

Teknik Instruksional Pertanyaan di Tahap *Deciding the Study Group the Way of Collecting Data and Data Analysis Project Based Learning* untuk Meningkatkan Skor *Crosslink* pada *Concept Map* Siswa

Instructional Technique Questions in Phase Deciding the Study Group the Way of Collecting Data and Data Analysis Based Project Learning to Increase Crosslink Score on Student's Concept Map

Nina Hardiana, Sri Widoretno*, Nurmiyati

Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Sebelas Maret
Jalan Ir. Sutami No. 36A, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57126, Indonesia

*Corresponding author: widoretnosri@gmail.com

Abstract: Abstract: This research aimed to calculate the crosslink score in concept map through the implementation of instructional technique formed as teacher's questions in the stage of study group the way of collecting data and data analysis in project-based learning. This research was a classroom action research with the research subject of 34 students in X MIPA of Senior High School. The research procedure was including: planning, lesson plan completed with assessment, acting, observing and reflecting. The validity test was using triangulation method that consisted of verification to the crosslink in concept map using expert concept map, documentation of the concept map made by the students and interview to present the understanding of relation between concepts that had a different hierarchy and students' creativity. The data collection was using concept map in the end of the lesson. Data reduction used to choose the data completion, data interpretation and conclusion based on the complete crosslink score. Data analysis was using descriptive-qualitative. The result of this research shows that crosslink score improves in every cycle. The average of crosslink score in pre-research to cycle II were 0,269%; 5,1470% dan 18,043%. So, the use of instructional technique as teacher's questions in the stages of deciding the study group the way of collecting data and data analysis improving crosslink score in concept map individually and classically.

Keywords: crosslink, concept map, instructional technique, project-based learning

1. PENDAHULUAN

Concept map merupakan bentuk grafis yang memvisualisasikan hubungan bermakna antar konsep (Schwendimann, 2014). *Concept map* mempunyai enam komponen yaitu: *valid relationship (VR)*, *hierarki (H)*, *branching (B)*, *pattern (P)*, *example (E)* dan *crosslink (C)*. *Crosslink* merupakan garis yang menghubungkan antar konsep hingga membentuk tautan silang antar konsep (Pailai dkk, 2017). *Crosslink* berkaitan dengan kreativitas siswa, pemahaman hubungan antar konsep (Novak & Cañas, 2008) dan pembelajaran bermakna yang diperoleh siswa (Yaman & Ayas, 2015). Kebermaknaan pembelajaran yang diperoleh siswa terlihat dari *assessment* yang diberikan guru.

Concept map merupakan *assessment* yang menghasilkan produk pembelajaran berupa *crosslink* pada *concept map*. Hasil observasi *crosslink* pada *concept map* tidak dijadikan sebagai *assessment* sehingga belum ada produk pembelajaran berupa *crosslink* pada *concept map*.

Produk merupakan hasil perancangan suatu proyek (Larmer, Mergendoller, & Boss, 2015). Perancangan proyek merupakan bagian dari

pembelajaran *project based learning* (Kubiatko & Vaculová, 2011) yang memiliki serangkaian tahapan yaitu: *planning an investigation process according to driving question, searching for the theoretical background of the driving question, presenting that theoretical background to class and discussion about issue, deciding the study group the way of collecting data and data analysis, dan evaluating data, arriving a conclusion, presenting the project in class as preferred and discussion* (Turgut, 2008). Tahapan *project based learning* mengakomodasi siswa melakukan penyelidikan untuk menyelesaikan masalah melalui pembuatan produk pembelajaran (Ilhan, 2014). Produk pembelajaran salah satunya berupa *crosslink* pada *concept map* (Pint & Zeitz, 1997), dengan demikian pembelajaran *project based learning* menghasilkan produk kognitif salah satunya berupa *crosslink* pada *concept map*.

Observasi mengenai skor *crosslink* pada *concept map* melalui penerapan *project based learning* menunjukkan rata-rata 0,269% dari total 100%. Rentang skor *crosslink* pada *concept map* yang diperoleh siswa 0% - 9,13%, dengan demikian model pembelajaran *project based learning* secara murni belum mengoptimalkan skor *crosslink*.



