

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *THINK TALK WRITE*
TERHADAP MISKONSEPSI DAN PENGUASAAN KONSEP SISWA
PADA MATERI SEL**

TESIS

disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Magister
Pendidikan Biologi



oleh:

Naufal Ahmad Muzakki 2002009

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN BIOLOGI
DEPARTEMEN PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2023**

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *THINK TALK WRITE*
TERHADAP MISKONSEPSI DAN PENGUASAAN KONSEP SISWA
PADA MATERI SEL**

Oleh
Naufal Ahmad Muzakki

Sebuah Tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Magister Pendidikan (M.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Biologi Departemen Pendidikan Biologi Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Naufal Ahmad Muzakki
Universitas Pendidikan Indonesia
2023

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

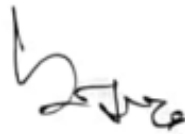
LEMBAR PENGESAHAN

NAUFAL AHMAD MUZAKKI

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *THINK TALK WRITE* TERHADAP
MISKONSEPSI DAN PENGUASAAN KONSEP SISWA PADA MATERI SEL**

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dr. Hj. Sariwulan Diana, M.Si.

NIP 196202111987032003

Pembimbing II,



Dr. Didik Privandoko, M.Si.

NIP 19612012001121001

**Mengetahui,
Ketua Departemen Pendidikan Biologi**



Dr. Bambang Supriatno, M.Si.

NIP 196305211988031002

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Think Talk Write* Terhadap Miskonsepsi dan Penguasaan Konsep Siswa Pada Materi Sel” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 27 Februari 2023

Yang membuat pernyataan,



Naufal Ahmad Muzakki

2002009

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah ﷻ, karena berkat rahmat dan karunia-Nyalah penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Think Talk Write* Terhadap Miskonsepsi dan Penguasaan Konsep Siswa Pada Materi Sel”. Dalam tesis ini dibahas mengenai penggunaan Model Pembelajaran *Think Talk Write* untuk menurunkan miskonsepsi dan peningkatan penguasaan konsep pada materi sel. Adapun maksud dari tujuan penulisan ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Magister Pendidikan Biologi UPI Bandung.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun tesis ini, hingga akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Dr. Hj. Sariwulan Diana, M.Si. dan Bapak Dr. Didik Priyandoko, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis ini.

Penulis menyadari akan kekurangan dalam penyusunan tesis ini, oleh karena itu kritik dan saran dari berbagai pihak sangat penulis harapkan demi hasil yang lebih baik. Akhir kata, semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Bandung, 27 Februari 2023

Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Alhamdulillah rabbi'l'alamin atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan tesis ini yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Think Talk Write* Terhadap Miskonsepsi dan Penguasaan Konsep Siswa Pada Materi Sel” sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelas Magister Program Studi Pendidikan Biologi. Dalam penyusunan tesis ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan serta petunjuk dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Dr. Hj. Sariwulan Diana, M.Si. selaku dosen pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan motivasi kepada penulis sehingga penyusunan tesis ini berjalan dengan sebagaimana mestinya;
2. Dr. Didik Priyandoko, M.Si. selaku dosen pembimbing II, atas segala bimbingan, arahan, dorongan, motivasi, dan saran penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini;
3. Dr. Bambang Supriatno, M.Si. selaku ketua Departemen Pendidikan Biologi FPMIPA UPI atas petunjuk dan nasehatnya kepada penulis;
4. Dr. Mimin Nurjhani K, M.Pd. selaku pembimbing akademik yang senantiasa memberikan informasi, bimbingan, serta motivasi dalam kegiatan akademik.
5. Ayahanda Asep Ajit Kusnadi dan Ibunda Heni Mulyani tercinta atas segala bantuan, bimbingan, dorongan serta doa restu yang diberikan kepada penulis selama penyusunan tesis;
6. Nurul Aeni Octaviany, Nida Anbar Rofifah, dan seluruh keluarga besar yang ikut memberikan dukungan dan selalu memberikan doa kepada penulis;
7. Resti Wulandari sebagai guru biologi SMA Muhammadiyah 5 Rancaekek dan seluruh pihak sekolah SMA Muhammadiyah 5 Rancaekek yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan pengambilan data penelitian;
8. Rekan-rekan kelas B 2020 dan rekan angkatan Biologi 2020 di Departemen Pendidikan Biologi UPI yang selalu memotivasi penulis agar dapat menyelesaikan studi tepat waktu;
9. Dan semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tesis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga semua kebaikan yang telah diberikan mendapat balasan yang lebih dari Allah ﷻ, Aamiin.

Bandung, 27 Februari 2023



Naufal Ahmad Muzakki

ABSTRAK

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *THINK TALK WRITE* TERHADAP MISKONSEPSI DAN PENGUASAAN KONSEP SISWA PADA MATERI SEL

Miskonsepsi pada materi sel merupakan salah satu kendala dalam pembelajaran biologi. Konsep-konsep yang bersifat abstrak didalam materi sel, sehingga membutuhkan pemahaman yang mendalam karena setiap konsep saling terkait dan akan mempengaruhi pembentukan konsep selanjutnya. Miskonsepsi terjadi ketika konsep yang dimiliki siswa tidak sesuai dengan konsep yang dikemukakan oleh para ahli. Oleh karena itu, diperlukan sebuah pengalaman belajar yang tepat untuk mengatasi miskonsepsi pada materi sel. Salah satu model pembelajaran yang memberikan sebuah pengalaman belajar untuk menemukan dan memahami konsep secara benar adalah model pembelajaran *Think Talk Write*. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh penggunaan model pembelajaran *Think Talk Write* terhadap miskonsepsi dan penguasaan konsep siswa pada materi sel. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan jenis penelitian *pre-experimental* dan desain penelitian *one-group pretest-posttest*. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA 1 di SMA Muhammadiyah 5 Rancaekek Kabupaten Bandung yang terdiri atas 36 orang siswa dengan menggunakan *purposive sampling*. Berdasarkan hasil pengolahan data diperoleh skor persentase miskonsepsi pada *pretest* menghasilkan sebanyak 12,78% dan pada *posttest* mengalami penurunan skor menjadi 6,25%. Pada nilai penguasaan konsep *pretest* sebesar 47,22 sedangkan nilai *posttest* sebesar 65,28 dengan nilai *N-Gain* 0,34 (sedang), sehingga dapat disimpulkan terdapat pengaruh dari penggunaan model pembelajaran *Think Talk Write* terhadap penurunan miskonsepsi dan peningkatan penguasaan konsep pada materi sel.

Kata Kunci: Model Pembelajaran *Think Talk Write*, Miskonsepsi, Penguasaan Konsep, Sel.

