

**PENGEMBANGAN METAVERSE  
PADA PERKULIAHAN DINAMIKA GERAK UNTUK  
MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP FISIKA MAHASISWA**

**TESIS**

Diajukan untuk memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan  
Program Studi Pendidikan Fisika



Disusun oleh :

FRETYCIA LAURENTY

NIM. 2002568

**PROGRAM STUDI  
MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2024**

**PENGEMBANGAN METAVERSE  
PADA PERKULIAHAN DINAMIKA GERAK UNTUK  
MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP FISIKA MAHASISWA**

LEMBAR HAK CIPTA

Oleh:

FRETYCIA LAURENTY

NIM. 2002568

Sebuah tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Magister Pendidikan pada  
Program Studi Pendidikan Fisika

© Fretycia Laurenty 2024  
Universitas Pendidikan Indonesia  
2024

Hak cipta dilindungi Undang-Undang.  
Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau Sebagian,  
Dengan dicetak ulang, difotocopy, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

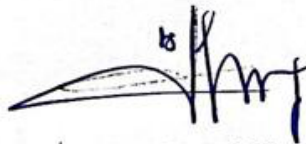
**HALAMAN PENGESAHAN TESIS**

**FRETYCIA LAURENTY**  
**2002568**

**PENGEMBANGAN METAVERSE  
PADA PERKULIAHAN DINAMIKA GERAK UNTUK  
MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP FISIKA MAHASISWA**

Disetujui dan disahkan oleh:

**Pembimbing I**



**Dr. Hj. Winny Liliawati, M.Si**  
**NIP. 197812182001122001**

**Pembimbing II**



**Irma Rahma Suwarma, S.Si., M.Pd., Ph.D**  
**NIP. 198105032008012015**

**Mengetahui**

**Ketua Program Studi Pendidikan Fisika**



**Dr. Achmad Samsudin, M.Pd**  
**NIP. 198310072008121004**

**PENGEMBANGAN METAVERSE  
PADA PERKULIAHAN DINAMIKA GERAK UNTUK  
MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP FISIKA MAHASISWA**

Fretycia Laurenty  
2002568

Pembimbing I : Dr. Hj. Winny Liliawati, M.Si  
Pembimbing II : Irma Rahma Suwarma, S.Si., M.Pd., Ph.D  
Program Studi Magister Pendidikan Fisika FPMIPA UPI

**ABSTRAK**

Generasi hari ini telah tumbuh dalam lingkungan di mana teknologi digital dan internet adalah bagian integral dari kehidupan sehari-hari. Pengaruh ini sangat signifikan dalam cara belajar dan mengakses informasi. Perubahan cara belajar ini menyebabkan kebutuhan terhadap perlunya kesiapan media pembelajaran yang mumpuni serta kebutuhan inovasi dan transformasi terhadap teknologi digital dibidang Pendidikan. Salah satu perkembangan terbaru dan menarik dalam penggunaan teknologi dalam pendidikan adalah teknologi metaverse. Metaverse adalah dunia virtual yang terdiri dari ruang dan objek yang dapat diakses dan berinteraksi dengan pengguna melalui avatar mereka. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah media pembelajaran Metaverse pada materi dinamika gerak yang dapat meningkatkan penguasaan konsep fisika mahasiswa. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4D. Uji kelayakan Metaverse mengacu pada hasil validasi ahli. Hasil uji kelayakan diperoleh rata-rata skor 95% dengan kategori “sangat baik”, sehingga dapat dikatakan bahwa metaverse valid dan layak digunakan pada perkuliahan dinamika gerak. Hasil implementasi metaverse pada perkuliahan dinamika gerak menunjukkan peningkatan penguasaan konsep adalah 0,598 dengan kategori sedang berdasarkan perhitungan *N-gain*. Analisis berdasarkan dimensi kognitif dan dimensi pengetahuan didapatkan bahwa pada dimensi kognitif C3 mendapatkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan dimensi kognitif lainnya, sedangkan dimensi pengetahuan konseptual menjadi yang paling tinggi diantara dimensi pengetahuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa perkuliahan menggunakan metaverse efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep fisika mahasiswa.