Optimalisasi skor *crosslink* melalui model *project based learning* dilakukan dengan memperbaiki komunikasi dalam proses pembelajaran (York & Ertmer, 2016), salah satunya melalui pertanyaan guru (Pandey, 2017). Pertanyaan guru merupakan bagian dari *instructional technique* (Gbendu, 2014). Penambahan *instructional technique* berupa pertanyaan pada model pembelajaran *project based learning* khususnya tahap *deciding the study group the way of collecting data and data analysis* mengarahkan siswa mengumpulkan dan menganalisis data dari berbagai sumber untuk membuat produk (Turgut, 2008). Kegiatan mengumpulkan dan menganalisis data dari berbagai sumber untuk membuat produk yang dilakukan secara mandiri sering tidak optimal karena siswa kesulitan menyusun rencana pengumpulan data, cenderung menyajikan data yang tidak lengkap dan kesimpulan yang dibuat tidak sesuai data (Thomas, 2000).

Kegiatan mengumpulkan dan menganalisis data dioptimalkan dengan *instructional technique* berupa pertanyaan dari guru yang mengarahkan siswa mendiskusikan produk berupa *crosslink* yang tervisualisasi pada *concept map*, sehingga penelitian bertujuan untuk menghitung skor *crosslink* pada *concept map* menggunakan *project based learning* dilengkapi teknik instruksional pertanyaan di tahap *deciding the study group the way of collecting data and data analysis*.

2. METODE PENELITIAN

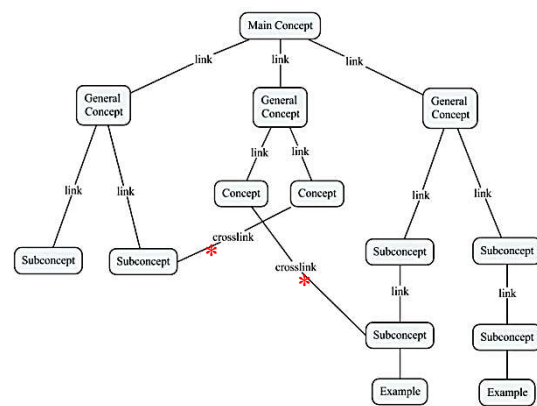
Penelitian merupakan Penelitian Tindakan Kelas yang terdiri dari dua siklus dengan pendekatan *collaborative action research*. Setiap siklus menggunakan prosedur penelitian terdiri dari tahap perencanaan, tindakan dan pengamatan pada tiap siklus yang disebut model spiral. Penelitian menerapkan *project based learning* dengan penambahan teknik instruksional berupa pertanyaan guru di tahap *deciding the study group the way of collecting data and data analysis*. Siklus I menggunakan submateri ciri-ciri, klasifikasi, metagenesis dan peran *Anthoceroophyta* serta siklus II menggunakan submateri ciri-ciri, klasifikasi, metagenesis dan peran *Marchantiophyta*. Subjek penelitian adalah siswa salah satu kelas X di SMA dengan jumlah siswa 34 yang terdiri dari 12 siswa laki-laki 22 siswa perempuan.

Data penelitian berupa skor *crosslink* pada *concept map* berdasarkan analisis menggunakan *expert concept map*. Data pendukung meliputi hasil wawancara yang diajukan pada guru dan siswa, dokumentasi selama proses pembelajaran. Uji validitas data dengan triangulasi yang meliputi: verifikasi kesesuaian *crosslink* pada *concept map* dengan *expert concept map*, dokumentasi *concept map* yang dibuat siswa dan wawancara untuk merepresentasikan pemahaman hubungan antar konsep yang berbeda hierarki dan kreativitas siswa. Pengumpulan data menggunakan *concept map* di akhir pembelajaran. Reduksi data untuk memilih data yang lengkap, penyajian data dan penarikan

kesimpulan berdasarkan skor *crosslink* yang lengkap. Teknik analisis data menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif. Analisis skor *concept map* berdasarkan rubrik penilaian *expert concept map* menurut Novak & Gowin (1984).

Indikator capaian penelitian dilihat dari skor *concept map* khususnya pada komponen *crosslink* yang meningkat dari kegiatan prasiklus melalui penerapan *project based learning* dengan penambahan *instructional technique* berupa pertanyaan guru di tahap *deciding the study group the way of collecting data and data analysis*.