ABSTRACT

THE EFFECT OF THE THINK TALK WRITE LEARNING MODEL ON STUDENTS' MISCONCEPTION AND CONCEPT MASTERY IN CELL MATERIALS

Misconceptions about cell material are one of the obstacles in learning biology. Concepts that are abstract in cell material require a deep understanding because each concept is interrelated and will influence the formation of the next concept. Misconceptions occur when the concepts possessed by students are not in accordance with the concepts raised by experts. Therefore, an appropriate learning experience is needed to overcome misconceptions about cell material. One learning model that provides a learning experience to find and understand concepts correctly is the Think Talk Write learning model. The purpose of this study was to analyze the effect of using the Think Talk Write learning model on students' misconceptions and mastery of concepts in cell material. This study used an experimental method with the type of pre-experimental research and one-group pretest-posttest research design. The subjects in this study were students of class XI IPA 1 at Muhammadiyah 5 Rancaekek High School, Bandung Regency, consisting of 36 students using purposive sampling. Based on the results of data processing, the percentage score of misconceptions in the pretest resulted in 12.78% and in the posttest the score decreased to 6.25%. The pretest concept mastery score was 47.22 while the posttest score was 65.28 with an N-Gain value of 0.34 (moderate), so it can be concluded that there is an influence from the use of the Think Talk Write learning model on reducing misconceptions and increasing mastery of concepts in cell material.

Keywords: Think Talk Write Learning Model, Misconception, Concept Mastery, Cell.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	i
KATA PENGANTAR	ii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Pertanyaan Penelitian	6
1.4. Tujuan Penelitian.....	6
1.5. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	8
2.1. Model Pembelajaran <i>Think Talk Write</i>	8
2.2. Miskonsepsi.....	16
2.3. Penguasaan Konsep.....	26
2.4. <i>Four-Tier Multiple Choice</i>	32
2.5. Penguasaan Konsep Siswa Pada Materi Sel.....	39
BAB III METODE PENELITIAN.....	55
3.1. Definisi Operasional.....	55
3.2. Desain Penelitian	56
3.3. Subjek Penelitian	56
3.4. Prosedur Penelitian.....	56
3.5. Instrumen Penelitian.....	59
3.6. Analisis Data	69
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN.....	78
4.1. Pengembangan Tes Diagnostik <i>Four-tier Multiple Choice</i>	78
4.2. Validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang Digunakan Pada Model Pembelajaran <i>Think Talk Write</i>	82
4.3. Miskonsepsi Siswa pada Materi Sel Sebelum dan Sesudah Menggunakan Model Pembelajaran <i>Think Talk Write</i>	85
4.4. Penguasaan Konsep Siswa pada Materi Sel Sebelum dan Sesudah Menggunakan Model Pembelajaran <i>Think Talk Write</i>	102
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI.....	113
5.1. Simpulan.....	113
5.2. Implikasi.....	114
5.3. Rekomendasi	114

DAFTAR PUSTAKA	116
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	131
RIWAYAT HIDUP PENULIS	251

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sintaks Model Pembelajaran <i>Think Talk Write</i>	11
Tabel 2.2 Penyebab Terjadinya Miskonsepsi.....	17
Tabel 2.3 Keputusan Terhadap Pola Jawaban Siswa (Gurel, Eryilmaz, & McDermott, 2017).....	35
Tabel 3.1 Tahapan Implementasi Dengan Menggunakan Model Pembelajaran <i>Think Talk Write</i>	56
Tabel 3.2 Kriteria Penilaian Butir Instrumen (Depdiknas, 2008)	61
Tabel 3.3 Instrumen Validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) (Darmodjo et al., 1992).....	62
Tabel 3.4 Kategori Uji Validitas	64
Tabel 3.5 Kategori Uji Reliabilitas	65
Tabel 3.6 Kategori Daya Pembeda	65
Tabel 3.7 Kriteria Tingkat Kesukaran.....	66
Tabel 3.8 Kriteria Soal yang Baik untuk Digunakan	66
Tabel 3.9 Rekapitulasi Tier 1 Pada Instrumen <i>Four-tier Multiple Choice</i>	66
Tabel 3.10 Rekapitulasi Tier 3 Pada Instrumen <i>Four-tier Multiple Choice</i>	67
Tabel 3.11 Kisi-kisi Instrumen Penguasaan Konsep Pada Materi Sel	68
Tabel 3.12 Skor Kriteria Penilaian Validasi Instrumen Tes Diagnostik.....	70
Tabel 3.13 Kategori Interpretasi Persentase Penilaian Validasi Tes Diagnostik oleh Dosen dan Guru.....	70
Tabel 3.14 Kriteria Hasil Perhitungan CVI	71
Tabel 3.15 Skor Kriteria Penilaian Dosen dan Guru Terhadap LKPD	72
Tabel 3.16 Kategori Interpretasi Persentase Penilaian Validasi LKPD oleh Dosen dan Guru.....	73
Tabel 3.17 Keputusan Terhadap Pola Jawaban Siswa	73
Tabel 3.18 Kriteria Penguasaan Konsep Pada Materi Sel.....	75
Tabel 3.19 Kategori Indeks N-gain	76
Tabel 4.1 Kegiatan di Dalam Model Pembelajaran <i>Think Talk Write</i> Sebagai Upaya Menurunkan Miskonsepsi pada Materi Sel	87
Tabel 4.2 Analisis Statistik Perbedaan <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Penguasaan Konsep pada Materi Sel	102
Tabel 6.1 Matriks Lembar Kerja Peserta Didik Pada Model Pembelajaran <i>Think Talk Write</i>	154
Tabel 6.2 Hasil Rekapitulasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Pada Model Pembelajaran <i>Think Talk Write</i>	203
Tabel 6.3 Hasil Rekapitulasi Pengembangan Test Diagnostik Miskonsepsi dan Penguasaan Konsep <i>Four-Tier Multiple Choice</i>	204
Tabel 6.4 Hasil Analisis Tes Diagnostik Miskonsepsi dan Penguasaan Konsep Dengan <i>Four-tier Multiple Choice</i> menggunakan CVR dan CVI	204
Tabel 6.5 Hasil Rekapitulasi Jawaban Uji Coba Instrumen Pada <i>Tier 1</i>	205