**Kata Kunci:** Metaverse, Penguasaan Konsep, Dinamika Gerak, Kognitif

**PENGEMBANGAN METAVERSE  
PADA PERKULIAHAN DINAMIKA GERAK UNTUK  
MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP FISIKA MAHASISWA**

Fretycia Laurenty  
2002568

Pembimbing I : Dr. Hj. Winny Liliawati, M.Si  
Pembimbing II : Irma Rahma Suwarma, S.Si., M.Pd., Ph.D  
Program Studi Magister Pendidikan Fisika FPMIPA UPI

**ABSTRAK**

Today's generation has grown up in an environment where digital technology and the internet are an integral part of everyday life. This influence is very significant in the way they learn and access information. This change in the way of learning leads to the need for the readiness of qualified learning media as well as the need for innovation and transformation of digital technology in the field of education. One of the latest and exciting developments in the use of technology in education is metaverse technology. Metaverse is a virtual world consisting of spaces and objects that users can access and interact with through their avatars. Therefore, this research aims to produce a Metaverse learning media on motion dynamics material that can improve students' mastery of physics concepts. The research method used in this study is Research and Development (R&D) with the 4D development model. Metaverse feasibility test refers to the results of expert validation. The results of the feasibility test obtained an average score of 95% with the category "very good", so it can be said that the metaverse is valid and feasible to use in motion dynamics lectures. The results of metaverse implementation in motion dynamics lectures show an increase in concept mastery is 0.598 with a moderate category based on N-gain calculations. Analysis based on cognitive dimensions and dimensions of knowledge found that in the cognitive dimension C3 get higher results compared to other cognitive dimensions, while the dimension of conceptual knowledge is the highest among other dimensions of knowledge. This shows that lectures using metaverse are effective in improving students' mastery of physics concepts.

**Kata Kunci:** Metaverse, Concept Mastery, Motion Dynamics, Cognitive

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN TESIS.....	III
PERNYATAAN .....	IV
ABSTRAK.....	V
KATA PENGANTAR .....	VII
UCAPAN TERIMAKASIH .....	VIII
DAFTAR ISI .....	X
DAFTAR TABEL .....	XII
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	6
1.3 Tujuan Penelitian .....	7
1.4 Pertanyaan Penelitian .....	7
1.5 Manfaat Penelitian .....	7
1.6 Definisi Operasional.....	7
1.6.1 Karakteristik Perkuliahan Dinamika Gerak menggunakan Metaverse ...	7
1.6.2 Peningkatan Penguasaan Konsep Fisika menggunakan Metaverse .....	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	9
2.1. Metaverse dalam Perkuliahan .....	9
2.2 Penguasaan Konsep.....	12
2.2.1 Dimensi Pengetahuan.....	13
2.2.2 Dimensi Proses Kognitif .....	13
2.3 Materi Dinamika Gerak pada Mata Kuliah Fisika Dasar.....	14
2.3.1 Hukum Newton .....	15
2.3.2 Jenis Jenis Gaya.....	17
2.4 Keterkaitan antara Penguasaan Konsep Dinamika Gerak dan Perkuliahan Menggunakan Metaverse .....	19
2.4.1 Dimensi Kognitif.....	19
2.4.2 Dimensi Pengetahuan.....	21
2.5 Kerangka Pikir .....	23
BAB III METODE PENELITIAN .....	24
3.1 Metode dan Desain Penelitian.....	24
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian .....	25
3.3 Instrumen Penelitian .....	26
3.3.1 Lembar Validasi Terhadap Bahan Ajar Metaverse .....	26
3.3.2 Lembar Validasi Terhadap Instrumen Tes Penguasaan Konsep Fisika	27
3.3.3 Lembar Tes Penguasaan Konsep.....	27

3.4	Prosedur Penelitian .....	28
3.4.1	Pendefinisian (Define).....	28
3.4.2	Perancangan (Design).....	29
3.4.3	Pengembangan (Development) .....	30
3.4.4	Penyebarluasan (Dissemination) .....	34
3.5	Teknik Analisis Data.....	35
3.5.1	Analisis Kebutuhan .....	35
3.5.2	Analisis Penguasaan Konsep Dinamika Gerak .....	35
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN.....		36
4.1	Pendefinisian (Define) .....	36
4.2	Perancangan (Design) .....	37
4.3	Pengembangan (Development) .....	40
4.4	Penyebarluasan (Dissemination).....	44
4.4.1	Peningkatan Penguasaan Konsep Dinamika Gerak Menggunakan Metaverse .....	44
4.4.2	Analisis Peningkatan Penguasaan Konsep Dinamika Gerak menggunakan Metaverse pada Dimensi Kognitif-Pengetahuan. ....	46
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI.....		58
5.1	Simpulan .....	58
5.2	Implikasi.....	58
5.3	Rekomendasi.....	59
BAB VI DAFTAR PUSTAKA .....		60

