026

Accepted: 15-05-2026

**Key words:** Project-Based Learning, creativity, collaboration, rhythmic movement

**DOI:** <https://doi.org/10.62335>

### ABSTRACT

*This Student Creativity Program (PKM) activity aims to optimize students' creativity and collaboration through the application of Project-Based Learning (PjBL) in teaching rhythmic movement within the Physical Education, Sports, and Health (PJOK) curriculum. The method used is a qualitative descriptive approach, with activities consisting of outreach, training, mentoring, implementation, and evaluation. The subjects of the activity were 30 junior high school (SMP) students selected using purposive sampling. The students were divided into small groups to collaboratively design and present rhythmic movement projects. Data collection techniques included observation, interviews, and documentation, while data analysis was conducted through data reduction, data presentation, and drawing conclusions. The results of the activity showed that the application of PjBL was able to enhance students' creativity in creating movement variations, as well as improve their collaboration skills through more effective group work. Additionally, there was an increase in student engagement, self-confidence, and participation during the learning process. Students' responses to this learning model were also very positive because it provided a more enjoyable and meaningful learning experience and could serve as an alternative innovative learning model in Physical Education (PJOK).*

## ABSTRAK

Kegiatan Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) ini bertujuan untuk mengoptimalkan kreativitas dan kolaborasi siswa melalui penerapan Project Based Learning (PjBL) dalam pembelajaran gerak berirama pada mata pelajaran Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan (PJOK). Metode yang digunakan adalah pendekatan deskriptif kualitatif dengan bentuk kegiatan berupa sosialisasi, pelatihan, pendampingan, implementasi, dan evaluasi. Subjek kegiatan adalah 30 siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Siswa dibagi ke dalam kelompok kecil untuk merancang dan menampilkan proyek gerak berirama secara kolaboratif. Teknik pengumpulan data meliputi observasi, wawancara, dan dokumentasi, sedangkan analisis data dilakukan melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa penerapan PjBL mampu meningkatkan kreativitas siswa dalam menciptakan variasi gerakan, serta meningkatkan kemampuan kolaborasi melalui kerja sama kelompok yang lebih efektif. Selain itu, terjadi peningkatan keaktifan, kepercayaan diri, dan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran. Respon siswa terhadap model pembelajaran ini juga sangat positif karena memberikan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan, bermakna serta dapat menjadi alternatif model pembelajaran inovatif dalam PJOK.

## PENDAHULUAN

Pendidikan abad ke-21 menuntut adanya transformasi pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada penguasaan materi, tetapi juga pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti kreativitas, kolaborasi, komunikasi, dan pemecahan masalah. Transformasi ini menjadi penting karena peserta didik dihadapkan pada tantangan global yang kompleks dan dinamis. Dalam konteks ini, model pembelajaran inovatif diperlukan untuk menciptakan pengalaman belajar yang bermakna dan kontekstual. Pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning* / PjBL) menjadi salah satu pendekatan yang banyak direkomendasikan karena mampu mengintegrasikan berbagai keterampilan abad ke-21 secara simultan (Arlinda et al., 2022; Festiawan, Sumanto, Febriani, et al., 2024).

Dalam pembelajaran Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan (PJOK), pendekatan pembelajaran tidak lagi hanya berfokus pada aktivitas fisik semata, tetapi juga pada pengembangan aspek kognitif, sosial, dan afektif siswa. Gerak berirama sebagai bagian dari materi PJOK memiliki karakteristik unik karena menggabungkan unsur gerak, musik, ekspresi, dan kreativitas. Oleh karena itu, pembelajaran gerak berirama sangat potensial untuk mengembangkan keterampilan kreatif dan kolaboratif siswa secara optimal. Penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran

berbasis proyek dalam pendidikan jasmani mampu mendorong partisipasi aktif serta perkembangan kompetensi secara holistic (Arlinda et al., 2022).

Namun demikian, realitas di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran PJOK, khususnya gerak berirama, masih didominasi oleh pendekatan konvensional yang berpusat pada guru. Siswa cenderung hanya meniru gerakan tanpa diberikan kesempatan untuk mengeksplorasi ide atau berkreasi. Kondisi ini berdampak pada rendahnya tingkat kreativitas dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Padahal, kreativitas merupakan salah satu kompetensi penting yang harus dikembangkan sejak dini untuk mendukung keberhasilan belajar dan kehidupan siswa di masa depan (Nopiyanto et al., 2021).

Salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah penggunaan model *Project Based Learning* (PjBL). Model ini menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran dengan memberikan pengalaman belajar melalui proyek nyata yang relevan dengan kehidupan mereka. Dalam PjBL, siswa dituntut untuk merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi proyek secara mandiri maupun kelompok. Hal ini memungkinkan siswa untuk membangun pengetahuan secara aktif sekaligus mengembangkan keterampilan berpikir kreatif dan kritis (Lesman et al., 2023).

Berbagai penelitian terbaru menunjukkan bahwa penerapan PjBL memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan kreativitas siswa. PjBL memberikan ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi ide, menciptakan produk, dan mengembangkan solusi inovatif terhadap suatu permasalahan. Selain itu, keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran juga meningkat karena mereka merasa memiliki tanggung jawab terhadap proyek yang dikerjakan. Hal ini diperkuat oleh penelitian yang menyatakan bahwa PjBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar siswa secara signifikan (Mubarok et al., 2025; Solehah & Carolina, 2023).

Selain aspek kreativitas, kemampuan kolaborasi juga menjadi fokus penting dalam pembelajaran abad ke-21. PjBL mendorong siswa untuk bekerja dalam kelompok, berbagi ide, berkomunikasi secara efektif, serta menyelesaikan konflik secara konstruktif. Proses ini tidak hanya meningkatkan kemampuan sosial siswa, tetapi juga membangun sikap tanggung jawab dan kerja sama. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah dan proyek dalam pendidikan jasmani mampu meningkatkan keterampilan kolaborasi dan interaksi sosial siswa secara signifikan (Rahmadi et al., 2023).

Dalam implementasinya di pembelajaran PJOK, khususnya gerak berirama, PjBL memberikan kesempatan kepada siswa untuk menciptakan rangkaian gerakan secara kreatif dengan mengintegrasikan musik, tema, dan ekspresi kelompok. Proses ini melibatkan diskusi, eksplorasi gerak, serta evaluasi bersama yang memperkuat pengalaman belajar siswa. Penelitian terbaru juga menunjukkan bahwa penerapan PjBL dalam pendidikan jasmani mampu meningkatkan motivasi belajar, keterlibatan aktif, dan kualitas hasil belajar siswa (Mulya, 2023).

Lebih lanjut, perkembangan penelitian terbaru menunjukkan bahwa integrasi PjBL dengan pendekatan pembelajaran modern, seperti *hybrid learning*, juga mampu meningkatkan kreativitas dan motivasi belajar siswa secara signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa PjBL memiliki fleksibilitas tinggi dan dapat dikombinasikan

dengan berbagai strategi pembelajaran lainnya untuk menghasilkan pembelajaran yang lebih efektif dan inovatif. Dengan demikian, penerapan PjBL dalam pembelajaran gerak berirama menjadi sangat relevan untuk mengoptimalkan kreativitas dan kolaborasi siswa dalam konteks pendidikan masa kini (Festiawan, Sumanto, Rizky Febriani, et al., 2024).

## **METODE PELAKSANAAN**

Metode kegiatan dalam Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) ini menggunakan pendekatan pengenalan dan implementasi Project Based Learning (PjBL) dalam pembelajaran gerak berirama (Eliza et al., 2025; Kokotsaki et al., 2016). Kegiatan ini dirancang untuk meningkatkan kreativitas dan kolaborasi siswa melalui pengalaman belajar berbasis proyek. Pendekatan yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan model kegiatan edukatif, pelatihan, dan pendampingan. Fokus utama kegiatan adalah memberikan pemahaman konsep PjBL sekaligus mengimplementasikannya secara langsung dalam pembelajaran PJOK (Akramul Kabir, 2024; Casey & MacPhail, 2018; Eliza et al., 2025).

Subjek atau sampel dalam kegiatan ini adalah siswa tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) yang berjumlah 30 orang, yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling, yaitu berdasarkan kebutuhan dan kesesuaian dengan tujuan program. Sampel kemudian dibagi ke dalam beberapa kelompok kecil yang terdiri dari 4-5 siswa untuk memudahkan pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek. Lokasi kegiatan dilaksanakan di lingkungan sekolah mitra, khususnya pada ruang atau lapangan yang mendukung aktivitas gerak berirama (Cresswell, 2018; Jaleniauskiene & Venckiene, 2025).