Tabel 6.6 Hasil Rekapitulasi Uji Coba Instrumen Daya Pembeda, Tingkat Kesukaran, dan Validitas Pada <i>Tier 1</i>	206
Tabel 6.7 Hasil Rekapitulasi Jawaban Uji Coba Instrumen Pada <i>Tier 3</i>	208
Tabel 6.8 Hasil Rekapitulasi Uji Coba Instrumen Daya Pembeda, Tingkat Kesukaran, dan Validitas Pada <i>Tier 3</i>	210
Tabel 6.9 Hasil Rekapitulasi Keputusan Pola Jawaban Siswa dan Penguasaan Konsep pada Materi Sel (<i>pretest</i> dan <i>posttest</i>).....	215
Tabel 6.10 Rekapitulasi Keputusan Terhadap Pola Jawaban Siswa (<i>Pretest</i>)....	217
Tabel 6.11 Rekapitulasi Keputusan Terhadap Pola Jawaban Siswa (<i>Posttest</i>)...	227
Tabel 6.12 Rekapitulasi Nilai <i>Pretest</i> Penguasaan Konsep Berdasarkan Topik pada Materi Sel	237
Tabel 6.13 Rekapitulasi Nilai <i>Pretest</i> Penguasaan Konsep Berdasarkan Dimensi Kognitif pada Materi Sel.....	239
Tabel 6.14 Rekapitulasi Nilai <i>Posttest</i> Penguasaan Konsep Berdasarkan Topik pada Materi Sel	241
Tabel 6.15 Rekapitulasi Nilai <i>Posttest</i> Penguasaan Konsep Berdasarkan Dimensi Kognitif pada Materi Sel.....	243
Tabel 6.16 Hasil <i>Persentase</i> Keputusan Terhadap Pola Jawaban Siswa pada Setiap Nomor Soal	245
Tabel 6.17 Hasil <i>persentase</i> Keputusan Terhadap Pola Jawaban Setiap Siswa <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	246
Tabel 6.18 Upaya Remdiasi Miskonsepsi di Dalam Pembelajaran <i>Think Talk Write</i>	247

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 (a) Desain Tes <i>Open-Ended Two-Tier Multiple Choice</i> ; (b) Tes Diagnostik <i>Four-Tier Multiple Choice</i>	34
Gambar 3.1 Gambaran Umum Tahapan Penelitian	59
Gambar 4.1 Hasil Penilaian Tes Diagnostik <i>Four-tier Multiple Choice</i>	78
Gambar 4.2 Hasil Penilaian LKPD yang Dilakukan oleh Validator.....	83
Gambar 4.3 Perbandingan Hasil <i>Persentase Keseluruhan Pretest dan Posttest</i> Keputusan Terhadap Pola Jawaban Siswa Pada Materi Sel.....	86
Gambar 4.4 Perbandingan Hasil <i>Persentase Pretest dan Posttest</i> Keputusan Terhadap Pola Jawaban Siswa Berdasarkan Dimensi Kognitif.....	92
Gambar 4.5 Perbandingan Hasil <i>Persentase Pretest dan Posttest</i> Keputusan Terhadap Pola Jawaban Siswa Berdasarkan Topik Pada Materi Sel	95
Gambar 4.6 Perbandingan Hasil <i>Persentase Pretest dan Posttest</i> Keputusan Terhadap Pola Jawaban Siswa Berdasarkan Jenis Kelamin	98
Gambar 4.7 Perbandingan Skor rata-rata Penguasaan Konsep <i>Pretest dan Posttest</i> Berdasarkan Jenis Kelamin	106
Gambar 4.8 Perbandingan Skor Penguasaan Konsep <i>Pretest dan Posttest</i> Berdasarkan Dimensi Kognitif.....	108
Gambar 4.9 Perbandingan Skor Penguasaan Konsep <i>Pretest dan Posttest</i> Berdasarkan Topik pada Materi Sel	110

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Model Pembelajaran <i>Think Talk Write</i>	131
Lampiran 2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada Model Pembelajaran <i>Think Talk Write</i>	135
Lampiran 3. Soal Test Diagnostik Miskonsepsi dan Penguasaan Konsep Pada Materi Sel.....	175
Lampiran 4. Angket Penilaian Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Pada Model Pembelajaran <i>Think Talk Write</i>	197
Lampiran 5. Lembar Penilaian Pengembangan Test Diagnostik Miskonsepsi dan Penguasaan Konsep <i>Four-Tier Multiple Choice</i>	202
Lampiran 6. Hasil Penilaian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Pada Model Pembelajaran <i>Think Talk Write</i>	203
Lampiran 7. Hasil Pengembangan Test Diagnostik Miskonsepsi dan Penguasaan Konsep <i>Four-Tier Multiple Choice</i>	204
Lampiran 8. Hasil Uji Coba Instrument Test Diagnostik Miskonsepsi dan Penguasaan Konsep dengan <i>Four-tier Multiple Choice</i>	205
Lampiran 9. Analisis Statistik Penguasaan Konsep Pada Materi Sel	211
Lampiran 10. Hasil Rekapitulasi Keputusan Pola Jawaban Siswa dan Penguasaan Konsep pada Materi Sel (<i>pretest</i> dan <i>posttest</i>).....	215
Lampiran 11. Rekapitulasi Keputusan Terhadap Pola Jawaban Siswa (<i>Pretest</i>)	217
Lampiran 12. Rekapitulasi Keputusan Terhadap Pola Jawaban Siswa (<i>Posttest</i>)	227
Lampiran 13. Rekapitulasi Nilai <i>Pretest</i> Penguasaan Konsep Siswa	237
Lampiran 14. Rekapitulasi Nilai <i>Posttest</i> Penguasaan Konsep Siswa.....	241
Lampiran 15. Hasil Rekapitulasi <i>Persetanse</i> pada Setiap Nomor Soal	245
Lampiran 16. Hasil Persentase Setiap Siswa (<i>pretest</i> dan <i>posstest</i>)	246
Lampiran 17. Upaya Remediasi Miskonsepsi di Dalam Pembelajaran <i>Think Talk Write</i>	247
Lampiran 18. Dokumentasi Penelitian.....	248
Lampiran 19. Surat Keterangan Sudah Melakukan Penelitian	249

