

Penerapan Instruksi pada Subfase *Experimentation* di Fase *Investigation* Pembelajaran *Guided Inquiry* untuk Meningkatkan Kemampuan Menemukan dan Menghubungkan Konsep

Implementation of Instruction on Experimentation Subphase in Investigation Phase of Guided inquiry Learning to Improve Student's Ability to Finding and Relating Concept

Nurhusin Alaydrus*, Sri Widoretno, Suwarno

Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir. Sutami 36 A, Surakarta, 57126, Indonesia

* Corresponding author: nurhusin30@student.uns.ac.id

Manuscript received: 20 Juni 2018 Revision accepted: 5 Agustus 2017

ABSTRACT

The research aims to improve the student's ability to finding and relating the concepts by implementing instruction on *experimentation* sub-phase in the *investigation* phase of *guided inquiry* learning. The research was a classroom action research with two cycles. The research procedure includes 3 stages: plan, observation and action, and reflection. Research subjects were high school students consisting of 10 male students and 29 female students. Data were collected through observation, interview, documentation, and tests using concept maps. The validity of data used triangulation method. Data analysis used qualitative analysis techniques by data reduction, data display, and conclusions. The result of the research showed that the students' concept map score on the pre-cycle has a range of 3,13%-21,69% and the mean of concept map score was 10,15% with 56,41% from all students above the mean, the first cycle has a range of 4,14% -69,98% and the mean of concept map score was 43,58% with 64,54% from all students above the mean, and the second cycle has a range of 33,09%-75,29% and the mean of concept map score was 48,55 with 41% from all students above the mean, thus instruction implementation of *experimentation* in the *investigation* phase of *guided inquiry* learning improves the ability to finding and relating concepts based on the increase of students' concept map score from first cycle to second cycle.

Keywords: instructions, experimentation, investigation, guided inquiry, finding concept, relating concept

PENDAHULUAN

Pembelajaran bermakna didasari oleh paradigma konstruktivistik yang memiliki prinsip dasar untuk membangun pengetahuan (Cadorin, Bagnasco, Rocco, & Sasso, 2014). Proses membangun pengetahuan dilakukan melalui serangkaian proses ilmiah dengan melibatkan aktivitas berpikir yang meliputi menemukan dan menghubungkan konsep (Ozgenel, 2012). Kemampuan menemukan konsep merupakan kemampuan membangun ide-ide asli yang diperoleh melalui aktifitas berpikir selama proses pembelajaran (Al-Shaer, 2014), sedangkan kemampuan menghubungkan konsep merupakan kemampuan menunjukkan korelasi antar konsep-konsep yang saling berkaitan (Novak & Cañas, 2008).

Kemampuan menemukan dan menghubungkan konsep divisualisasikan dalam bentuk peta konsep (Asan, 2007; Cañas & Novak, 2008). Peta konsep merupakan diagram sistematis yang menggambarkan hubungan antar konsep, meliputi konsep utama, sub konsep, termasuk *crosslink* antar konsep, dan contoh dari konsep-konsep (Eppler, 2006; Safdar, Hussain, Shah, & Rifat, 2012). Konsep-konsep yang ditemukan oleh peserta didik dapat diprediksi dengan menilai konten dan struktur dari peta konsep yang disusun oleh peserta didik (Liu & Lee, 2013), dengan

demikian peta konsep digunakan untuk mengukur kemampuan menemukan dan menghubungkan konsep.

Hasil observasi berdasarkan analisis skor peta konsep peserta didik pada pembelajaran *guided inquiry* menunjukkan rentang skor antara 3,13%-21,69% dan rata-rata sebesar 10,15% berdasarkan skor peta konsep *expert* yang seharusnya 100%, dengan 56,41% dari total peserta didik memperoleh skor diatas rata-rata.