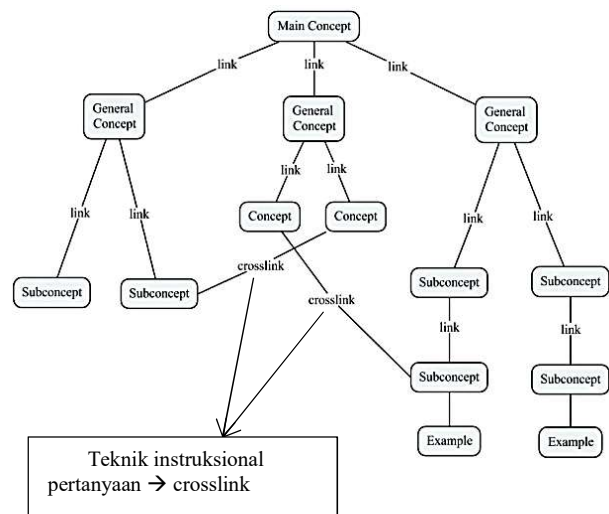
Contoh *concept map* khususnya pada k ditunjukkan pada gambar 1 dan contoh rubrik penilaian *concept map* khususnya pada komponen *crosslink* menurut Novak & Gowin (1984) ditunjukkan pada tabel 1.



Gambar 1. Contoh *concept map* menurut Novak & Gowin (1984)

Tabel 1. Rubrik Penilaian *Concept Map*

Indikator	Skor	Skor <i>Expert CM</i>
<i>Cross-link*</i>	10 poin	10x2 = 20 poin
Jumlah Skor		20 poin



Gambar 2. Penerapan teknik instruksional pertanyaan untuk meningkatkan skor *crosslink* pada *concept map*.

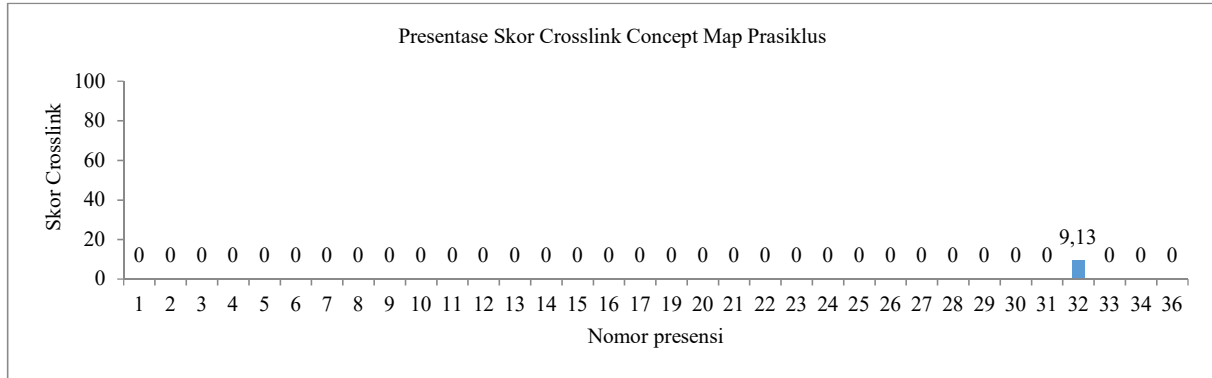
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

Skor *concept map* khususnya komponen *crosslink* merepresentasikan kemampuan siswa untuk menghubungkan konsep yang berbeda segmen

hierarki (Novak & Cañas, 2008). Skor *crosslink* dari prasiklus sampai siklus II dengan rincian sebagai berikut:

Prasiklus menggunakan model pembelajaran *project based learning* dengan materi *Bryophyta* sub bab *Musci*. Skor komponen *crosslink* pada *concept map* ditunjukkan pada Gambar 3.

