

**KOMBINASI *CHUNKING INFORMATION* DAN *THINKING IN MAPS*
UNTUK MENGENDALIKAN BEBAN KOGNITIF DAN PENGARUHNYA
TERHADAP *LEVEL OF THINKING* MAHASISWA PADA
PEMBELAJARAN EMBRIOLOGI MANUSIA SECARA DARING**

TESIS

Disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister

Pendidikan Program Studi Pendidikan Biologi



Oleh:

Silvia Sukma Putri

NIM. 1906405

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN

BIOLOGI SEKOLAH PASCASARJANA

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2021

Silvia Sukma Putri, 2021

***KOMBINASI *CHUNKING INFORMATION* DAN *THINKING IN MAPS* UNTUK MENGENDALIKAN BEBAN
KOGNITIF DAN PENGARUHNYA TERHADAP *LEVEL OF THINKING* MAHASISWA PADA
PEMBELAJARAN EMBRIOLOGI MANUSIA SECARA DARING***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

**KOMBINASI *CHUNKING INFORMATION* DAN *THINKING IN MAPS*
UNTUK MENGENDALIKAN BEBAN KOGNITIF DAN PENGARUHNYA
TERHADAP *LEVEL OF THINKING* MAHASISWA PADA
PEMBELAJARAN EMBRIOLOGI MANUSIA SECARA DARING**

Oleh
Silvia Sukma Putri
S.Pd Universitas Siliwangi, 2018

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

© Silvia Sukma Putri 2021

Universitas Pendidikan Indonesia

Desember 2021

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

Silvia Sukma Putri, 2021

***KOMBINASI *CHUNKING INFORMATION* DAN *THINKING IN MAPS* UNTUK MENGENDALIKAN BEBAN
KOGNITIF DAN PENGARUHNYA TERHADAP *LEVEL OF THINKING* MAHASISWA PADA
PEMBELAJARAN EMBRIOLOGI MANUSIA SECARA DARING***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

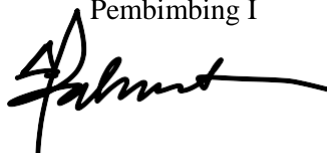
HALAMAN PENGESAHAN TESIS

Silvia Sukma Putri
NIM. 1906405

**KOMBINASI *CHUNKING INFORMATION* DAN *THINKING IN MAPS*
UNTUK MENGENDALIKAN BEBAN KOGNITIF DAN PENGARUHNYA
TERHADAP *LEVEL OF THINKING* MAHASISWA PADA
PEMBELAJARAN EMBRIOLOGI MANUSIA SECARA DARING**

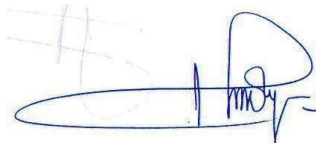
Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dr. rer.nat. Adi Rahmat, M.Si.
NIP. 196512301992021001

Pembimbing II



Didik Priyandoko, S.Pd., M.Si., Ph.D.
NIP. 196912012001121001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Biologi



Dr. Bambang Supriatno, M.Si.
NIP. 196305211988031002

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang maha pengasih lagi maha penyayang, karena atas segala rahmat dan hidayat yang diberikan oleh-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis yang berjudul **“Kombinasi *Chunking Information Dan Thinking In Maps Untuk Mengendalikan Beban Kognitif Dan Pengaruhnya Terhadap Level Of Thinking Mahasiswa Pada Pembelajaran Embriologi Manusia Secara Daring*”**. Tesis ini diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh Gelar Magister Pendidikan Biologi.

Penulis berharap semoga tesis ini dapat menjadi referensi bagi pembaca, khususnya para guru dan para peneliti di bidang pendidikan agar dapat meningkatkan kualitas pendidikan biologi. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tesis ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Akhir kata dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari akan segala keterbatasan bahwa tesis ini masih dapat dikembangkan di masa yang akan datang. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari seluruh pihak yang membaca tesis ini agar penulis dapat memperbaikinya. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan dengan berlipat ganda.

Atas perhatiannya penulis ucapkan terimakasih.

Bandung, Desember 2021



Silvia Sukma Putri
NIM. 1906405

Silvia Sukma Putri, 2021

KOMBINASI *CHUNKING INFORMATION DAN THINKING IN MAPS UNTUK MENGENDALIKAN BEBAN KOGNITIF DAN PENGARUHNYA TERHADAP LEVEL OF THINKING MAHASISWA PADA PEMBELAJARAN EMBRIOLOGI MANUSIA SECARA DARING*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Kombinasi *Chunking Information* Dan *Thinking In Maps* Untuk Mengendalikan Beban Kognitif Dan Pengaruhnya Terhadap *Level Of Thinking* Mahasiswa Pada Pembelajaran Embriologi Manusia Secara Daring”. Penulisan tesis ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan Biologi pada Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia. Penyelesaian penulisan tesis ini tidak terlepas dari bantuan, dan doa berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang sangat berjasa dalam penyelesaian penulisan tesis ini.