Data skor peta konsep peserta didik didukung oleh data jawaban dan catatan peserta didik selama proses pembelajaran. Jawaban peserta didik yang bersifat detail dan disertai alasan menunjukkan argumentasi. Argumentasi mendorong pemikiran ilmiah karena melibatkan proses membangun ide-ide baru sebagai konsep yang ditemukan (Knight, Wise, Rentsch, & Furtak, 2015). Catatan yang ditulis membantu peserta didik untuk menemukan dan menghubungkan konsep-konsep yang diperoleh dari penjelasan guru, bacaan, hasil diskusi kelas, dan pengetahuan sebelumnya (Pobywajlo, 2001). Jawaban peserta didik selama pembelajaran *guided inquiry* diperoleh 17,94% dari total peserta didik berupa jawaban singkat yang tidak didasari hasil pengamatan dan eksperimen, melainkan dengan menyalin buku, LKS, dan *browsing* internet, jawaban yang tidak beralasan dan tidak terdapat hubungan antara jawaban satu dengan jawaban lain. Catatan peserta didik diperoleh 10,25% dari total

peserta didik, berupa kalimat singkat, tidak lengkap, tidak runtut, dan cenderung menyalin buku referensi. Data skor peta konsep serta jawaban dan catatan peserta didik menunjukkan proses pembelajaran *guided inquiry* belum optimal untuk meningkatkan kemampuan menemukan dan menghubungkan konsep.

Pembelajaran *guided inquiry* melibatkan bimbingan guru sebagai fasilitator dalam merumuskan masalah dan memverifikasi permasalahan yang ditetapkan serta mengarahkan peserta didik untuk memecahkan masalah dan menemukan konsep (Dost' al, 2015). Model pembelajaran *guided inquiry* memiliki serangkaian fase pembelajaran yang meliputi: *orientation*, *conceptualization*, *investigation*, *conclusion*, dan *discussion* (Pedaste et al., 2015). Berdasarkan hasil observasi kemampuan menemukan dan menghubungkan konsep yang dilihat dari perolehan skor peta konsep didukung oleh data jawaban dan catatan peserta didik, pembelajaran *guided inquiry* perlu dioptimalkan. Optimalisasi pembelajaran *guided inquiry* salah satunya dengan menambahkan instruksi.

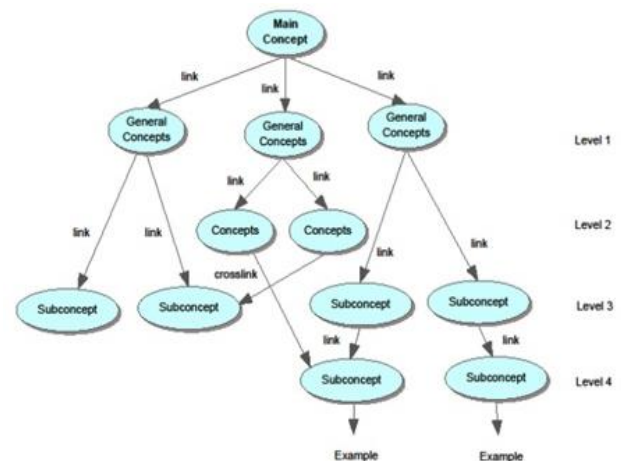
Instruksi merupakan interaksi antara guru dan peserta didik yang diarahkan melalui petunjuk, bimbingan dan pengawasan untuk membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran (Corcoran & Silander, 2009). Instruksi pada pembelajaran *guided inquiry* bertujuan untuk meningkatkan keterampilan sains (*science skills*) peserta didik dan meningkatkan kemampuan menemukan dan menghubungkan konsep (Clark, Kirschner, & Sweller, 2012; Safdar et al., 2012). Instruksi memungkinkan diterapkan pada setiap fase pembelajaran *guided inquiry*, tidak terkecuali pada subfase *experimentation* di fase *investigation* (Sutman, 2008). *Experimentation* merupakan salah satu subfase dari fase *investigation* pembelajaran *guided inquiry* yang melibatkan peserta didik merancang sekaligus menerapkan rencana percobaan untuk mengumpulkan data sebagai bukti dari hipotesis (Mulholland et al., 2012; Pedaste et al., 2015). Kegiatan eksperimen (*experimentation*) pada pembelajaran *guided inquiry* memiliki prosedur rumit yang seringkali menyita banyak waktu, sehingga memungkinkan peserta didik merasa jenuh karena mengalami kesulitan dalam melaksanakan kegiatan eksperimen secara sistematis (McElhaney & Linn, 2011; Schoffstall & Gaddis, 2007).