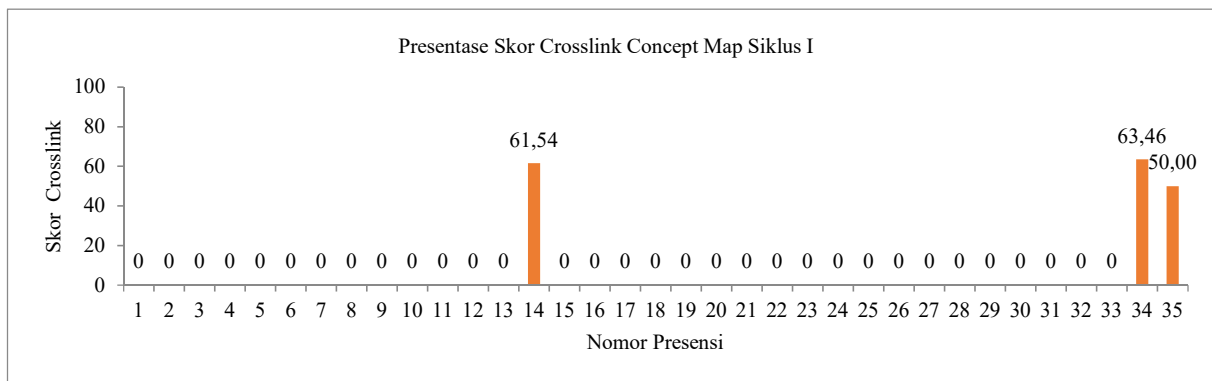


Gambar 3. Skor *crosslink* prasiklus

Gambar 3 menunjukkan skor rata-rata komponen *crosslink pada concept map* yang diperoleh siswa di suatu kelas yang terdiri dari 34 individu sebanyak 0,269% dengan rentang skor 0%-9,13%. Hasil setiap individu bervariasi. Variasi skor komponen *crosslink pada concept map* yang diperoleh siswa diantaranya: 2,94% dari total siswa memperoleh skor di atas rata-rata, 0% siswa memperoleh skor di bawah rata-rata dan 97,05% memperoleh skor normal, 2,94% siswa mampu membuat *crosslink pada concept map* dan 97,05% siswa belum mampu membuat *crosslink pada concept map*, dengan demikian skor *crosslink pada*

concept map siswa belum optimal. Optimalisasi skor *crosslink pada concept map* menggunakan teknik instruksional pertanyaan pada tahap *deciding the study group the way of collecting data and data analysis* yang dilakukan pada siklus selanjutnya.

Siklus I menggunakan model pembelajaran *project based learning* dilengkapi teknik instruksional pertanyaan pada tahap *deciding the study group the way of collecting data and data analysis* dengan materi *Bryophyta* sub bab *Anthocerophyta*. Skor komponen *crosslink* ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Skor *crosslink* siklus I

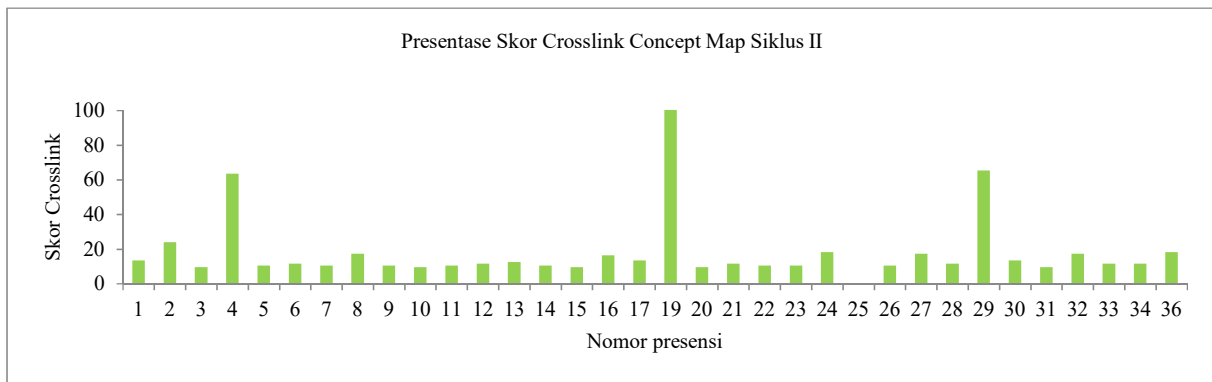
Gambar 4 menunjukkan skor rata-rata komponen *crosslink pada concept map* yang diperoleh siswa di siklus I dengan rata-rata 5,147%. Siswa yang memperoleh skor di atas rata-rata sebanyak 11,76% dari total siswa, 0% siswa memperoleh skor di bawah rata-rata dan 88,23% memperoleh skor normal. Siswa yang mampu membuat *crosslink pada concept map* sebanyak 8,82% dari total siswa dan 91,17% siswa belum mampu membuat *crosslink pada*

concept map, dengan demikian analisis skor *crosslink pada siklus I* mengalami peningkatan dari prasiklus namun masih perlu perbaikan. Perbaikan dilakukan siklus selanjutnya.