1. Penulis mengucapkan terimakasih kepada pembimbing, yaitu Bapak Dr.rer.nat. Adi Rahmat, M.Si. sebagai pembimbing I dan sebagai dosen pembimbing akademik. Bapak Dr.Didik Priyandoko, M.Si. sebagai pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing penulis. Berkat ilmu, semangat dan kesabaran yang tiada henti diberikan, penulis dapat menyelesaikan tesis ini hingga layak disebut sebagai karya tulis ilmiah yang dapat memberikan manfaat dalam dunia pendidikan, khususnya pada jurusan pendidikan biologi.
2. Penulis mengucapkan terimakasih kepada Prof. Dr. H. Ari Widodo, M.Ed. dan Ibu Dr. Hernawati, S.Pt., M.Si. sebagai tim penguji yang telah memberikan saran yang sangat berguna bagi perbaikan tesis ini hingga layak disebut sebagai karya tulis ilmiah.
3. Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Dr.Bambang Supriatno, M.Si. selaku ketua Program Studi Pendidikan Biologi Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia yang telah memberikan arahan dalam penulisan tesis ini.
4. Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu Dr. Widi Purwaningsih, M.Si. selaku Ketua Dewan Bimbingan Tesis yang telah memberikan arahan dan

Silvia Sukma Putri, 2021

KOMBINASI *CHUNKING INFORMATION* DAN *THINKING IN MAPS* UNTUK MENGENDALIKAN BEBAN KOGNITIF DAN PENGARUHNYA TERHADAP *LEVEL OF THINKING* MAHASISWA PADA PEMBELAJARAN EMBRIOLOGI MANUSIA SECARA DARING

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

membantu kelancaran penyelesaian tesis ini.

5. Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak dan Ibu Dosen program studi Pendidikan Biologi Universitas Pendidikan Indonesia yang telah mencurahkan ilmu kepada kami serta sraf tata usaha yang telah membantu kelancaran penyelesaian tesis ini.
6. Penulis mengucapkan terimakasih kepada ketua program studi pendidikan Biologi Universitas Negeri Siliwangi yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian yang beliau pimpin, serta Bapak Egi Nuryadin, M.Si. selaku dosen mata kuliah embriologi yang telah memberikan waktunya kepada penulis untuk menyelesaikan penulisan tesis ini.
7. Penulis mengucapkan terimakasih kepada seluruh sahabat yang telah memberikan semangat, doa, serta kesempatan berbagi ilmu hingga penulis mampu menyelesaikan penulisan tesis ini. Selanjutnya penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas semangat dan doa yang diberikan kepada penulis.
8. Secara khusus penulis mengucapkan terimakasih kepada keluarga, khususnya kedua orang tua, kakak, adik dan calon suami yang senantiasa memberikan semangat, doa serta mencurahkan kasih sayang dan perhatian yang tidak terhingga kepada penulis agar dapat menyelesaikan tesis ini.

Bandung, Desember 2021



Silvia Sukma Putri
NIM. 1906405

**KOMBINASI *CHUNKING INFORMATION* DAN *THINKING IN MAPS*
UNTUK MENGENDALIKAN BEBAN KOGNITIF DAN
PENGARUHNYA TERHADAP *LEVEL OF THINKING* MAHASISWA
PADA PEMBELAJARAN EMBRIOLOGI SECARA DARING**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang pengendalian beban kognitif mahasiswa dengan menggunakan strategi *chunking information* dan *thinking in maps* dalam meningkatkan *level of thinking* mahasiswa pada materi embriologi manusia. Subjek penelitian berjumlah 56 mahasiswa dari dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Metode penelitian yang telah digunakan yaitu quasi eksperimen dengan desain *pretest* dan *posttest design*. Pembelajaran dilakukan dengan dua proses, yaitu secara *asynchronous* dimana mahasiswa mempelajari materi embriologi manusia secara mandiri, dan secara *synchronous* yang dilakukan menggunakan diskusi menggunakan aplikasi zoom yang berkaitan dengan materi embriologi manusia. *Chunking information* dilakukan dengan menjelaskan materi dibagi dalam sub-bab materi setiap pertemuan. *Thinking in maps* dilakukan dengan kegiatan *mind maps*, yang dilakukan diluar jam pelajaran berdasarkan materi yang telah diberikan pada setiap pertemuan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kuesioner *subjective rating scale* untuk mengukur beban kognitif dan soal *level of thinking* yang terdiri dari pilihan ganda dan uraian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran embriologi manusia yang dilakukan secara daring menggunakan strategi *chunking information* dan *thinking in maps* tidak dapat mengatasi beban kognitif yang muncul pada mahasiswa. Mahasiswa yang belajar menggunakan *chunking information* dan *thinking in maps* memiliki nilai *intrinsic cognitive load* (ICL) yang tinggi, *extraneous cognitive load* (ECL) yang tinggi, dan *germane cognitive load* (GCL) yang rendah. Akan tetapi secara statistik secara keseluruhan ditemukan ada negatif signifikan, artinya ada hubungan secara negatif antara ICL dengan GCL. Beban kognitif yang tidak terkendali menyebabkan *level of thinking* mahasiswa tidak lebih baik. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tidak ditemukan adanya hubungan antara beban kognitif dan *level of thinking* mahasiswa.