Instruksi pada subfase *experimentation* dilakukan untuk mengarahkan peserta didik melaksanakan prosedur eksperimen secara sistematis dan mengumpulkan data secara lebih detail berdasarkan pengamatan yang dilakukan dalam kegiatan eksperimen (Kollöffel & Jong, 2013), dengan demikian diasumsikan bahwa instruksi pada subfase *experimentation* di fase *investigation* pembelajaran *guided inquiry* mengakomodasi peserta didik untuk meningkatkan kemampuan menemukan dan menghubungkan konsep. Penelitian bertujuan untuk meningkatkan kemampuan menemukan dan menghubungkan konsep melalui penerapan instruksi pada subfase *experimentation* di fase *investigation* pembelajaran *guided inquiry*.

METODE PENELITIAN

Penelitian merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dilaksanakan selama dua siklus. Setiap siklus terdiri dari tahap perencanaan, pelaksanaan, tindakan, dan refleksi (Sugiyono, 2012). Penelitian siklus 1 menerapkan instruksi pada subfase *experimentation* di fase *investigation* pembelajaran *guided inquiry* pada materi ciri-ciri dan klasifikasi filum Arthropoda, sedangkan siklus 2 menggunakan materi ciri-ciri, klasifikasi, dan peranan subfilum Chelicerata dan Myriapoda.

Subjek penelitian adalah peserta didik SMA yang terdiri dari 10 peserta didik laki-laki dan 29 peserta didik perempuan. Data penelitian berupa skor peta konsep yang didukung dengan hasil observasi keterlaksanaan sintaks, wawancara, dokumentasi, dan tes. Skor peta konsep peserta didik dinilai berdasarkan peta konsep *expert* menurut Novak dan Gowin (1984) dengan memperhatikan komponen-komponen peta konsep yang meliputi *valid relationship*, *hierarchy level*, *branching*, *pattern*, *crosslink*, dan *specific example* seperti yang tercantum pada Gambar 1 dengan perhitungan skor peta konsep yang dijelaskan pada Tabel 1.



Gambar 1. Contoh Penyusunan Peta konsep *expert* menurut Novak dan Gowin (1984)

Gambar 1 menunjukkan contoh penyusunan peta konsep yang terdiri dari 12 *valid relationship*, 4 *hierarchy level*, *branching* dari setiap *hierarchy level*, *pattern* dengan skor maksimal 5, 2 *crosslink*, dan 2 *specific example*.

Tabel 1. Contoh Perhitungan Skor Peta Konsep

No.	Indikator	Jumlah	Skor	Jumlah Skor
1.	Valid Relationship	12	1 poin	12
2.	Hierarchy level	4	5 poin	20
3.	Branching			
	• 1 st level	1	1 poin	1
	• 2 nd level	1	3 poin	3
	• 3 rd level	1	3 poin	3
• 4 th level	1	3 poin	3	
4.	Pattern	-	Maks.5 poin	5
5.	Crosslink	2	10 poin	20
6.	Specific example	2	1 poin	2
Total Skor				69

Sumber: Novak & Gowin (1984), Liu & Lee (2013)

Uji validitas data dengan teknik triangulasi metode. Analisis data dengan teknik analisis kualitatif meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan sehingga diperoleh data yang valid dan relevan dengan kemampuan menemukan dan menghubungkan konsep. Target penelitian adalah meningkatnya kemampuan menemukan dan menghubungkan konsep yang dilihat dari peningkatan skor peta konsep peserta didik dari pra-siklus (data base line) ke siklus 1 kemudian dari siklus 1 ke siklus 2 berdasarkan peta konsep expert (Liu & Lee, 2013).