Siklus II menggunakan model pembelajaran *project based learning* dilengkapi teknik instruksional pertanyaan pada tahap *deciding the study group the way of collecting data and data analysis* dengan



materi *Bryophyta* sub bab *Marchantiophyta*. Skor komponen *crosslink* ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Skor *crosslink* siklus II

Gambar 5 menunjukkan skor rata-rata komponen *crosslink* pada *concept map* yang diperoleh siswa di siklus II dengan rata-rata 18,043%. Siswa yang memperoleh skor diatas rata-rata sebanyak 8,82% dari total siswa, 0% siswa memperoleh skor dibawah rata-rata dan 91,17% memperoleh skor normal.

Siswa yang mampu membuat *crosslink* pada *concept map* sebanyak 97,05% dari total siswa dan 2,94% siswa belum mampu membuat *crosslink* pada *concept map*, dengan demikian analisis skor *crosslink* pada siklus I mengalami peningkatan dari siklus II.

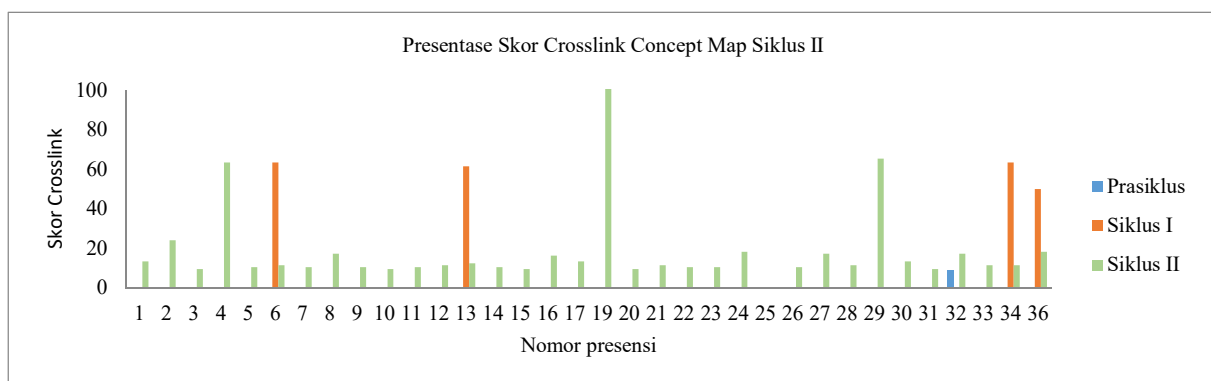
3.2. PEMBAHASAN

Kemampuan menghubungkan konsep yang berbeda hierarki direpresentasikan dalam bentuk komponen *crosslink* pada *concept map* (CM). (Cañas & Novak, 2008). Rata-rata skor *crosslink* (C) pada *concept map* dari prasiklus sampai siklus II yaitu, 0,269%; 5,1470% dan 18,043%. Siswa yang mampu membuat C dari prasiklus sampai siklus II yaitu, 2,94%; 8,82% dan 97,05%.

Peningkatan skor disebabkan pertanyaan menjadikan siswa terlibat secara aktif selama proses pembelajaran (Boyd, 2015). Siswa yang terlibat aktif mampu memahami materi dengan baik (Elliott, 2015). Pemahaman siswa terlihat dari kemampuan siswa menghubungkan konsep satu dan lainnya (Wang, 2003) yang tervisualisasi dari skor C pada

CM (Miller, Cañas, & Novak, 2006), dengan demikian pertanyaan meningkatkan skor C pada CM.