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Rencana Pembelajaran Materi Dinamika Gerak Mata Kuliah Fisika Dasar.....	15
Tabel 2. 2 Keterkaitan Perkuliahan menggunakan Metaverse dengan Penguasaan Konsep Dinamika Gerak .....	22
Tabel 3. 1 <i>One group Pretest-Posttest design</i> .....	25
Tabel 3. 2 Instrumen Penelitian .....	26
Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Soal Dinamika Gerak .....	27
Tabel 3. 4 Validasi Instrumen Penelitian.....	30
Tabel 3. 5 Komponen Kelayakan Bahan Ajar .....	30
Tabel 3. 6 Hasil Validasi I-CVI Soal Dinamika Gerak .....	33
Tabel 3. 7 Jumlah Soal Dinamika Gerak pada setiap Indikator dan Dimensi .....	34
Tabel 4. 1 Hasil Analisis Kebutuhan Awal Penelitian.....	36
Tabel 4. 2 Deskripsi Fitur Bahan Ajar Metaverse .....	37
Tabel 4. 3 Penilaian Kelayakan Bahan Ajar .....	40
Tabel 4. 4 Saran Perbaikan Bahan Ajar.....	43
Tabel 4. 5 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	44
Tabel 4. 6 Nilai N-Gain pada Setiap Hasil <i>Pre-test</i> dan <i>Posttest</i> Mahasiswa .....	45
Tabel 4. 7 Perkuliahan menggunakan Metaverse dalam Meningkatkan Pemahaman Mahasiswa .....	48
Tabel 4. 8 Perkuliahan menggunakan Metaverse dalam Meningkatkan Pengaplikasian Mahasiswa.....	49
Tabel 4. 9 Perkuliahan menggunakan Metaverse dalam Meningkatkan Analisis Mahasiswa.....	51
Tabel 4. 10 Perkuliahan menggunakan Metaverse dalam Meningkatkan Dimensi Pengetahuan Konseptual Mahasiswa .....	53
Tabel 4. 11 Perkuliahan menggunakan Metaverse dalam Meningkatkan Dimensi Pengetahuan Prosedural Mahasiswa .....	54
Tabel 4. 12 Perkuliahan menggunakan Metaverse dalam Meningkatkan Dimensi Pengetahuan Faktual Mahasiswa .....	55
Tabel 4. 13 Perkuliahan menggunakan Metaverse dalam Meningkatkan Dimensi Pengetahuan Metakognisi Mahasiswa .....	56



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Pikir Penelitian	23
Gambar 3. 1 Langkah-langkah R&D menurut Thiagarajan .....	24
Gambar 4. 1 Rata-rata N-Gain pada Setiap Dimensi Kognitif .....	47
Gambar 4. 2 Rata-rata N-Gain pada Setiap Dimensi Pengetahuan .....	52

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Validasi Kelayakan Media Metaverse .....	66
Lampiran 2 Lembar Validasi Instrumen Tes Kognitif.....	68
Lampiran 3 Hasil Penilaian Ahli Media Ajar .....	70
Lampiran 4 Instrumen Tes Kognitif .....	76
Lampiran 5 Hasil Validasi Instrumen Soal Kognitif .....	85
Lampiran 6 Hasil Pretest Dinamika Gerak .....	91
Lampiran 7 Hasil Posttest Dinamika Gerak .....	93

## BAB VI

### DAFTAR PUSTAKA

- Arifah, N. Z. (2022). Prinsip Pembelajaran dengan Platform Gather Town. *Prosiding Seminar Nasional IPA XII*, (pp. 95-105).
- (n.d.).
- AlGerafi, M. A., Zhou, Y., Oubibi, M., & Wijaya, T. T. (2023). Unlocking the Potential: A Comprehensive Evaluation of Augmented Reality and Virtual Reality in Education. *Electronics*.
- Alim, M. R. (2023). Peluang dan Tantangan Metaverse sebagai Media Pembelajaran Sejarah: Sebuah Kajian Literatur Sistematis. *Jurnal Pendidikan Sejarah Indonesia*, 6(2), 201-215.
- Anderson, L. W. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.
- Armbruster, P. P. (2009). Active learning and student-centered pedagogy improve student attitudes and performance in introductory biology. *CBE Life Sciences Education*, 8(3), 203-213.
- Bailenson, J. N. (2018). *Experience on Demand: What Virtual Reality Is, How It Works, and What It Can Do*. W.W. Norton & Company.
- Borg, W. R. (2003). *Educational Research: An Introduction*. London: Longman Inc.
- Brown, M. e. (2020). Augmented Reality in History Education: A Study of Effectiveness. *International Journal of Educational Research*, 98, 101-115.
- Charles. (2023). Analisa Pengaruh Virtual Reality Terhadap Perkembangan Pendidikan Indonesia. *Journal Innovation In Education*, 1(3), 40-53.
- Creswell, J. W. (2013). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Thousand Oaks, California: Sage Publications.
- Crowe, A. D. (2008). Biology in Bloom: Implementing Bloom's Taxonomy to Enhance Student Learning in Biology. *CBE Life Sciences Education*, 7(4), 368-381.
- Decentraland*. (n.d.). Retrieved 2023, from Decentraland: <https://decentraland.org>