Kata Kunci : *Chunking information, thinking in maps, beban kognitif, level of thinking, embriologi manusia*

**COMBINATION OF CHUNKING INFORMATION AND THINKING IN
MAPS TO CONTROL COGNITIVE LOAD AND ITS EFFECT ON
STUDENTS' LEVEL OF THINKING ON ONLINE
EMBRYOLOGY LEARNING**

ABSTRACT

This study was intended to obtain information about controlling students' cognitive load by using chunking information and thinking in maps strategy to increase students' level of thinking on human embryology material. The research subjects were 56 students divided into two groups, namely experimental group and control group. This study employed quasi-experimental design with a pretest and posttest. In addition, the learning was carried out in two processes. They are asynchronously, where students studied human embryology material independently, and synchronously which was carried out using discussions through Zoom meeting application related to human embryology material. Chunking information is done by explaining the material divided into sub-chapters of material for each meeting. Moreover, the thinking in maps was conducted by doing mind maps activities, carried out outside the scheduled lesson based on the material given at each meeting. The instrument used in this study was a subjective rating scale questionnaire to measure cognitive load and level of thinking questions consisted of multiple choices and open ended questions. The results indicated that online human embryology learning using chunking information and thinking in maps strategy could not overcome the cognitive load experienced by students. Furthermore, the subjects who studied using chunking information and thinking in maps strategy had high intrinsic cognitive load values, high extraneous cognitive load, and low germane cognitive load. However, the comprehensive statistic data showed that there was a significant negative, indicating that there was a negative relationship between ICL and GCL. Uncontrolled cognitive load caused students' level of thinking not better than before. Based on the results of the research, there was no relationship between cognitive load and students' level of thinking.

Keywords: Chunking information, thinking in maps, cognitive load, level of thinking, human embryology

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN KEASLIAN TESIS	ii
HALAMAN PENGESAHAN TESIS	iii
UCAPAN TERIMAKASIH	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR PUSTAKA.....	xvi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Batasan Masalah Penelitian.....	8
1.5 Manfaat Penelitian.....	8
BAB II	10
<i>LEVEL OF THINKING, BEBAN KOGNITIF, CHUNKING INFORMATION, THINKING IN MAPS, DAN EMBRIOLOGI</i>	

Silvia Sukma Putri, 2021

KOMBINASI CHUNKING INFORMATION DAN THINKING IN MAPS UNTUK MENGENDALIKAN BEBAN KOGNITIF DAN PENGARUHNYA TERHADAP LEVEL OF THINKING MAHASISWA PADA PEMBELAJARAN EMBRIOLOGI MANUSIA SECARA DARING

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

MANUSIA	10
2.1 <i>Level of Thinking</i>	10
2.1.1 Kemampuan Kognitif (<i>cognitive system</i>)	10
2.1.2 Kemampuan Metakognitif (<i>metacognition system</i>).....	15
2.1.3 Kemampuan Diri (<i>self system</i>)	17
2.2 Beban Kognitif	19
2.2.1 <i>Intrinsic cognitive load (ICL)</i>	21
2.2.2 <i>Extraneous cognitive load (ECL)</i>	21
2.2.3 <i>Germane cognitive load (GCL)</i>	22
2.3 <i>Chunking Information</i>	22
2.4 <i>Thinking in Maps</i>	24
2.5 Materi Embriologi Manusia.....	25
BAB III.....	36
METODE PENELITIAN	36
3.1 Desain Penelitian	36
3.2 Subjek Penelitian	38
3.3 Definisi Operasional	38
3.4 Teknik Pengumpulan Data	39
3.5 Instrumen Penelitian	40
3.6 Prosedur Penelitian	47
3.8 Alur Penelitian	61
BAB IV	63