Peningkatan skor C karena pertanyaan memfokuskan siswa untuk mengorganisasikan dan menghubungkan antar konsep (Schwendimann, 2014) dan memfasilitasi siswa memahami konsep lebih mendalam (Hayes, 2017). Pemahaman siswa terlihat dari kemampuan siswa menghubungkan konsep satu dan lainnya (Wang, 2003). Hubungan konsep yang berbeda hierarki tervisualisasi dari skor C pada CM (Cañas & Novak, 2008) dengan demikian pertanyaan mampu menyebabkan skor C pada CM meningkat, namun secara individu fluktuatif yang ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Fluktuasi skor *crosslink* antar siklus

Fluktuasi skor komponen *crosslink* pada CM ada yang menurun dari prasiklus ke siklus I disebabkan karena klasifikasi pada *Musci* lebih kompleks dibandingkan dengan *Anthoceroophyta*. Klasifikasi

yang lebih kompleks menjadikan siswa lebih banyak menghubungkan konten antar tingkatan takson. Garis yang menghubungkan antar konten yang berbeda hierarki dan valid memperoleh skor 10 (Cetin, 2016),

sehingga semakin kompleks klasifikasi semakin banyak skor yang diperoleh pada C.

Skor *crosslink* ada yang mengalami penurunan disebabkan oleh waktu di siklus II lebih terbatas dari siklus I dan berpengaruh terhadap proses pembelajaran (Superfine, 2008). Proses pembelajaran berpengaruh pada penemuan (Huda & Sabani, 2017) dan pemahaman konsep (Illeris, 2009) yang tervisualisasi dari skor *crosslink*, dengan demikian waktu yang terbatas menyebabkan penurunan skor *crosslink*.

4. SIMPULAN

Teknik instruksional pertanyaan di tahap *deciding the study group the way of collecting data and data analysis* pada *project based learning* meningkatkan skor *crosslink* pada *concept map* siswa.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan penelitian ini, Kepala SMA Negeri II Sragen, Ibu Anik Nur selaku guru biologi SMA Negeri II Sragen, semua partisipan dalam penelitian, peneliti lain yang telah memberikan referensi, keluarga, saudara, teman-teman dan pihak lain yang telah membantu penelitian.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Boyd, M. P. (2015). Relations Between Teacher Questioning and Student Talk in One Elementary ELL Classroom. *Journal of Literacy Research*, 47(3), 370–404. <https://doi.org/10.1177/1086296X16632451>
- Campbell, L. O. (2016). Concept Mapping: An “Instagram” of Students’ Thinking. *The Social Studies*, 107(2), 74–80. <https://doi.org/10.1080/00377996.2015.1124377>
- Cañas, A. J., & Novak, J. D. (2008). Facilitating the Adoption of Concept Mapping Using CmapTools to Enhance Meaningful Learning. *Knowledge Cartography, Software Tools and Mapping Techniques*, 1–26. https://doi.org/10.1007/978-1-84800-149-7_2
- Cetin, B. (2016). Using Generalizability Theory to Examine Different Concept Map Scoring Methods, (66), 211–228.
- Cindy S. York & Peggy A. Ertmer. (2016). Behaviorism, cognitivism, constructivism: Comparing critical features from an instructional design perspective. *Performance Improvement Quarterly*, 29(2), 169–192. <https://doi.org/10.1002/piq>
- Elliott, J. (2015). Educational action research as the quest for virtue in teaching. *Educational Action*

Skor *crosslink* secara individu dari prasiklus ke siklus I mengalami penurunan sebanyak 2,94% namun mengalami kenaikan 11,76%. Skor *crosslink* dari siklus I ke siklus II mengalami penurunan 11,76% namun mengalami kenaikan 82,35%, sehingga secara umum teknik instruksional pertanyaan di tahap *deciding the study group the way of collecting data and data analysis* meningkatkan skor *crosslink* pada *concept map* siswa.