- Dede, C. (2009). Immersive interfaces for engagement and learning. *Science*, 323(5910), 66-69.
- Dede, C. K. (2021). The potential of virtual reality and metaverse environments in education. *Journal of Educational Technology*, 36(2), 145-156.
- Dikti, D. (2022). *Rencana Strategis Ditjen Dikti 2020-2024* . Retrieved from [https://dikti.kemdikbud.go.:](https://dikti.kemdikbud.go.) <https://dikti.kemdikbud.go.id/wp-content/uploads/2022/08/Rencana-Strategis-Ditjen-Diktiristek-Tahun-2020-2024.pdf>
- Endarto, I. M. (2022). Analisis Potensi Implementasi Metaverse Pada Media Edukasi Interaktif. *BARIK-Jurnal SI Desain Komunikasi Visual*, 4(1), 37-51.
- Gilbert, J. K. (2009). *Multiple Representations in Chemical Education*. Springer Science & Business Medi.
- Gilster, P. (1997). *Digital Literacy*. New York: Wiley Computer Publications.
- Hague, C. &. (2010). *Digital Literacy Across the Curriculum*. Futurelab.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64-74.
- Hake, R. R. (1999). Analyzing Change/Gain Scores. *American Educational Research Association's Division D, Measurement and Research Methodology*.
- Hestenes, D. (2006). Notes for a Modeling Theory of Science, Cognition and Instruction. *Proceedings of the 2006 GIREP conference: Modelling in Physics and Physics Education*.
- Hidayati, B. &. (2024, May). Millennial Vs Gen Z: Tax Knowledge, Tax Education, and Tax Compliance. *INTERNATIONAL JOURNAL OF ECONOMICS MANAGEMENT BUSINESS AND SOCIAL SCIENCE (IJEMBIS)*, 4(2), 894-901.
- Huang, R. C. (2021). Collaborative learning in metaverse environments: A case study of virtual physics laboratories. *Computers & Education*, 45(3), 789-802.

- Jaya, F. (2024, August). Digital Literacy, Pedagogical Insight, and Self-Belief: An Exploration of Pre-Service Teacher Z-Generation. *IJECA (International Journal of Education and Curriculum Applications)*, 7, 162-174.
- Jenita, J., Saputra, A. M., Salwa, S., Wijayanto, G. W., Asri, H., & Novandalina, A. (2023). PEMANFAATAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE DALAM MENYUSUN ARTIKEL ILMIAH TERINDEKS SINTA. *Community Development Journal*, 10292-10299.
- Johnson-Glenberg, M. C.-R. (2017). Embodied science and mixed reality: How virtual environments can enhance learning. *Research in Learning Technology*, 25.
- Johnson, P. e. (2019). The Challenges of Metacognitive Skill Development in Technology-Enhanced Learning Environments. *Educational Psychology Review*, 31, 649-667.
- Kominfo. (2021). *Status Literasi digital di Indonesia 2021*. (K. I. Center, Ed.) Katadata Insight Center.
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into Practice*, 41(4), 212-218.
- Laksito, J. W. (2022). Mengubah Budaya Pendidikan Hukum menggunakan Pembelajaran Simulasi Metaverse. *Jurnal Hukum, Politik dan Ilmu Sosial (JHPIS)*, 1(2), 95-117.
- Liu, X. e. (2022). Enhancing Conceptual Understanding through Virtual Reality-Based Learning Environments. *Journal of Educational Technology*, 38(3), 215-233.
- M. M. A. R. A., W. R. (2024). Media Pembelajaran Metaverse Sebagai Tujuan Meningkatkan Kualitas Pendidikan. *Jurnal Sistem Informasi dan Ilmu Komputer*, 2(1).
- Maghfiroh, W. (2022). Upaya Guru Dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Melalui Penerapan Teknologi Informasi di MI Miftahul Ulum Bago Pasirian. *JURNAL PETISI (Pendidikan Teknologi Informasi)*, 3(1), 20-28.
- Marzano, R. J. (2007). *The New Taxonomy of Educational Objectives*. Thousand Oaks, California: Corwin Press.