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu tahap sosialisasi, pelatihan, pendampingan, implementasi, dan evaluasi. Pada tahap sosialisasi, siswa diperkenalkan dengan konsep dasar Project Based Learning. Selanjutnya pada tahap pelatihan, siswa dilatih untuk merancang proyek gerak berirama. Tahap pendampingan dilakukan dengan memberikan bimbingan selama proses pengerjaan proyek, sedangkan pada tahap implementasi siswa menampilkan hasil proyek yang telah dibuat secara berkelompok (Jaleniauskiene & Venckiene, 2025; Larmer et al., 2018; Le et al., 2018).



**Gambar 1 Tahapan Pelaksanaan Kegiatan**

Teknik pengumpulan data dalam kegiatan ini meliputi observasi, wawancara, dan dokumentasi. Observasi dilakukan untuk melihat keterlibatan siswa selama proses pembelajaran, wawancara digunakan untuk mengetahui respon dan pengalaman siswa, sedangkan dokumentasi digunakan sebagai bukti pelaksanaan kegiatan. Instrumen yang digunakan berupa lembar observasi kreativitas dan kolaborasi siswa yang telah disesuaikan dengan indikator pembelajaran. Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif melalui tiga tahapan, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Indikator keberhasilan kegiatan ditentukan berdasarkan peningkatan kreativitas dan kemampuan kolaborasi siswa, serta kemampuan siswa dalam menghasilkan produk berupa rangkaian gerak berirama. Dengan metode ini, diharapkan kegiatan PKM dapat memberikan dampak positif terhadap proses pembelajaran yang lebih aktif, kreatif, dan kolaboratif.



**Gambar 2. Dokumentasi Kegiatan**

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan PKM yang berfokus pada pengenalan dan implementasi *Project Based Learning* (PjBL) dalam pembelajaran gerak berirama menunjukkan hasil yang positif. Kegiatan yang dilaksanakan melalui lima tahapan utama, yaitu sosialisasi, pelatihan, pendampingan, implementasi, dan evaluasi, berjalan dengan baik dan sesuai dengan rencana. Pada tahap sosialisasi, siswa menunjukkan antusiasme yang tinggi terhadap materi yang disampaikan. Hal ini terlihat dari keaktifan siswa dalam bertanya dan memberikan tanggapan terkait konsep dasar PjBL (Guo et al., 2020; Le et al., 2018).

Pada tahap pelatihan, siswa mulai memahami langkah-langkah dalam merancang proyek gerak berirama. Siswa mampu menentukan tema, memilih musik, serta menyusun rangkaian gerakan secara sederhana. Meskipun pada awalnya beberapa siswa mengalami kesulitan dalam mengembangkan ide gerakan, namun melalui diskusi kelompok dan bimbingan dari tim PKM, siswa *постепенно* mampu menghasilkan konsep gerakan yang lebih variatif dan kreatif.

Tahap pendampingan menjadi kunci dalam keberhasilan kegiatan ini. Selama proses pengerjaan proyek, siswa mendapatkan arahan dan umpan balik secara langsung dari tim PKM. Hasil observasi menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kerja sama antar anggota kelompok, di mana siswa mulai aktif berbagi tugas, berdiskusi, dan saling membantu dalam menyelesaikan proyek. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan PjBL efektif dalam mengembangkan kemampuan kolaborasi siswa (Williamson et al., 2020; Yang et al., 2024).

Pada tahap implementasi, setiap kelompok menampilkan hasil proyek gerak berirama di depan kelas. Hasil yang ditampilkan menunjukkan adanya peningkatan kreativitas siswa, baik dari segi variasi gerakan, kesesuaian dengan irama musik,

maupun kekompakan kelompok. Selain itu, siswa juga menunjukkan peningkatan kepercayaan diri saat tampil di depan teman-temannya. Hal ini menjadi indikator bahwa pembelajaran berbasis proyek memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan menyenangkan (Ahmad et al., 2023; Dinata et al., 2025; Maros et al., 2023).