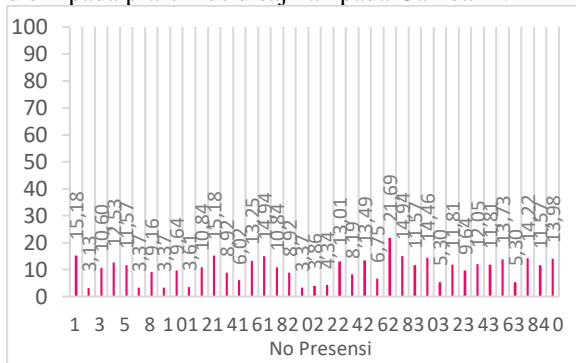
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil penelitian untuk kemampuan menemukan dan menghubungkan konsep peserta didik diperoleh dari capaian skor peta konsep peserta didik berdasarkan peta konsep expert menurut Novak dan Gowin (1984) dan Liu & Lee (2013). Skor peta konsep peserta didik pada kegiatan pra-siklus, siklus 1, dan siklus 2 diuraikan sebagai berikut.

Pra-siklus

Pra-siklus dilaksanakan dengan menerapkan pembelajaran *guided inquiry* pada materi filum platyhelminthes yang secara spesifik membahas tentang ciri-ciri, klasifikasi, serta peranan platyhelminthes. Data skor peta konsep peserta didik pada pra-siklus disajikan pada Gambar 2.

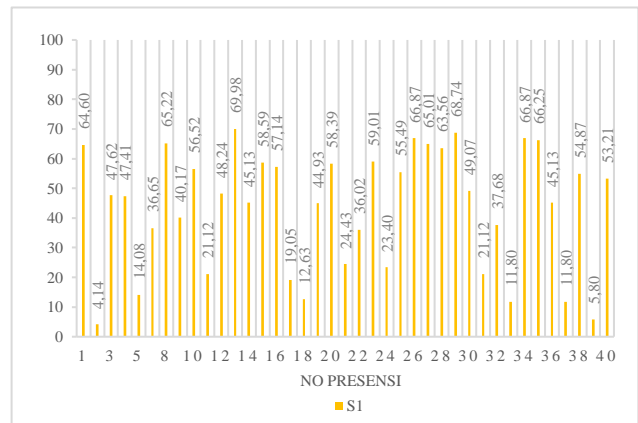


Gambar.2. Skor peta konsep peserta didik pada pra-siklus
 Gambar 2 menunjukkan prosentase skor peta konsep antar peserta didik pada kegiatan pra-siklus. Hasil skor peta konsep peserta didik secara keseluruhan berada pada

rentang 3,13%-21,69% dan skor rata-rata sebesar 10,15% dengan 56,41% dari total peserta didik memperoleh skor diatas rata-rata. Skor peta konsep tertinggi pada pra-siklus adalah 21,69%, sedangkan skor peta konsep terendah adalah 3,13%. Jika rentang dan skor rata-rata peta konsep pada pra-siklus, dibandingkan dengan skor peta konsep expert yang seharusnya 100%, maka kemampuan menemukan dan menghubungkan konsep perlu dioptimalkan dengan penerapan instruksi pada pada subfase *experimentation* di fase *investigation* pembelajaran *guided inquiry*.

Siklus 1

Siklus 1 dilaksanakan dengan menerapkan instruksi pada subfase *experimentation* di fase *investigation* pembelajaran *guided inquiry* pada materi filum Arthropoda yang membahas tentang ciri-ciri umum dan klasifikasi filum Arthropoda. Data skor peta konsep peserta didik pada siklus 1 disajikan pada Gambar.3.



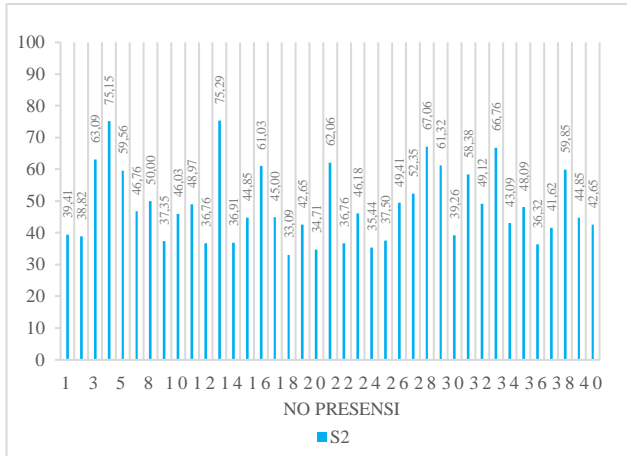
Gambar 3. Skor peta konsep peserta didik siklus 1