TEMUAN DAN PEMBAHASAN	63
4.1 Temuan Penelitian	63
4.1.1 Beban Kognitif Mahasiswa	63
4.1.2 <i>Level of Thinking</i>	81
4.2 Pembahasan	91
4.2.1 Beban Kognitif Mahasiswa	91
4.2.2 <i>Level of Thinking</i>	102
4.2.3 Hubungan Beban Kognitif dan <i>Level of Thinking</i>	111
BAB V	117
SIMPULAN, IMPLIKASI, REKOMENDASI.....	117
KETERBATASAN PENELITIAN	117
5.1 Simpulan	117
5.2 Implikasi	118
5.3 Rekomendasi	118
5.4 Keterbatasan Penelitian	119

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tahapan proses Spermatogenesis.....	28
Gambar 2. 2 Struktur Spermatozoa.....	29
Gambar 2. 3 Tahapan Proses Oogenesis.....	30
Gambar 2. 4 Proses Fertilisasi	32
Gambar 2. 5 Perkembangan fetus manusia.....	33
Gambar 2. 6 Ketiga Tahapan Persalinan.....	34
Gambar 2. 7 Tahapan perkembangan Manusia.....	35
Gambar 3. 1 Desain Penelitian kelompok eksperimen	37
Gambar 3. 2 Alur penelitian.....	62
Gambar 4. 1 Rata-rata Nilai Keseluruhan ICL	64
Gambar 4. 2 Rata-rata Nilai <i>Intrinsic Cognitive Load</i>	65
Gambar 4. 3 Rata-rata Nilai Keseluruhan ECL	69
Gambar 4. 4 Rata-rata Nilai <i>extraneous cognitive load</i>	70
Gambar 4. 5 Rata-rata Keseluruhan GCL.....	75
Gambar 4. 6 Rata-rata Nilai <i>Germane Cognitive Load</i>	75
Gambar 4. 7 Rata-rata Nilai <i>Gain Level of Thinking</i>	81
Gambar 4. 8 Rata-rata Nilai <i>Gain Per-Level</i>	82
Gambar 4. 9 Rata-rata Nilai <i>Level of Thinking Per-Pertemuan</i>	82
Gambar 4. 10 Nilai Posttest <i>Thinking in maps</i> dan LKM.....	91
Gambar 4. 11 Contoh Pembuatan <i>mind maps</i> proses fertilisasi.....	99
Gambar 4. 12 Contoh Pembuatan <i>Mind maps</i> Gametogenesis.....	105
Gambar 4. 13 Contoh <i>Mind Maps</i> Organogenesis.....	105
Gambar 4. 14 Contoh Gambar Spermatogenesis dan Oogenesis	107

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Desain Penelitian.....	36
Tabel 3. 2 Teknik Pengumpulan Data.....	39
Tabel 3. 3 Kisi-kisi <i>Subjective Rating Scale</i>	40
Tabel 3. 4 Rubrik Penskoran <i>Subjective Rating Scale</i>	41
Tabel 3. 5 Kisi-kisi Soal <i>Level of Thinking</i>	41
Tabel 3. 6 Kriteria Daya Pembeda Soal	42
Tabel 3. 7 Rekapitulasi Analisis Daya Pembeda Soal <i>Level of Thinking</i>	43
Tabel 3. 8 Rekapitulasi Analisis Tingkat Kesukaran Soal <i>Level of Thinking</i>	43
Tabel 3. 9 Kriteria Validitas Butir Soal	44
Tabel 3. 10 Rekapitulasi Hasil Analisis Validitas <i>Level of Thinking</i>	44
Tabel 3. 11 Kriteria Reliabilitas Butir Soal.....	44
Tabel 3. 12 Rekapitulasi Hasil Analisis Butir Soal <i>Level of Thinking</i> PG.....	45
Tabel 3. 13 Rekapitulasi Hasil Analisis Butir Soal <i>Level of Thinking</i> Uraian....	46
Tabel 3. 14 Kegiatan Pembelajaran Pertemuan 1	48
Tabel 3. 15 Kegiatan Pembelajaran Pertemuan 2	49
Tabel 3. 16 Kegiatan Pembelajaran Pertemuan 3	51
Tabel 3. 17 Kategorisasi Angka	54
Tabel 3. 18 Interpretasi Koefisien Korelasi	56
Tabel 3. 19 Kriteria Penetapan Beban Kognitif	57
Tabel 3. 20 Interpretasi Koefisien Korelasi	60
Tabel 4. 1 Hasil Rata-rata Nilai Beban Kognitif.....	62
Tabel 4. 2 Beban Kognitif Mahasiswa ICL Pertemuan 1	64
Tabel 4. 3 Beban Kognitif Mahasiswa ICL Pertemuan 2	65
Tabel 4. 4 Beban Kognitif Mahasiswa ICL Pertemuan 3	67
Tabel 4. 5 Hasil Uji t (<i>Independent Sample T-test</i>) Beban Kognitif.....	68
Tabel 4. 6 Beban Kognitif Mahasiswa ECL Pertemuan 1	70
Tabel 4. 7 Beban Kognitif Mahasiswa ECL Pertemuan 2	71
Tabel 4. 8 Beban Kognitif Mahasiswa ECL Pertemuan 3	72