DAFTAR PUSTAKA

- Angriani, D. A., Bernard, Nur, R., & Nurjawahirah. (2016). Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Pembelajaran Kooperatif Think-Talk-Write Pada Peserta Didik Kelas VIII1 MTsN Model Makassar. *MaPan : Jurnal Matematika dan Pembelajaran*, 4(1), 11-28. doi:10.24252/mapan.2016v4n1a2
- Adinia, R., Suratno, & Iqbal, M. (2022). Efektivitas Pembelajaran Aktif Berbantuan LKPD Problem Solving Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah dan Penguasaan Konsep Biologi Siswa di Sekolah Kawasan Perkebunan Kopi. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi*, 3(2), 64-75. doi:10.26740/jipb.v3n2.p64-75
- Adisendjaja, Y. H. (2007). Analisis Buku Ajar Sains Berdasarkan Literasi Ilmiah Sebagai Dasar Untuk Memilih Buku Ajar Sains (Biologi). *Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Biologi di Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI*. Bandung.
- Akmali, A. A. (2018). a Construction of Four-Tier Test to Identify the Misconceptions' Level and Source on Material of Heat. *Jurnal kependidikan*, 2(2), 274-284. doi:10.21831/jk.v2i2.13165
- Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Morgan, D., Raff, M., Roberts, K., & Walter, P. (2014). *Molecular biology of the cell 6th ed*. New York: Garland science.
- Ali, M. (2019). Analisis Miskonsepsi Siswa Berdasarkan Gender dalam Pembelajaran Fisika dengan Menggunakan Tes Diagnostik Two-Tier di Kotabaru. *CENDEKIA: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 7(1), 59-66. doi:10.33659/cip.v7i1.120
- Anderson, W. L., & Krathwohl, R. D. (2014). *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Anggraini, N. P., & Pratiwi, H. (2019). Cognitive differences between male and female students in higher order thinking skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1188(1), 1-9.
- Angreani, A., Supriatno, B., & Anggraeni, S. (2020). Analisis, Uji Coba dan Rekonstruksi Kegiatan Praktikum Melalui Lembar Kerja Peserta Didik Struktur dan Fungsi Sel:(Analysis, Testing, Recontruction Of Practical Work Through Student Worksheet Structure And Cell Function). *BIODIK*, 6(3), 242-255. doi:10.22437/bio.v6i3.9467
- Ansari, B. I. (2003). Menumbuhkembangkan Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematik Siswa SMU Melalui Strategi Think-Talk-Write. *Disertasi*. Bandung: Tidak dipublikasikan.

- Aprilia, N. E. (2020, Maret 31). *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Belajar*. Retrieved from Kompasiana: <https://www.kompasiana.com/nurelsaayuaprilia/5e82d9e4f1110c441c0419a2/faktor-faktor-yang-mempengaruhi-belajar>
- Ariana, Hairida, H., & Hadi, I. (2016). Pengaruh Umpan Balik Positif Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Pada Materi KSP Kelas XI SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 7(3), 1-12.
- Arikunto, S. (2013). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Artayasa, I. P., Fitriani, T., Handayani, B. S., & Kusmiyati, K. (2021). Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Think Talk Write (TTW) Secara Online Terhadap Literasi Informasi Siswa SMA. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan, Pengajaran dan Pembelajaran*, 7(3), 641-648.
- Assimi, E., Idrissi, R. J., Zerhane, R., & Boubih, S. (2022). The use of a three-tier diagnostic test to investigate conceptions related to cell biology concepts among pre-service teachers of life and earth sciences. *Journal of Biological Education*, 56(10), 1-28. doi:10.1080/00219266.2022.2134175
- Astuti, L. S. (2017). Penguasaan Konsep IPA Ditinjau dari Konsep Diri dan Minat Belajar Siswa. *Jurnal Formatif*, 7(1), 40-48. doi:10.30998/formatif.v7i1.1293
- Astuti, W., & Kristin, F. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Teams Games Tournament Untuk Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar IPA. *Jurnal ilmiah sekolah dasar*, 1(3), 155-16.
- Atchia, S. M., Chummun, D., & Luckho, S. (2022). Use of design thinking as a strategy to identify and clear students' misconceptions in photosynthesis: a case study. *journal of Biological Education*, 56(7), 1-18. doi:10.1080/00219266.2022.2100452
- Aulia, H., Suhara, & Surakusumah, W. (2020). Keefektifan bahan ajar berbasis praktikum sederhana untuk menurunkan miskonsepsi siswa pada materi sistem pencernaan makanan. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 3(1), 1-6. doi:10.17509/ajjbe.v3i1.23302
- Awal, R., Afidah, M., & Wahyuni, S. (2018). Analisis Miskonsepsi Biologi Sel Pada Mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi Universitas Lancang Kuning. *Lectura Jurnal Pendidikan*, 9(1), 86-94. doi:10.31849/lectura.v9i1.1000
- Azkiya, B. T. (2022, Maret 18). *Manfaat Metode Diskusi Kelompok bagi Pelajar*. Retrieved from Kompas.com: <https://www.kompas.com/skola/read/2022/03/18/140000969/manfaat-metode-diskusi-kelompok-bagi-pelajar->

- Cisterna, D., Williams, M., & Merritt, J. (2013). Students' Understanding of Cells & Heredity: Patterns of Understanding in the Context of a Curriculum Implementation in Fifth & Seventh Grades. *The American Biology Teacher*, 75(3), 178-184. doi:10.1525/abt.2013.75.3.6
- Croasdell, D., Freeman, L., & Urbaczewski, A. (2003). Concept Maps for Teaching and Assessment. *Communications of the Association for Information Systems*, 12, 396-404. doi:10.17705/1CAIS.01224
- Dahar, R. W. (1996). *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Darmodjo, H., Kaligis, & Jenny, R. E. (1992). *Pendidikan IPA II*. Jakarta: Depdikbud.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Penulisan Butir Soal*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Diani, R., Alfin, J., Anggraeni, Y. M., Mustari, M., & Fujiani, D. (2019). Four-Tier Diagnostic Test With Certainty of Response Index on The Concepts of Fluid. *Journal of Physics: Conference Series*, 1155(1), 1-9.
- Djamarah, S. B., & Zain, A. (2013). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fakhrudin, Azizahwati, & Rahmi, Y. (2012). Analisis Penyebab Miskonsepsi Siswa pada Pelajaran Fisika di Kelas XII SMA/MA Kota Duri. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 87-89. doi:10.36709/jpm.v3i1.1988
- Fariyani, Q., Rusilowati, A., & Sugianto. (2015). Pengembangan Four-Tier Diagnostic Test Untuk Mengungkap Miskonsepsi Fisika Siswa SMA Kelas X. *Journal of Innovative Science Education*, 4(2), 41-49.
- Fletcher, D. A., & Mullins, R. D. (2010). Cell mechanics and the cytoskeleton. *Nature*, 463(1), 485-492.
- Gagne, M. R. (1974). *Essential of Learning For Instruction*. Winston: The Dryden Press.
- Ghozali, I. (2016). *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS 23*. Semarang: Badan Penerbit-UNDIP.
- Gulo, W. (2002). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Grasindo.
- Gurcay, D., & Gulbas, E. (2015). Development of Three-Tier Heat, Temperature and Internal Energy Diagnostic Test. *Research in Science and Technological Education*, 33(2), 197-217. doi:10.1080/02635143.2015.1018154
- Gurel, D. K., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2015). A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconceptions in Science.

Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 11(5), 989-1008. doi:10.12973/eurasia.2015.1369a

- Gurel, K. D., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2017). Development and application of a four-tier test to assess pre-service physics teachers' misconceptions about geometrical optics. *ReseaRch in science & Technological educaTion*, 35(2), 238-260. doi:10.1080/02635143.2017.1310094
- Gustinasari, M., Ardi, A., & Lufri, L. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Konsep Disertai Contoh pada Materi Sel untuk Siswa SMA. *Bioeducation*, 1(1), 60-73.
- Hajiriah, T., Mursali, S., & Dharmawibawa, I. D. (2019). Analisis Miskonsepsi Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Miskonsepsi Pada Mata Pelajaran Biologi. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 7(2), 97-104. doi:10.33394/bjib.v7i2.2356
- Hamdayana, J. (2014). *Model dan Metode Pembelajaran Kreatif dan Berkarakter*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Hanip, S. P., & Saparudin. (2021). *Memproses Informasi Model Pembelajaran Dalam Perspektif Psikologi*. Mataram: Sanabil.
- Harefa, D. (2020). Differences in Improving Student Physical Learning Outcomes Using Think Talk Write Learning Model With Time Token Learning Model. *JURNAL INOVASI PENDIDIKAN DAN SAINS*, 1(2), 35-40.
- Hatmo, K. T. (2021). *Keterampilan Menulis Bahasa Indonesia*. Jakarta: Lakeisha.
- Hidayat, R., Huda, C., & Mushafanah, Q. (2017). Keefektifan Model Pembelajaran Think Talk Write Berbantu Media Puzzle Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas V Mata Pelajaran IPS SD Negeri Kutosari 02 Batang. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 1(3), 179-185.
- Hidayati, N. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Think Talk Write Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa Pada Matakuliah Biologi Sel. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 3(2), 94-99. doi:10.19109/bioilmi.v3i2.1400
- Hidayatullah, M., Wiryokusumo, I., & Waluji, D. A. (2019). Remediasi miskonsepsi siswa pada materi listrik dinamis menggunakan ebook interaktif. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 5(1), 30-39.
- Hock, D. H., Reljic, B., Angiari, S., & Ortner, A. (2021). Mitochondrial function and dysfunction in the nervous system. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(12), 7667.
- Huda, N., Tandililing, E., & Mahmudah, D. (2017). Integrasi Remediasi Miskonsepsi Dengan Model Generatif Dalam Pembelajaran Gerak Lurus

Berubah Beraturan di SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 6(1), 1-14. doi:10.26418/jppk.v6i1.17944

Huinker, D. A., & Laughlin, C. (1996). *Talk Your Way Into Writing*. Dalam P.C Elliot dan M.J Kenney (Eds.). USA: The National Council of Teachers of Mathematics.

Hutagol, K. (2013). Pembelajaran kontekstual untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa sekolah menengah pertama. *Infinity Journal*, 2(1), 85-99.

Ibrahim, M. (2012). *Konsep, Miskonsepsi, dan Cara Pembelajarannya*. Surabaya: Unesa University Press.

Idrus, E. (2018). *Membongkar Psikologi Belajar Aplikatif*. Bandung: Guepedia.

Juanengsih, N., Rahmat, A., Wulan, R. A., & Rahman, T. (2021). Representasi Mental Mahasiswa dalam Membaca Gambar Struktur Membran Sel Setelah Perkuliahan Biologi Sel dengan Pendekatan VARK. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi*, 2(1), 9-18. doi:10.26740/jipb.v2n1.p9-18

Julia, G., & Bill, M. (2011). From Misconceptions to Conceptual Change. *The Science Teacher*, 78(4), 34-37.

Kaltakci, D., & Didiş, N. (2007, April). Identification of pre-service physics teachers' misconceptions on gravity concept: a study with a 3-tier misconception test. *AIP Conference Proceedings*, pp. 499-500.

Kaltakci-Gurel, D., Eryilmaz, A., & McDermott, C. L. (2017). Development and Application of a Four-tier Test to Assess Pre-service Physics Teachers' Misconceptions about Geometrical Optics. *Research in Science & Technological Education*, 35(2), 1-23. doi:10.1080/02635143.2017.1310094

Kemendikbud. (2020). Retrieved from http://repository.kemdikbud.go.id/22015/1/XI_Biologi_KD-3.1_Final.pdf

Khairunnisa, D. E. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures (CUPS) dengan Strategi Think Talk Write (TTW) Terhadap Kemampuan Pemahaman dan Disposisi Matematis Siswa SMA. *Doctoral dissertation, FKIP Unpas*.

Khristiyono. (2014). *BUPENA BIOLOGI SMA/MA KELAS XI*. Erlangga: Jakarta.

Kılıç, D., Taber, K. S., & Winterbottom, M. (2016). A Cross-national Study of Students' Understanding of Genetics Concepts: Implications from Similarities and Differences in England and Turkey. *Education Research International*. doi:10.1155/2016/6539626.

Kiray, S. A., & Simsek, S. (2021). Determination and Evaluation of the Science Teacher Candidates' Misconceptions About Density by Using Four-Tier

- Diagnostic Test. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19(5), 935–955. Retrieved from 10.1007/s10763-020-10087-5
- Korur, F. (2015). Exploring Seventh-Grade Students' and Pre-service Science Teachers' Misconceptions in Astronomical Concepts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(5), 1041-1060. doi:10.12973/eurasia.2015.1373a
- Kristanti, F., Isnarto, & Mulyono. (2019). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa dalam Pembelajaran Flipped Classroom berbantuan Android. *Seminar Nasional Pascasarjana 2019* (pp. 618-625). Semarang: Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES.
- Kumandaş, B., Ateskan, A., & Lane, J. (2009). Misconceptions in biology: a meta-synthesis study of research, 2000–2014. *Journal of Biological Education*, 53(4), 350-364. doi:10.1080/00219266.2018.1490798
- Kurniawati, K. (2021). Analisis validitas isi instrumen tes berpikir kritis IPS kelas V SD Kota Yogyakarta. *Pelita : Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah*, 21(1), 130 - 140. doi:10.33592/pelita.v21i1.1396
- Kuswari, U. (2012). Retrieved from Model Pembelajaran Menulis dengan Teknik Think-Talk-Write (TTW): http://file.upi.edu/Direktori/FPBS/JUR._PEND._BAHASA_DAERAH/195901191986011-USEP_KUSWARI/MODEL_PEMBELAJARAN_MENULIS_DENGAN_TEKNIK_THIK.pdf
- Liao, Y. C., & Chen, C. H. (2015). The Effect of Think-Talk-Write on Enhancing Students' Learning Performance and Critical Thinking Disposition in Science. *EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(3), 509-522.
- Linn, M. C., & Songer, N. B. (1991). Teaching thermodynamics to middle school children: What are appropriate cognitive demands? *Journal of Research in Science Teaching*, 28(10), 885-918.
- Listiana, L. (2013). Pemberdayaan Keterampilan Berpikir Dalam Pembelajaran Biologi Melalui Model Kooperatif Tipe GI (Group Investigation) dan TTW (Think, Talk, Write). *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning*, 10(1).
- Liza, M. M., Soewarno, S., & Marwan, A. (2016). Identifikasi Miskonsepsi pada Materi Getaran dan Gelombang kelas VIII di MTsN Rukoh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Pendidikan Fisika*, 1(4), 212-217.
- Lubis, H. L. (2019). Efektivitas penggunaan Media Pembelajaran Visual Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Materi Struktur Sel Kelas XI IPA SMA Negeri 5 padangsidempuan. *JURNAL EDUGENESIS*, 1(1), 9-15.