Gambar 3 menunjukkan prosentase skor peta konsep antar peserta didik pada siklus 1. Skor peta konsep peserta didik secara keseluruhan berada pada rentang 4,14%-69,98% dan skor rata-rata sebesar 43,58% dengan 61,54% dari total peserta didik memperoleh skor diatas rata-rata. Skor peta konsep tertinggi pada siklus 1 adalah 69,98%, sedangkan skor peta konsep terendah adalah 4,14%. Jika skor rata-rata peta konsep peserta didik mencapai 43,58% dibandingkan dengan skor peta konsep expert yang seharusnya 100%, dengan jumlah peserta didik memperoleh skor di bawah rata-rata sebanyak 33,34%, maka kemampuan menemukan dan menghubungkan konsep perlu ditingkatkan pada siklus berikutnya.

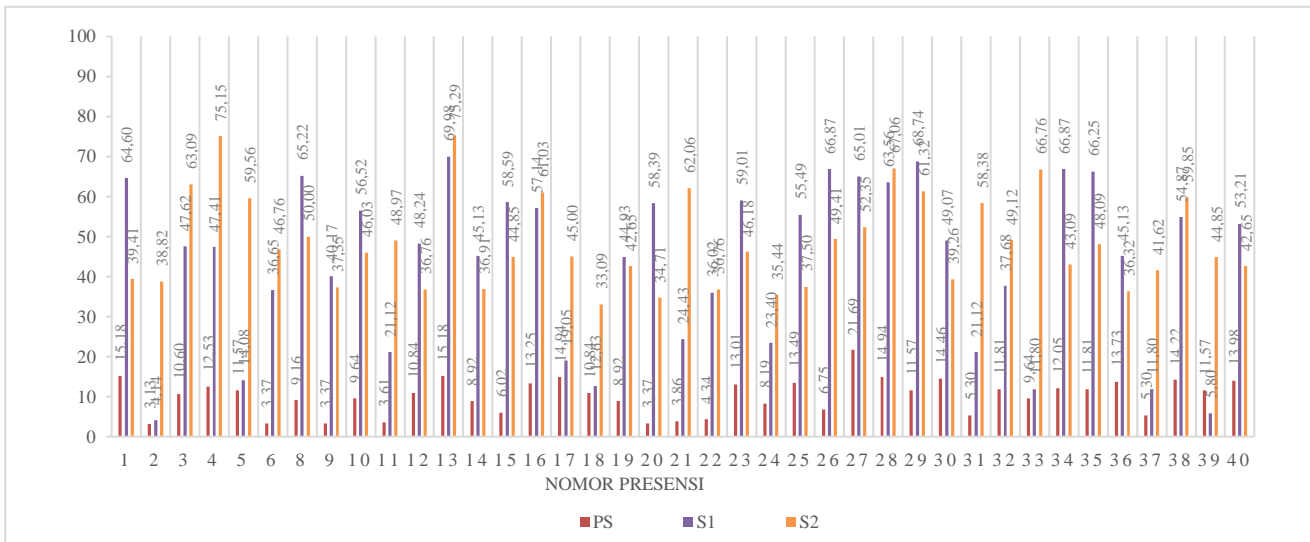
Siklus 2

Siklus 2 dilaksanakan dengan menerapkan instruksi pada subfase *experimentation* di fase *investigation* pembelajaran *guided inquiry* pada materi filum Arthropoda yang membahas tentang ciri-ciri, klasifikasi, dan peranan subfilum Chelicerata dan subfilum Myriapoda. Data skor

peta konsep peserta didik pada siklus 2 disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Skor peta konsep peserta didik siklus 1