Silvia Sukma Putri, 2021

KOMBINASI CHUNCKING INFORMATION DAN THINKING IN MAPS UNTUK MENGENDALIKAN BEBAN KOGNITIF DAN PENGARUHNYA TERHADAP LEVEL OF THINKING MAHASISWA PADA PEMBELAJARAN EMBRIOLOGI MANUSIA SECARA DARING

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 4. 9 Hasil Uji t (<i>Independent Sample T-test</i>) Beban Kognitif.....	73
Tabel 4. 10 Beban Kognitif Mahasiswa GCL Pertemuan 1.....	75
Tabel 4. 11 Beban Kognitif Mahasiswa GCL Pertemuan 2.....	76
Tabel 4. 12 Beban Kognitif Mahasiswa GCL Pertemuan 3.....	77
Tabel 4. 13 Hasil Perbedaan Rata-rata Beban Kognitif.....	78
Tabel 4. 14 Hasil Uji Korelasi <i>Pearson Product Moment</i>	79
Tabel 4. 15 Hasil Uji t (<i>Independent Sample T-test</i>) <i>Level of Thinking</i>	83
Tabel 4. 16 Hasil Uji Perbedaan Rata-rata <i>Level of Thinking</i>	85
Tabel 4. 17 Rata-rata Nilai <i>Level of Thinking</i>	86
Tabel 4. 18 Hasil Uji Korelasi <i>Pearson Product Moment</i>	87

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Instrumen Beban Kognitif	120
Lampiran 2 Kisi-kisi Soal untuk Mengukur <i>Level of Thinking</i>	127
Lampiran 3 Rubrik Penilaian untuk Soal Level 4, level 5, dan level 6.....	142
Lampiran 4 Hasil Anates.....	146
Lampiran 5 Hasil Uji Statistika Menggunakan SPSS 23.0.....	157
Lampiran 6 Rencana Pembelajaran Semester	181
Lampiran 7 Rubrik Penilaian Lembar Kerja Mahasiswa (LKM)	192
Lampiran 8 Data Penelitian Beban Kognitif dan <i>Level of Thinking</i>	197
Lampiran 9 Kunci Jawaban <i>Mind maps</i> dan LKM	210

Silvia Sukma Putri, 2021

KOMBINASI *CHUNKING INFORMATION* DAN *THINKING IN MAPS* UNTUK MENGENDALIKAN BEBAN KOGNITIF DAN PENGARUHNYA TERHADAP *LEVEL OF THINKING* MAHASISWA PADA PEMBELAJARAN EMBRIOLOGI MANUSIA SECARA DARING

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

DAFTAR PUSTAKA

- Alikhan, N. (2014). *Pendapat tentang Thinking Maps. Cara Berpikir Baru. New Horison School, Los Angeles.*
- Anderson, L. W. et al. (2001). *Taxonomy For Learning, Teaching and Assessing. A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. New York, Boston.*
- Arikunto, S. (2011). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik. Edisi Revisi VII. Jakarta: Rineka Cipta.*
- Aziz, D. N. (2020). *Aktivitas Kognitif Dan Hubungannya Dengan Beban Kognitif Serta Kemampuan Penalaran Siswa Sma Pada Pembelajaran Siklus Biogeokimia Menggunakan Worked Examples. Tesis pada SPS UPI Bandung: tidak diterbitkan.*
- Baddeley, A. (1992). Working memory: The interface between memory and cognition. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 4(3), 281–288.
<https://doi.org/10.1162/jocn.1992.4.3.281>
- Campbell, & Reece. (2008). *BIOLOGI, Edisi Kedelapan Jilid 3. Penerbit Erlangga.*
- Creswell, J. W. (2012). *Research Design Pendekatan Kualitatif Kuantitatif dan Mixed. Yogyakarta: Pustaka Belajar.*
- Dudek, R. (2011). *Embryology, 5th Ed. Philadelphia: Lippincot Williams & Wilkins.*
- Febriani, M. (2016). Pemanfaatan Lembar Kerja Mahasiswa Untuk Meningkatkan Keaktifan Mahasiswa: Studi Penerapan Lesson Study Pada Mata Kuliah Buku Teks Pelajaran Bahasa Indonesia. *Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra*, 16(2), 203. https://doi.org/10.17509/bs_jpbs.v16i2.4482
- Fraenkel, & Wallen. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education 8th Edition. Boston: McGraw-Hill Higher Education.*
- Garnasih, T., Hidayat, T., & Rahmat, A. (2016). Reduction of MA Students' Intrinsic Cognitive Load in Biology Class of Spermatophytes using Plant Diversity Video. *Prosiding Seminar Biologi*, 193–197.
<http://www.jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/prosbio/article/view/7081>