- Maulana, I., Suryani, N., & Asrowi, A. (2019). Augmented Reality: Solusi Pembelajaran IPA di Era Revolusi Industri 4.0. *Proceedings of The ICECRS. 2*, pp. 19-26. Surakarta: Atlantis Press.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- McQuail, D. (2011). *Teori Komunikasi Massa*. Jakarta: Selemba Humanika.
- Mouri, K. U. (2018). Learning Analytics for Supporting Seamless Language Learning using E-book with Ubiquitous Learning System. *Journal of Educational Technology & Society, 21*(2), 150-163.
- N, M. A., Wijayanto, R., Danuarta, B., & Sutabri, T. (2024). Media Pembelajaran Metaverse Sebagai Tujuan Meningkatkan Kualitas Pendidikan. *Jurnal Sistem Informasi dan Ilmu Komputer, 2*(1), 175-179.
- Pustikayasa, I. M. (2023). *TRANSFORMASI PENDIDIKAN: Panduan Praktis Teknologi di Ruang Belajar*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Qodariyah, L. N. (2024). Utilizing Canva Application to Teach Writing at SMAN 2 Kediri. *Prosiding SEMDIKJAR*, (pp. 144-152).
- roblox. (n.d.). Retrieved 2023, from roblox: <https://www.roblox.com>
- Roedavan, E. S. (2023). Educational Game Scenario Model Based on Imperative Game Goal Typology. *Journal of Games, Game Art and Gamification, 8*(01).
- Roediger, H. L. (2011). The Critical Role of Retrieval Practice in Long-Term Retention. *Trends in Cognitive Sciences, 15*(1), 20-27.
- Rubio, D. M.-W. (2003). Objectifying content validity: Conducting a content validity study in social work research. *Social Work Research, 27*(2), 94-104.
- Sa'adah, S. M. (2020). *Literasi Digital Mahasiswa Calon Guru Biologi dalam Menyusun Bahan Ajar Berbasis Audio Visual*. Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung.
- Said, S. (2023). Peran Teknologi sebagai Media Pembelajaran di Era Abad 21. *Jurnal PenKoMi: Kajian Pendidikan & Ekonomi, 6*(2).
- Salim, B. I. (2023). Kesiapan dan Dampak Penggunaan Teknologi Metaverse dalam Pendidikan. *KESATRIA: Jurnal Penerapan Sistem Informasi (Komputer & Manajemen), 4*(1), 48-57.

- Schraw, G. &. (1994). Assessing Metacognitive Awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19(4), 460-475.
- Slater, M. &.-V. (2016). Enhancing our lives with immersive virtual reality. *Frontiers in Robotics and AI*, 3, 74.
- Solehah, F. S. (2024, Juli). Analisis Percobaan Melde dalam Pembelajaran Fisika untuk Menentukan Gelombang pada Dawai: Studi Literatur. *Mutiara: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 2, 139-158.
- somniumspace*. (n.d.). Retrieved 2023, from *somniumspace*: <https://somniaumspace.com>
- spatial*. (n.d.). Retrieved 2023, from *spatial*: <https://www.spatial.io>
- Statistik, B. P. (n.d.). *Badan Pusat Statistik*. Retrieved from Badan Pusat Statistik: <https://www.bps.go.id/id>
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: PT Alfabet.
- Sulistianingsih, M. R. (2022). Pengalaman Game Yang Menyenangkan Untuk Mengidentifikasi Tipe Dunia Metaverse Sebagai Model Pembelajaran Yang Inovatif. *Steam Engineering*, 4(1), 44-54.
- Sulistyowati, R. A. (2017). Pemanfaatan Teknologi 3D Virtual Reality Pada Pembelajaran Matematika Tingkat Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah NERO*, 3(1).
- Suryadi, T. (2019). Challenges in Implementing Metacognitive-based Questions. *International Journal of Educational Studies*, 38(2), 98-110.
- Thiagarajan, S. &. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Washington, DC: National Center for Improvement Educational System.
- Thornton, R. K. (1998). Learning and understanding through educational technology. *The Physics Teacher*, 36(3), 205-209.
- voxels*. (n.d.). Retrieved 2023, from *voxels*: <https://www.voxels.com>
- Wang, Y. e. (2021). Procedural Knowledge Acquisition in VR-Based Training Programs. *Computers & Education*, 174.
- Young, H. D. (2020). *University Physics with Modern Physics*. Pearson.

- Zhang, Y. e. (2020). Augmented Reality in Education: A Study on Understanding and Comprehension. *Journal of Educational Research and Practice*.
- Zhao, Y. &. (2022). The impact of metaverse technology on remote learning: A study during the COVID-19 pandemic. *Journal of Online Learning Research*, 9(1), 89-105.