Gambar 5. Perbandingan skor peta konsep peserta didik pada seluruh siklus

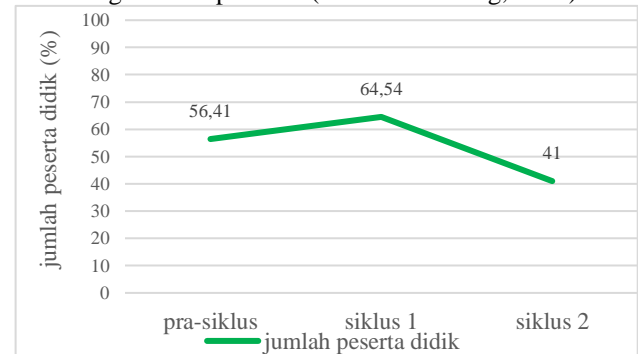
Gambar 5 menunjukkan prosentase skor peta konsep peserta didik dari pra-siklus, siklus 1, dan siklus 2. Perolehan rentang dan skor rata-rata peta konsep peserta didik pada setiap siklus mengalami peningkatan, sedangkan jumlah peserta didik yang memperoleh skor diatas rata-rata meningkat dari pra-siklus ke siklus 1, tetapi menurun dari siklus 1 ke siklus 2.

Peningkatan rentang dan skor rata-rata peta konsep dari pra-siklus sampai siklus 2 disebabkan: (1) penerapan instruksi pada subfase *experimentation* di fase *investigation* pembelajaran *guided inquiry* melatih keterampilan sains (*science skills*) peserta didik, sehingga mengakomodasi peningkatan kemampuan menemukan dan menghubungkan konsep (Clark, Kirschner, & Sweller, 2012; Safdar et al., 2012). (2) penerapan instruksi pada subfase *experimentation* di fase *investigation* pembelajaran *guided inquiry* mengarahkan peserta didik melaksanakan prosedur

Gambar 4 menunjukkan prosentase skor peta konsep antar peserta didik pada siklus 2. Skor peta konsep peserta didik secara keseluruhan berada pada rentang 33,09%-75,29% dan skor rata-rata sebesar 48,55% dengan 41% dari total peserta didik memperoleh skor diatas rata-rata. Skor peta konsep tertinggi pada siklus 2 adalah 75,29%, sedangkan skor peta konsep terendah adalah 33,09%. Penelitian diakhiri pada siklus 2 karena rentang dan skor rata-rata peta konsep dari pra-siklus sampai siklus 2 mengalami peningkatan.

Pembahasan Perbandingan Skor Peta Konsep pada Pra-Siklus, Siklus 1, Dan Siklus 2.

eksperimen secara sistematis dan mengumpulkan data secara lebih detail berdasarkan pengamatan yang dilakukan dalam kegiatan eksperimen (Kollöffel & Jong, 2013).



Gambar 6. Perbandingan jumlah peserta didik dengan skor di atas rata-rata pada setiap siklus

Gambar 6 menunjukkan perbandingan prosentase jumlah peserta didik dengan skor di atas rata-rata pada pra-siklus, siklus 1, dan siklus 2. Jumlah peserta didik yang memperoleh skor peta konsep diatas rata-rata meningkat dari pra-siklus ke siklus 1, namun terjadi penurunan jumlah peserta didik yang memperoleh skor peta konsep diatas rata-rata dari siklus 1 ke siklus 2.