Silvia Sukma Putri, 2021

KOMBINASI CHUNKING INFORMATION DAN THINKING IN MAPS UNTUK MENGENDALIKAN BEBAN KOGNITIF DAN PENGARUHNYA TERHADAP LEVEL OF THINKING MAHASISWA PADA PEMBELAJARAN EMBRIOLOGI MANUSIA SECARA DARING

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Hasanah, U. (2015). *Penerapan Strategi Pembelajaran Mind Mapping Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Fiqih Kelas Viii A Mts Nurul Islam Air Bakoman Kabupaten Tanggamus. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Intan Lampung Abstrak. 41–60.*
- Haslam, C. Y., & Hamilton, R. J. (2010). Investigating the use of integrated instructions to reduce the cognitive load associated with doing practical work in secondary school science. *International Journal of Science Education*, 32(13), 1715–1737. <https://doi.org/10.1080/09500690903183741>
- Heong, Y. M., Othman, W. B., Yunos, J. B. M., Kiong, T. T., Hassan, R. Bin, & Mohamad, M. M. B. (2011). The Level of Marzano Higher Order Thinking Skills among Technical Education Students. *International Journal of Social Science and Humanity*, 1(2), 121–125. <https://doi.org/10.7763/ijssh.2011.v1.20>
- Hermawati, R. (2009). *Penerapan Metode Peta Pikiran (Mind Mapping) Untuk Meningkatkan Keterampilan Menulis Cerita Pendek Pada Siswa Kelas X Sma Muhammadiyah Salatiga. Tesis pada SPS Universitas Sebelas Maret Surakarta: tidak diterbitkan.*
- Hilda, Y. T. (2016). Perbandingan Metode Mind Mapping Dan Concept Map Terhadap Kemampuan Berfikir Kreatif Peserta Didik Kelas X Sma. Skripsi pada IAIN Raden Intan Lampung: tidak diterbitkan. *Skripsi, May*, 31–48.
- Kadarusman, L., Rahmat, A., & Priyandoko, D. (2020). The relationship of students' thinking level and the ability to develop proposition network representation of human nervous system in modeling based learning (MBL). *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(3), 361–370. <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i3.24214>
- Kalyuga, S. (2011). Informing: A cognitive load perspective. *Informing Science*, 14(1), 33–45. <https://doi.org/10.28945/1349>
- Kendall, marzano and. (2007). *The New Taxonomy. UK: Sage company, Corwin press. 2007.*

Silvia Sukma Putri, 2021

KOMBINASI CHUNKING INFORMATION DAN THINKING IN MAPS UNTUK MENGENDALIKAN BEBAN KOGNITIF DAN PENGARUHNYA TERHADAP LEVEL OF THINKING MAHASISWA PADA PEMBELAJARAN EMBRIOLOGI MANUSIA SECARA DARING

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Klepsch, M., Schmitz, F., & Seufert, T. (2017). Development and validation of two instruments measuring intrinsic, extraneous, and germane cognitive load. *Frontiers in Psychology*, 8, 1–18. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01997>
- Krathwohl, A. &. (2015). *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen, dan Asesmen Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Lah, N. C., Saat, R. M., & Hassan, R. (2014). Cognitive Strategy in Learning Chemistry: How Chunking and Learning Get Together. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 2(1), 9–15.
- Lee, Y. L. (2018). Nurturing critical thinking for implementation beyond the classroom: Implications from social psychological theories of behavior change. *Thinking Skills and Creativity*, 27, 139–146. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.02.003>
- Made, W. (2020). Perkuliahan Online Dengan Aplikasi Zoom Dalam Program Belajar Dari Rumah Dimasa Pandemi Covid-19. *Jurnal Unmas*, 207–208. <http://e-journal.unmas.ac.id/index.php/webinaradat/article/view/1182>
- Marzano, R. J., & Kendall, J. S. (1993). Praise for the Second Edition of The New Taxonomy of Educational Objectives. *Corwin Press*, i–ii.
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 43–52. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_6
- Meissner, B., & Bogner, F. (2013). Towards Cognitive Load Theory as Guideline for Instructional Design in Science Education. *World Journal of Education*, 3(2), 24–37. <https://doi.org/10.5430/wje.v3n2p24>
- Muhammad, M., Hakim, L., & Prasetya, B. R. (2020). Penguatan Kemampuan Mengajar Pendidikan Jasmani Menggunakan Strategi Chunking. *Journal of Physical Activity (JPA)*, 1((2)), 102–108. <https://journal.apopi.org/index.php/jpa/article/view/15>
- Munandar, U. (2009). *Pengembangan kreativitas anak berbakat*. Jakarta: Rineka