- Lukman, A. A. (2017). The Difference of Learning Model Think-Talk -Write (TTW) and Conventional Learning Model in Improving Students Critical Thinking Skills in Sociology Subject. *International Research Journal of Education and Sciences (IRJES)*, 1(2), 21-24.
- Machová, M., & Ehler, E. (2021). Secondary school students' misconceptions in genetics: origins and solutions. *Journal of Biological Education*(6), 1-14. doi:10.1080/00219266.2021.1933136
- Martini, S., & Nainggolan, E. (2018). Application of Think Talk Write Model (TTW) to Improve Communication Ability of Grade XII Students on Biology Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(2), 1-6. doi:10.1088/1742-6596/1157/2/022112
- Mawartiningsih, L., & Sholikhah, U. (2018). The Application of Cooperative Learning Model Think Talk Write (TTW) Type on Ecosystems to Increase Learning Result of Junior High School Students. *EDUSAINS*, 10(1), 120-126. doi:10.15408/es.v10i1.8125
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2014). *Research in education: Evidence-based inquiry (7th ed.)*. Munich: Pearson.
- Megawati, Ibrahim, M., & Haryono, T. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Dengan Strategi Predict-Discus-Explain-Observe-Discus-Explain (Pdeode) untuk Meminimalisasi Miskonsepsi Siswa SMP. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 7(1), 1422-1430. doi:10.26740/jpps.v7n1.p1422-1430
- Meltzer, D. E. (2002). The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains in Physics: A possible Hidden Variable in Diagnostic Pre Test Scores. *Am. J. Phys*, 70(12), 1259-1268.
- Mills, S. (2016). Conceptual Understanding : A Concept Analysis. *The Qualitative Report*, 21(3), 546–557.
- Mubarak, S., Susilaningsih, E., & Cahyono, E. (2016). Pengembangan Tes Diagnostik Three Tier Multiple Choice untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Kelas XI. *Journal of Innovative Science Education*, 5(2), 101-110.
- Mukhlisa, N. (2021). Miskonsepsi Pada Peserta Didik Dalam Pembelajaran IPA. *SPEED, Journal of Special Education*, 4(2), 66-76. doi:10.31537/speed.v4i2.403
- Murni, D. (2013, Januari 3). Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa pada Konsep Substansi Genetika Menggunakan Certainty of Response Index (CRI). *Prosiding SEMIRATA*, pp. 205-211.

- Mustaqim, T. A., Zulfiani, & Herlanti, Y. (2014). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Dengan Menggunakan Metode Certainty of Response Index (CRI) Pada Konsep Fotosintesis dan Respirasi Tumbuhan. *EDUSAINS*, 6(2), 146-152.
- Naimnule, L., Oetpah, V., & Sila, V. U. (2016). Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Think Talk Write (TTW) di SMUK. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 1(10), 2050-2053.
- Nasution, R. H., Wijaya, T. T., & Hermita, N. (2021). Analisis miskonsepsi siswa SD pada materi gaya dan gerak. *Journal of Natural Science and Integration*, 4(1), 11-21. doi:10.24014/jnsi.v4i1.10851
- Novak, J. D., & Cañas, A. J. (2006). The origins of the concept mapping tool and the continuing evolution of the tool. *Information visualization*, 5(3), 175-184. doi:10.1057/palgrave.ivs.9500126
- Nurani, I. F., Irawan, E. B., & Sa'dijah, C. (2016). Level Berpikir Geometri Van Hiele Berdasarkan Gender pada Siswa Kelas VII SMP Islam Hasanuddin Dau Malang. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 1(5), 978-983. doi:10.17977/jp.v1i5.6335
- Nurhayati, F., Widodo, J., & Soesilowati, E. (2015). Pengembangan LKS Berbasis Problem Based Learning (PBL) Pokok Bahasan Tahap Pencatatan Akuntansi Perusahaan Jasa. *Journal of Economic Education*, 4(1), 14-19.
- Nurhidayati, E. (2017). Pedagogi Konstruktivisme Dalam Praksis Pendidikan Indonesia. *Indonesian Journal of Educational Counseling*, 1(1), 1-14.
- Octavia, S. A. (2020). *Model-model pembelajaran*. Sleman: Deepublish.
- Ormrod, E. J. (2009). *Psikologi pendidikan Membantu Siswa Tumbuh dan Berkembang Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Ozcan, T., Yildirim, O., & Ozgur, S. (2012). Determining of the University Freshmen Students' Misconceptions and Alternative Conceptions about Mitosis and Meiosis. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 3677-3680. doi:10.1016/j.sbspro.2012.06.126
- Pane, A., & Dasopang, M. D. (2017). Belajar dan pembelajaran. *Fitrah: Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman*, 3(2), 333-352.
- Park, M., & Liu, X. (2021). An Investigation of Item Difficulties in Energy Aspects Across Biology, Chemistry, Environmental Science, and Physics. *Research in Science Education*, 51(1), 43-60. doi:10.1007/s11165-019-9819-y
- Plomp, T., & Nieveen, N. (2013). *Educational Design Research*. Netherlands: Netherlands Institute for Curriculum Development (SLO).
- Pogson, B. J., & Albrecht, V. (2011). Genetic dissection of chloroplast biogenesis and development: an overview. *Plant Physiology*, 155(4), 1545-1551.