- Research*, 23(1), 4–21. <https://doi.org/10.1080/09650792.2014.994017>
- Gbendu, G. O. (2014). Effect Of Reflective Inquiry Instructional Technique On Students’ Achievement In Environmental Related Contents In Senior Secondary School Geography.
- Halil Turgut. (2008). Prospective Science Teachers’ Conceptualizations About Project Based. *International Journal of Instruction*, 1(1), 62–79.
- Hayes, T. K. (2017). Increasing Teacher Proficiency In Effective Questioning Techniques For The Elementary Classroom, (August).
- Huda, M., & Sabani, N. (2017). Empowering Learning Culture as Student Identity Construction in Higher Education, (March). <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-2551-6.ch010>
- Illeris, K. (2009). *Contemporary Theories of Learning*. USA: Routledge
- Kalelioğlu, F., & Gülbahar, Y. (2014). The effect of instructional techniques on critical thinking and critical thinking dispositions in online discussion. *Educational Technology and Society*, 17(1), 248–258.
- Kent L Gustafson, R. M. B. (2002). *gustafson-branch.pdf*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-386531-1.00002-8>
- Kubiatko, M., & Vaculová, I. (2011). Project-based learning: characteristic and the experiences with application in the science subjects. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, 3(1), 65–74.
- Larmer, J., Mergendoller, J., & Boss, S. (2015). Gold Standard PBL: Essential Project Design Elements. *Buck Institute for Education*, 1–4. Retrieved from www.bie.org
- Miller, N. L., Cañas, A. J., & Novak, J. D. (2006). Preconceptions Regarding Concept Maps Held by Panamanian Teachers. *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proc. of the Second Int. Conference on Concept Mapping.*, 1, 469–476. Retrieved from <http://eprint.ihmc.us/198/>
- Novak, G. (1984). *Learning how to learn*. New York USA: Cambridge University
- Novak, J. D., & Cañas, a J. (2008). *The Theory*



- Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them. *IHMC CmapTools*, 1–36. <https://doi.org/Technical Report IHMC CmapTools 2006-01 Rev 2008-01>
- Novak, J. D., & Cañas, A. J. (2008). The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them 1, 1–36.
- Pailai, J., Wunnasri, W., Yoshida, K., Hayashi, Y., & Hirashima, T. (2017). The practical use of Kit-Build concept map on formative assessment. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1), 20. <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0060-x>
- Pint, A. J., & Zeitz, H. J. (1997). Concept mapping : a strategy for promoting meaningful learning in medical education, 19(2).
- Schwendimann, B. (2014). Encyclopedia of Science Education, (May). <https://doi.org/10.1007/978-94-007-6165-0>
- Schwendimann, B. A. (2014). Concept Maps, 1–18.
- Strautmene, M. (2012). Concept Map-Based Knowledge Assessment Tasks and their Scoring Criteria: an Overview. *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proc. of the Fifth Int. Conference on Concept Mapping, 1*, 80–88. Retrieved from <http://eprint.ihmc.us/219/>
- Superfine, A. C. (2008). Planning for mathematics instruction: a model of experienced teachers' planning processes in the context of a reform mathematics curriculum. *The Mathematics Educator*, 18(2), 11–22. Retrieved from http://tme.coe.uga.edu/wp-content/uploads/2012/08/v18n2_Castro-Superfine.pdf
- Turgut, H. (2008). Prospective Science Teachers' Conceptualizations about Project Based Learning. *International Journal of Instruction*, 1(1), 61–79. Retrieved from http://pitt.summon.serialssolutions.com/link/0/eLvHCXMwTZ0xDgJBCEXnApZac4FJnAGG2dq48QB7AQaY0sr7R3Zjoh0FVD_5hOQBK V2Numk4Y5kLV6-DpAy3yY1CbT24nB9R-efm6zlt62O7P_P3D0C2jpRV7VYVqbt5acP3cyjsMMCQACPURXqD2UeJbhoVFEkxBrAIo-OESzrJjou_3sdamX0ASgMpLg
- Wang, C. (2003). The instructional effects of prior knowledge and three concept mapping strategies in facilitating achievement of different educational objectives, (August). Retrieved from <https://etda.libraries.psu.edu/paper/6098/1376>
- Yaman, F., & Ayas, A. (2015). Assessing changes in high school students' conceptual understanding through concept maps before and after the computer-based predict-observe-explain (CB-POE) tasks on acid-base chemistry at the secondary level. *Chemistry Education Research and Practice*, 16(4), 843–855. <https://doi.org/10.1039/c5rp00088b>
- Yin, Y., Vanides, J., Ruiz-primo, M. A., Ayala, C. C., & Shavelson, R. J. (2005). Comparison of Two Concept-Mapping Techniques : Implications for Scoring , Interpretation , and Use, 42(2), 166–184. <https://doi.org/10.1002/tea.20049>