Penurunan jumlah peserta didik yang memperoleh skor di bawah rata-rata pada siklus 2 disebabkan materi pada siklus 2 lebih kompleks dan sulit dibandingkan materi pada siklus 1, sehingga peserta didik sulit membangun konsep secara utuh. Proses membangun konsep melibatkan aktivitas berpikir yang meliputi menemukan dan menghubungkan konsep (Ozgelen, 2012).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, diambil kesimpulan: (1) hasil capaian skor peta konsep peserta didik meningkat dari pra-siklus ke siklus 1 dan dari siklus 1 ke siklus 2 berdasarkan peningkatan rentang skor dan skor rata-rata peta konsep peserta didik, (2) instruksi pada subfase *experimentation* di fase *investigation* pembelajaran *guided inquiry* meningkatkan kemampuan menemukan dan menghubungkan konsep.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada ibu Dr. Sri Widoretno, M.Si. dan bapak Suwarno, M.Si. selaku dosen pembimbing skripsi, bapak Drs. Ali Arkham yang selaku guru pamong penelitian, beserta seluruh pihak yang telah membantu dan terlibat dalam penyusunan *full paper*.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Shaer, I. M. R. (2014). Employing Concept Mapping as a Pre-writing Strategy to Help EFL Learners Better Generate Argumentative Compositions Employing Concept Mapping as a Pre-writing Strategy to Help EFL. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 8(2), 1–29.
- Asan, A. (2007). Concept Mapping in Science Class : A Case Study of fifth grade students, 10, 186–195.
- Cadorin, L., Bagnasco, A., Rocco, G., & Sasso, L. (2014). An Integrative Review of The Characteristics of Meaningful Learning in Healthcare Professionals to Enlighten Educational Practices in Health Care. *Nursing Open*, 1(1), 3–14. <https://doi.org/10.1002/nop2.3>
- Cañas, A. J., & Novak, J. D. (2008). Facilitating the Adoption of Concept Mapping Using CmapTools to Enhance Meaningful Learning, 1–26.
- Clark, R. E., Kirschner, P. a, & Sweller, J. (2012). Putting Students on The Path to Learning The Case for Fully Guided Instruction. *American Educator*, 36, 6–11.
- Corcoran, T., & Silander, M. (2009). Instruction in High Schools: The Evidence and the Challenge. *Spring*, 19(1), 157–183.
- Denessen, E. (2011). Effects of Constructing Versus Playing an Educational Game on Student Motivation and Deep Learning Strategy Use. *Computers & Education*, 56(1), 127–137. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.08.013>
- Dost'ál, J. (2015). *Inquiry-based Instruction: Concept, Essence, Importance and Contribution* (First). Olomouci: European Social Found and The State Budget of the Czech Republic.
- Eppler, M. J. (2006). A Comparison between Concept Maps, Mind Maps, Conceptual Diagrams, and Visual Metaphors as Complementary Tools for Knowledge Construction and Sharing. *Journal Information Visualization*, 5, 202–210. <https://doi.org/10.1057/palgrave.ivs.9500131>
- Knight, J. K., Wise, S. B., Rentsch, J., & Furtak, E. M. (2015). Cues Matter : Learning Assistants Influence Introductory Biology Student Interactions during Clicker-Question Discussions. *Life Science Education*, 14, 1–14. <https://doi.org/10.1187/cbe.15-04-0093>
- Kollöffel, B., & Jong, T. de. (2013). *Conceptual Understanding of Electrical Circuits in Secondary vocational Engineering Education: Combining Traditional Instruction with Inquiry Learning in a Virtual Lab*. *Journal of Engineering Education*. University of Twente, The Netherlands.
- Liu, S.-H., & Lee, G.-G. (2013). Using a Concept Map Knowledge Management System to Enhance The Learning of Biology. *Computers & Education*, 68, 105–116. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.05.007>
- McElhaney, K. W., & Linn, M. C. (2011). Investigations of a Complex, Realistic task: Intentional, Unsystematic, and Exhaustive Experimenters. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(7), 745–770. <https://doi.org/10.1002/tea.20423>
- Mulholland, P., Anastopoulou, S., Collins, T., Feisst, M., Gaved, M., Kerawalla, L., Wright, M. (2012). nQuire : Technological Support for Personal Inquiry Learning. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 5(2), 157–169.
- Novak, J. D., & Cañas, A. J. (2008). The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them, 1–36.
- Ozgelen, S. (2012). Students' Science Process Skills within a Cognitive Domain Framework. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 8(4), 283–292. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2012.846a>
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., ... Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47–61. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>
- Pobywajlo, M. (2001). Changing Attitudes about General Education: Making Connections Through Writing Across the Curriculum. *Writing Across the Curriculum*, 12, 9–20.
- Safdar, M., Hussain, A., Shah, I., & Rifat, Q. (2012). Concept Maps : An Instructional Tool to Facilitate Meaningful Learning. *European Journal of Educational Research*, 3(1), 55–64.
- Schoffstall, A. M., & Gaddis, B. a. (2007). Incorporating Guided-Inquiry Learning into the Organic Chemistry Laboratory. *Journal of Chemical Education*, 84(5), 848. <https://doi.org/10.1021/ed084p848>

- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sutman, F. X. (2008). *The Science Quest Using Inquiry/Discovery to Enhance Student Learning*. San Francisco: Jossey-Bass.