- Polit, D. F., & Beck, C. T. (2016). The content validity index: are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. *Res Nurs Health*, 29(5), 489-497. doi:10.1002/nur.20147
- Pratiwi, R. (2022, 10 27). *Perbedaan Cara Berpikir Perempuan dan Laki-Laki*. Retrieved from Hellosehat: <https://hellosehat.com/mental/hubungan-harmonis/perbedaan-cara-berpikir-perempuan-dan-laki-laki/>
- Pusat Pembinaan Bahasa Departemen Pendidikan dan Kebudayaan RI. (1994). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Rahim, A. (2016). Eksplorasi kesulitan dalam menyelesaikan soal cerita yang berkaitan dengan kelipatan persekutuan terkecil dan faktor persekutuan terbesar ditinjau Dari perbedaan gender. *Prosiding Seminar Nasional*, 02(1).
- Rahmawati, Y., Prayitno, B. A., & Indrowati, M. (2013). *Studi Komparasi Tingkat Miskonsepsi Siswa Pada Pembelajaran Biologi Melalui Model Pembelajaran Konstruktivis-Kolaboratif*. Semarang: Seminar X Pendidikan Biologi FKIP UNS.
- Ramadhani, R., & Asiah, M. D. (2016). Identifikasi miskonsepsi siswa pada konsep sistem reproduksi manusia kelas XI IPA SMA Unggul Ali Hasjmy Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi*, 1(1), 2-6.
- Rasyid, Y. L., Sugiarto, B. A., & Rumangit, M. A. (2021). Interactive Animation Learning of Animal and Plant Cell. *Jurnal Teknik Informatika*, 16(2), 175-182. doi:10.35793/jti.16.2.2021.34256
- Riadi, M. (2014, Februari 9). *Model Pembelajaran Kooperatif Think Talk Write (TTW)*. Retrieved from Kajian Pustaka: <https://www.kajianpustaka.com/2014/02/model-pembelajaran-kooperatif-think.html>
- Riadil, I. G., Nuraeni, M., Prakoso, Y. M., & Yosintha, R. (2020). Persepsi Guru PAUD Terhadap Sistem Pembelajaran Daring Melalui Whatsapp di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Penelitian Dalam Bidang Pendidikan Anak Usia Dini*, 9(2), 89-110. doi:10.26877/paudia.v9i1.6574
- Riduwan. (2013). *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Ristiasari, T., Priyono, B., & Sukaesih, S. (2012). Model Pembelajaran Problem Solving dengan Mind Mapping Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Journal of Biology Education*, 1(3), 34-41. doi:10.15294/jbe.v1i3.1498
- Roghdah, S. J., Zammi, M., & Mardhiya, J. (2021). Development of Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test to Determine Students' Concept

- Understanding Level on Thermochemical Material. *Phenomenon: Jurnal Pendidikan MIPA*, 11(1), 57-74. doi:10.21580/phen.2021.11.1.8573
- Rusby, Z., Hayati, N., & Cahyadi, I. (2017). Upaya Guru Mengembangkan Media Visual dalam Proses Pembelajaran Fiqih di MAN Kuok Bangkinang Kabupaten Kampar. *Jurnal Al-Hikmah*, 14(1), 18-37.
- Safitri, R. (2016). *Biologi untuk SMA/MA kelas XI*. Surakarta: CV. Mediatama.
- Sagala, S. (2011). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Sama, Wahyuni, A., & Anggraeni, A. D. (2021). *Psikologi Pendidikan*. Pidie: Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.
- Sanders, M., & Makotsa, D. (2016). The Possible Influence of Curriculum Statements and Textbooks on Misconceptions: The Case of Evolution. *Education as Change*, 20(1), 216-238. doi:10.17159/1947-9417/2015/555
- Sani, R. A. (2019). *Inovasi Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sanjaya, W. (2010). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Saputra, H., Halim, A., & Khaldun, I. (2013). Upaya Mengatasi Miskonsepsi Siswa Melalui Model Pembelajaran Children Learning in Science (CLIS) Berbasis Simulasi Komputer pada Pokok Bahasan Listrik Dinamis. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 1(1), 12-21.
- Satria, I., & Kusumah, R. G. (2019). Analisis Keterkaitan Motivasi Dan Apersepsi Terhadap Hasil Belajar IPS. *Indonesian Journal of Social Science Education (IJSSE)*, 1(1), 114-123.
- Semiawan, C. R. (2010). *Metode Penelitian Kualitatif*. Jakarta: Grasindo.
- Sesli, E., & Kara, Y. (2012). Development and application of a two-tier multiple-choice diagnostic test for high school students' understanding of cell division and reproduction. *Journal of Biological Education*, 46(4), 214-225. doi:10.1080/00219266.2012.688849
- Setyadi, E., & Komalasari, A. (2012). Miskonsepsi tentang Suhu dan Kalor pada Siswa Miskonsepsi Tentang Suhu dan Kalor Pada Siswa Kelas 1 di SMA Muhammadiyah Purworejo Jawa Tengah. *Jurnal Berkala Fisika Indonesia*, 4(1&2), 46-49. doi:10.12928/bfi-jifpa.v4i1+%26+2.240
- Shoimin, A. (2017). *68 Model Pembelajaran Inovatif Dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Sibuea, M. F. (2017). Implementasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Talk Write (TTW) Sebagai Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *MES: Journal of Mathematics Education and Science*, 2(2), 44-51. doi:10.30743/mes.v2i2.130

- Sidiq, U., Choiri, M., & Mujahidin, A. (2019). Metode Penelitian Kualitatif di Bidang Pendidikan. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 50-62.
- Sirovina, D., & Kovačević, G. (2019). Importance of an appropriate visual presentation for avoiding a misconception of the menstrual cycle. *Journal of Biological Education*, 53(3), 302-309. doi:10.1080/00219266.2018.1469539
- Siswanto, W., & Ariani, D. (2016). *Model Pembelajaran Menulis Cerita: Buku Panduan untuk Guru Ketika Mengajar Menulis Cerita*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Sitepu, S. (2020). Analisis Kesesuaian Materi Ajar Dengan Tes Hasil Belajar Mahasiswa di Lingkungan FKIP UHN Medan. *SEPREN: Journal of Mathematics Education and Applied*, 4(1), 1-8. doi:10.36655/sepren.v2i1.276
- Soeharto, & Csapó, B. (2022). Exploring Indonesian Student Misconceptions in Science Concepts. *Heliyon*, 8(9), e10720. doi:10.1016/j.heliyon.2022.e10720
- Sreenivasulu, B., & Subramaniam, R. (2013). University students' understanding of chemical thermodynamics. *International Journal of Science Education*, 35(4), 601–635. doi:10.1080/09500693.2012.683460
- Sreenivasulu, B., & Subramaniam, R. (2014). “Exploring Undergraduates’ Understanding of Transition Metals Chemistry with the Use of Cognitive and Confidence Measures. *Research in Science Education*, 44(6), 1-28. doi:10.1007/s11165-014-9400-7
- Stankov, L., & Dolph, B. (2010). Metacognitive Aspects of Test-taking and Intelligence. *Psychologische Beiträge; Meisenheim/Glan*, 42(2), 213-227.
- Sudarsana, I. K. (2018). Pengaruh model pembelajaran kooperatif terhadap peningkatan mutu hasil belajar siswa. *Jurnal Penjaminan Mutu*, 4(1), 20-31.
- Sugiyono. (2016). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugrah, N. (2019). Implementasi teori belajar konstruktivisme dalam pembelajaran sains. *Humanika, Kajian Ilmiah Mata Kuliah Umum*, 19(2), 121-138.
- Suhailah, F., Muttaqin, M., Suhada, I., Jamaluddin, D., & Paujiah, E. (2021). Articulate Storyline: Sebuah Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pada Materi Sel. *Pedagonal: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 5(1), 19-25. doi:10.33751/pedagonal.v5i1.3208