Silvia Sukma Putri, 2021

KOMBINASI CHUNKING INFORMATION DAN THINKING IN MAPS UNTUK MENGENDALIKAN BEBAN KOGNITIF DAN PENGARUHNYA TERHADAP LEVEL OF THINKING MAHASISWA PADA PEMBELAJARAN EMBRIOLOGI MANUSIA SECARA DARING

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Cipta dan Pusat Pebukuan Departemen Pendidikan Nasional.

- Olander, C., Wickman, P. O., Tytler, R., & Ingerman, Å. (2018). Representations as mediation between purposes as junior secondary science students learn about the human body. *International Journal of Science Education*, 40(2), 204–226. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1407464>
- Paas, F., Tuovinen, J. E., Tabbers, H., & Van Gerven, P. W. M. (2003). Cognitive load measurement as a means to advance cognitive load theory. *Educational Psychologist*, 38(1), 63–71. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_8
- Pratama, ferina nadya. (2020). Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember Staphylococcus aureus. Skripsi pada Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember: tidak diterbitkan.
- Purwanto, I. (2010). Hubungan Keterampilan Metakognitif pada Kemampuan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Berbasis Proyek Kelas X SMAN di Malang. *Universitas Negeri Malang.*
- Putri. (2012). Pengaruh Penerapan Strategi Metakognitif dalam Metode Inkuiri Terhadap Hasil Belajar. *Unnes Journal of Biology Education*, 1(3), 279–286.
- Putri, U. D., Parno, & Supriana, E. (2018). Eksplorasi Penggunaan Thinking Maps untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Fluida Statis. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(5), 581–587.
- Rahmat, A., & Hindriana, A. F. (2014). Beban Kognitif Mahasiswa Dalam Pembelajaran Fungsi Terintegrasi Struktur Tumbuhan Berbasis Dimensi Belajar. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 20(1), 66–74.
- Rahmat, A., et al (2015). *Beban kognitif dan kemampuan penalaran siswa SMA, MA, dan SMA berbasis pesantren pada pembelajaran Biologi*. 1994, 240–245.
- Rahmat, A., & Redjeki, S. (2012). Meningkatkan Keterampilan Berpikir Mahasiswa Dengan Menurunkan Beban Kognitif Melalui Integrasi Struktur Pada Fungsi Tumbuhan Menggunakan Model Nested. *Pendidikan Sains*

Silvia Sukma Putri, 2021

KOMBINASI CHUNCKING INFORMATION DAN THINKING IN MAPS UNTUK MENGENDALIKAN BEBAN KOGNITIF DAN PENGARUHNYA TERHADAP LEVEL OF THINKING MAHASISWA PADA PEMBELAJARAN EMBRIOLOGI MANUSIA SECARA DARING

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Pascasarjana Unnes*, 2(1), 158–163.
- Rufa, H., Khairil, & Hasanuddin. (2014). Pengembangan Handout Pembelajaran Embriologi Berbasis Kontekstual Pada Perkuliahan Perkembangan Hewan Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa Di Universitas Muhammadiyah Banda Aceh. *Jurnal EduBio Tropika*, 2(2), 223–229.
- Sadler, T. W. (2013). *Medical Embryology (twelfth ed.)*. Lippincott Williams & Wilkins. 53(9), 1689–1699.
- Scharfenberg, F. J., & Bogner, F. X. (2011). Teaching Gene Technology in an Outreach Lab: Students' Assigned Cognitive Load Clusters and the Clusters' Relationships to Learner Characteristics, Laboratory Variables, and Cognitive Achievement. *Research in Science Education*, 43(1), 141–161. <https://doi.org/10.1007/s11165-011-9251-4>
- Sebesta, A. J., & Speth, E. B. (2017). How should i study for the exam? Self-regulated learning strategies and achievement in introductory biology. *CBE Life Sciences Education*, 16(2), 1–12. <https://doi.org/10.1187/cbe.16-09-0269>
- Septiana, R., Rahmat, A., & Hidayat, T. (2015). Penggunaan Framing pada Praktikum Klasifikasi Tumbuhan untuk Menurunkan Beban Kognitif Siswa SMA. *Seminar Nasional FKIP UNS*, 533–537.
- Setiawan, D., & Susilo, H. (2015). Peningkatan Keterampilan Metakognitif Mahasiswa Program Studi Biologi Melalui Penerapan Jurnal Belajar Dengan Strategi Jigsaw Dipadu Pbl Berbasis Lesson Study Pada Matakuliah Biologi Umum. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi 2015, 2009*, 359–369.
- Siahaan, M. (2020). Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Dunia Pendidikan. *Jurnal Kajian Ilmiah*, 1(1), 73–80. <https://doi.org/10.31599/jki.v1i1.265>
- Sumampouw, H. M. (2015). Measurement An Evaluation In Teaching. *Bioedukasi*, 4(2), 23–39.
- Susanti, D. (2020). Stimulasi Aktivitas Kognitif Melalui Modeling Example Serta Hubungannya Dengan Beban Kognitif Dan Kemampuan Penalaran Siswa Sma