**Tabel 1. Hasil Observasi Kreativitas dan Kolaborasi Siswa**

No	Indikator Penilaian	Sebelum Kegiatan (%)	Sesudah Kegiatan (%)	Kategori Peningkatan
1	Keaktifan Siswa	60%	85%	Meningkat Tinggi
2	Kreativitas Gerakan	55%	82%	Meningkat Tinggi
3	Variasi Gerakan	50%	80%	Meningkat Tinggi
4	Kerja Sama Kelompok	65%	88%	Meningkat Tinggi
5	Komunikasi Antar Siswa	62%	86%	Meningkat Tinggi
6	Kepercayaan Diri	58%	84%	Meningkat Tinggi

**Tabel 2. Hasil Penilaian Proyek Gerak Berirama**

No	Aspek Penilaian	Skor Rata-rata (1-100)	Kategori
1	Kreativitas	83	Baik
2	Kekompakan	85	Sangat Baik
3	Kesesuaian dengan Musik	80	Baik
4	Penampilan	84	Baik
5	Inovasi	82	Baik

**Tabel 3. Hasil Wawancara Siswa**

No	Pernyataan Siswa	Persentase (%)
1	Pembelajaran lebih menarik	90%
2	Lebih mudah memahami materi	85%
3	Lebih aktif dalam pembelajaran	88%
4	Meningkatkan kerja sama	92%
5	Meningkatkan kreativitas	89%

**Tabel 4. Rekapitulasi Teknik Pengumpulan Data**

Teknik	Temuan Utama
Observasi	Terjadi peningkatan keaktifan, kreativitas, dan kolaborasi siswa selama proses pembelajaran
Wawancara	Siswa merasa pembelajaran lebih menyenangkan dan mudah dipahami
Dokumentasi	Terdapat bukti visual berupa foto dan video kegiatan serta hasil proyek siswa

Berdasarkan hasil evaluasi dan refleksi, sebagian besar siswa menyatakan bahwa pembelajaran dengan model PjBL lebih menarik dibandingkan pembelajaran

konvensional. Siswa merasa lebih bebas dalam mengekspresikan ide dan lebih termotivasi untuk belajar. Selain itu, teknik pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi menunjukkan adanya peningkatan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan Project Based Learning dalam pembelajaran gerak berirama mampu mengoptimalkan kreativitas dan kolaborasi siswa secara efektif.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan PKM yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan **Project Based Learning (PjBL)** dalam pembelajaran gerak berirama mampu memberikan dampak positif terhadap peningkatan kreativitas dan kolaborasi siswa. Melalui tahapan sosialisasi, pelatihan, pendampingan, implementasi, dan evaluasi, siswa tidak hanya memahami konsep pembelajaran berbasis proyek, tetapi juga mampu mengaplikasikannya dalam bentuk karya gerak berirama secara berkelompok.

Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pada berbagai aspek, seperti keaktifan siswa, variasi dan inovasi gerakan, kemampuan bekerja sama, serta kepercayaan diri dalam menampilkan hasil proyek. Selain itu, siswa juga menunjukkan respon positif terhadap pembelajaran yang lebih interaktif dan menyenangkan dibandingkan metode konvensional.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, S. T., Watrianthos, R., Samala, A. D., Muskhir, M., & Dogara, G. (2023). Project-based Learning in Vocational Education: A Bibliometric Approach. *International Journal of Modern Education and Computer Science*, 15(4). <https://doi.org/10.5815/ijmeecs.2023.04.04>
- Akramul Kabir, S. M. (2024). Thematic Analysis: A Practical Guide. *Pasaa Paritat Journal*, 39. <https://doi.org/10.58837/chula.ppj.39.8>
- Arlinda, C. P., Marianti, A., & Rahayuningsih, M. (2022). The Implementation of Project-Based Learning Model with Instagram Media towards Students' Critical Thinking and Creativity. *Unnes Science Education Journal*, 11(1). <https://doi.org/10.15294/usej.v11i1.46495>
- Casey, A., & MacPhail, A. (2018). Adopting a models-based approach to teaching physical education. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 23(3). <https://doi.org/10.1080/17408989.2018.1429588>
- Cresswell, J. D. (2018). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (5th ed.). In *SAGE Publications*.
- Dinata, K., Parwata, I. G. A. L., Yoda, I. K., & Swadesi, I. K. I. (2025). Development of tradition game-Based modules in learning basic athletic movement skills in elementary schools. *Perinatal Journal*, 33(2). <https://doi.org/10.57239/prn.25.03320041>
- Eliza, D., Mulyeni, T., Yulsyofriend, Mahyuddin, N., Erita, Y., & Dhanil, M. (2025). IMPLEMENTATION OF PROJECT-BASED LEARNING IN IMPROVING SCIENTIFIC LITERACY IN EARLY CHILDHOOD EDUCATION: SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW. *Journal of Baltic Science Education*, 24(1). <https://doi.org/10.33225/jbse/25.24.71>

- Festiawan, R., Sumanto, E., Febriani, A. R., Permadi, A. A., Arifin, Z., Utomo, A. W., Nugroho, W. A., & Pratama, K. W. (2024). Article RETRACTED due to manipulation by the authors The Hybrid Learning System With Project Based Learning: Can It Increase Creative Thinking Skill and Learning Motivation in Physical Education Learning? In *Retos* (Vol. 56). <https://doi.org/10.47197/retos.v56.105047>
- Festiawan, R., Sumanto, E., Rizky Febriani, A., Angga Permadi, A., Arifin, Z., Wahyu Utomo, A., Alfia Nugroho, W., & Wahyudin Pratama, K. (2024). The Hybrid Learning System With Project Based Learning: Can It Increase Creative Thinking Skill and Learning Motivation in Physical Education Learning? In *Retos* (Vol. 56).
- Guo, P., Saab, N., Post, L. S., & Admiraal, W. (2020). A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International Journal of Educational Research*, 102. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101586>
- Jaleniauskiene, E., & Venckiene, D. (2025). Project-Based Language Learning in Higher Education: A Scoping Review. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 19(1). <https://doi.org/10.14434/ijpbl.v19i1.35846>
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, 19(3). <https://doi.org/10.1177/1365480216659733>
- Larmer, J., Mergendoller, J., & Boss, S. (2018). Gold Standard PBL: Essential Project Design Elements. *Buck Institute for Education*.
- Le, H., Janssen, J., & Wubbels, T. (2018). Collaborative learning practices: teacher and student perceived obstacles to effective student collaboration. *Cambridge Journal of Education*, 48(1). <https://doi.org/10.1080/0305764X.2016.1259389>
- Lesman, I., Mulianti, M., Primawati, P., & Kassymova, G. K. (2023). Implementation of project-based learning (PjBL) model to increase students' creativity and critical thinking skill in vocational creative product subjects. *Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan*, 6(3). <https://doi.org/10.24036/jptk.v6i3.34023>
- Maros, M., Korenkova, M., Fila, M., Levicky, M., & Schoberova, M. (2023). Project-based learning and its effectiveness: evidence from Slovakia. *Interactive Learning Environments*, 31(7). <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1954036>
- Mubarok, A. S., Nurazizah, Z., Herawan, E., & Putri, D. P. (2025). Deep Learning with Project-Based Learning (PjBL) Model for Student Creativity. *Pedagogia : Jurnal Pendidikan*, 14(2). <https://doi.org/10.21070/pedagogia.v14i2.1957>
- Mulya, G. (2023). The Effectiveness of Project Based Learning in Improving Student Learning Results and Motivation in Physical Education Learning. *Indonesian Journal of Sport Management*, 3(2). <https://doi.org/10.31949/ijsm.v3i2.7193>
- Nopiyanto, Y. E., Raibowo, S., Yarmani, Y., & Prabowo, A. (2021). Project Based Blended Learning To Improve Students Creativity In Sepak Takraw. *Kinestetik : Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani*, 5(2). <https://doi.org/10.33369/jk.v5i2.14542>
- Rahmadi, Hardinata, R., Ahwan, M. T. R., Rubiyatno, & Suryadi, D. (2023). Enhancing 21st century collaboration skills in physical education through the problem-based learning model. *Edu Sportivo: Indonesian Journal of Physical Education*, 4(3). [https://doi.org/10.25299/esijope.2023.vol4\(3\).14112](https://doi.org/10.25299/esijope.2023.vol4(3).14112)
- Solehah, K. M., & Carolina, H. S. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Terhadap Kreativitas dan Hasil Belajar Siswa SMA Negeri 2 Sekampung. *Al Jahiz: Journal of Biology Education Research*, 3(2). <https://doi.org/10.32332/al-jahiz.v3i2.5433>

- Williamson, G. R., Plowright, H., Kane, A., Bunce, J., Clarke, D., & Jamison, C. (2020). Collaborative learning in practice: A systematic review and narrative synthesis of the research evidence in nurse education. In *Nurse Education in Practice* (Vol. 43). <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2020.102706>
- Yang, H., Xu, X., & Shu, B. (2024). Research on the Path of Improving Physical Education Teaching in Colleges and Universities Based on Deep Learning. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9(1). <https://doi.org/10.2478/amns-2024-0800>