- Suminar, R. P., & Putri, G. (2015). The Effectiveness of TTW (Think-Talk-Write) Strategy in Teaching Writing Descriptive Text. *Academic Journal Perspective: Education, Language, and Literature*, 2(2), 299-304. doi:10.33603/perspective.v2i2.1666
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi pemodelan RASCH pada assesment pendidikan*. Cimahi: Trim komunikata.
- Supandi, Waluya, S. B., Rochmad, R., Suyitno, H., & Dewi, K. (2018). Think-Talk-Write Model for Improving Students' Abilities in Mathematical Representation. *International Journal of Instruction*, 11(3), 77-90. doi:10.12973/iji.2018.1136a
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: Grasindo.
- Surapranata. (2004). *Analisis, Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes*. Bandung: Rosda.
- Susanti, T., Simatupang, R., Gusfarenie, D., & Hidayat, R. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Think Talk Write Terhadap Aktivitas Belajar Biologi Siswa SMA. *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 7(4), 145-152. doi:10.22437/bio.v7i4.16047
- Sutrisno. (2007). *Pengembangan Pembelajaran IPA SD*. Jakarta: Dirjen Dikti Depdiknas.
- Suwono, H., Fachrunnisa, R., Lestari, U., & Lukiati, B. (2019). Cell Biology Diagnostic Test (CBD-Test) portrays pre-service teacher misconceptions about biology cell. *Journal of Biological Education*, 55(1), 82-105. doi:10.1080/00219266.2019.1643765
- Suzana, Y., & Jayanto, I. (2021). *Teori belajar & pembelajaran*. Malang: Literasi Nusantara.
- Syamsu, D. F. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berorientasi Pembelajaran Discovery Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *GENTA MULIA*, 11(1), 65-79.
- Taiz, L., & Zeiger, E. (2010). *Plant Physiology (5th ed.)*. Massachusetts: Sinauer Associates.
- Tanjung, W. U., & Namora, D. (2022). Kreativitas Guru dalam Mengelola Kelas untuk Mengatasi Kejenuhan Belajar Siswa di Madrasah Aliyah Negeri. *Jurnal Pendidikan Agama Islam Al-Thariqah*, 7(1), 199-217.
- Taslidere, E. (2016). Development and use of a three-tier diagnostic test to assess high school students' misconceptions about the photoelectric effect. *Research in Science & Technological Education*, 34(2), 164-186. doi:10.1080/02635143.2015.1124409

- Topçiu, M., & Myftiu, J. (2015). Vygotsky Theory on Social Interaction and its Influence on the Development of Pre-School Children. *European Journal of Social Sciences Education and Research*, 4(1), 2411–9563. doi:10.1300/J110v11n01_11
- Treagust, D. F. (1988). Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconceptions in science. *International journal of science education*, 10(2), 159-169. doi:10.1080/0950069880100204
- Utami, R. D., Agung, S., & Bahriah, E. S. (2017, May). Analisis pengaruh gender terhadap miskonsepsi siswa sman di kota depok dengan menggunakan tes diagnostik two-tier. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*, 1(2).
- Wahyuni, S., Djudin, T., & Oktavianty, E. (2018). Integrasi Remediasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan Model Problem Based Learning Dalam Pembelajaran Fluida Statis Di SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 7(7), 1-11. doi:10.26418/jppk.v7i7.26598
- Wang, H., & Wu, J. (2019). Effect of the Think-Talk-Write Strategy on Students' English Writing Performance and Perception of Writing. *English Language Teaching*, 12(11), 13-23.
- Wijaya, A. (2006). Pengembangan Bahan Ajar Biologi Berbasis Internet untuk Materi Struktur Fungsi Sel. *Makalah pada Seminar Nasional MIPA*. Yogyakarta.
- Wilson, C. D., & Anderson, W. C. (2006). Assessing Students' Ability to Trace Matter in Dynamic Systems in Cell Biology. *CBE—Life Sciences Education*, 5(6), 323-331. doi:10.1187/cbe.06-02-0142
- Wilson, F. R., Pan, W., & Schumsky, D. A. (2013). Recalculation of the Critical Values for Lawshe's Content Validity Ratio. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 45(3), 197-210. doi:10.1177/0748175612440286
- Wola, R. B., Ibrahim, M., & Purnomo, T. (2020). Development of a Four-Tier Multiple-Choice Test on The Concept of Transport Across Membranes. *SEJ (Science Education Journal)*, 9(2), 77-97. doi:10.21070/sej.v4i2.878
- Yang, D. C., & Lin, Y. C. (2015). Assessing 10- to 11-Year-Old Children's Performance and Misconceptions in Number Sense Using a Four-Tier Diagnostic Test. *Educational Research*, 57(4), 368-388. doi:10.1080/00131881.2015.1085235
- Yuberti, Suryani, Y., & Kurniawati, I. (2020). Four-Tier Diagnostic Test with Certainty of Response Index to Identify Misconception in Physics. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 3(2), 245-253. doi:10.24042/ijsme.v3i2.6061

- Yuliati, Y. (2017). Miskonsepsi Siswa Pada Pembelajaran IPA Serta Remediasinya. *Jurnal Bio Educatio*, 2(2), 50-58.
- Zainul, A., & Nasoetion, N. (2008). *Penilaian Hasil Belajar*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi.
- Zhao, C., Zhang, S., Cui, H., Hu, W., & Dai, G. (2021). Middle School Students' Alternative Conceptions about the Human Blood Circulatory System Using Four-tier Multiple-choice Test. *Journal of Biological Education*, 17(3), 1-17. doi:10.1080/00219266.2021.1877777
- Zulfikar, A., Samsudin, A., & Saepuzaman, D. (2017). Pengembangan Terbatas Tes Diagnostik Force Concept Inventory Berformat Four-Tier Test. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 2(1), 43-49. doi:10.17509/wapfi.v2i1.4903