Silvia Sukma Putri, 2021

KOMBINASI CHUNCKING INFORMATION DAN THINKING IN MAPS UNTUK MENGENDALIKAN BEBAN KOGNITIF DAN PENGARUHNYA TERHADAP LEVEL OF THINKING MAHASISWA PADA PEMBELAJARAN EMBRIOLOGI MANUSIA SECARA DARING

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pada Pembelajaran Siklus Biogeokimia. *Tesis pada SPS UPI Bandung: tidak diterbitkan.*

Susantini, E. (2016). Strategi Metakognitif dalam Pembelajaran Kooperatif untuk Meningkatkan Kualitas Proses Pembelajaran Genetika di SMA. In *Jurnal Ilmu Pendidikan* (Vol. 12, Issue (1)). <http://journal.um.ac.id/index.php/jip/article/view/82>

Sweller, J. (1988). Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning - Sweller - 2010 - Cognitive Science - Wiley Online Library. *Cognitive Science*, 285, 257–285. http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1207/s15516709cog1202_4/abstract

Sweller, J. (2010). Cognitive load theory: Recent theoretical advances. *Cognitive Load Theory*, 9780521860(May), 29–47. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511844744.004>

Wahid, & Thais. (2014). Chunking Strategy; in Enhancing Fourth Semester Students' Reading Skill at English Department of Muhammadiyah University. *Jo-ELT (Journal of English Language Teaching) Fakultas Pendidikan Bahasa & Seni Prodi Pendidikan Bahasa Inggris IKIP*, 7(1), 18. <https://doi.org/10.33394/jo-elt.v7i1.2636>

Wahid, & Thais. (2020). Chunking Strategy; in Enhancing Fourth Semester Students' Reading Skill at English Department of Muhammadiyah University. *Jo-ELT (Journal of English Language Teaching) Fakultas Pendidikan Bahasa & Seni Prodi Pendidikan Bahasa Inggris IKIP*, 7(1), 18. <https://doi.org/10.33394/jo-elt.v7i1.2636>

Wahyuni, E. S. (2013). Quantum Learning Dengan Teknik Mind Map Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pada Mata Kuliah Histologi-Embriologi. *Jurnal Visi Ilmu Pendidikan*, 10(1), 982–994. <https://doi.org/10.26418/jvip.v10i1.2058>

Wartini, I., Mangkuwibawa, H., Anwar, C., Bandung, K., Pendidikan, J., Anak, I., Dini, U., Pendidikan, J., & Islam, A. (2018). *Penerapan Metode Problem*

Silvia Sukma Putri, 2021

KOMBINASI CHUNCKING INFORMATION DAN THINKING IN MAPS UNTUK MENGENDALIKAN BEBAN KOGNITIF DAN PENGARUHNYA TERHADAP LEVEL OF THINKING MAHASISWA PADA PEMBELAJARAN EMBRIOLOGI MANUSIA SECARA DARING

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Solving. 1(2), 1–9.

Yanti, L. (2020). Pengaruh Penggunaan Strategi Giving Question and Getting Answer pada Pembelajaran Daring Biologi Via Whatsapp. *ALVEOLI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 1(2), 101–108. <https://doi.org/10.35719/alveoli.v1i2.10>

Yaumi, M. (2012). *Pembelajaran berbasis Multiple Intelligence*. Jakarta: Dian Rakyat

Silvia Sukma Putri, 2021

KOMBINASI CHUNKING INFORMATION DAN THINKING IN MAPS UNTUK MENGENDALIKAN BEBAN KOGNITIF DAN PENGARUHNYA TERHADAP LEVEL OF THINKING MAHASISWA PADA PEMBELAJARAN EMBRIOLOGI MANUSIA SECARA DARING

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu