

SCAFFOLDING PADA KONFLIK KOGNITIF DALAM PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA

Sutopo

*IAIN Tulungagung Jl. Mayor Soejadi No. 46 Tulungagung
soetopo-iainta@yahoo.co.id*

ABSTRACT:

Scaffolding is a help given for studentt in solving learning problem. It may be in the form of giving solution, example, and other action so that the student becomes autonomous. Scaffolding is useful help students to achieve higher competence in the cognitive conflict based teaching. In learning, cognitive conflict appears in various conditions such as naturally occurs when students are guessing, finding out that the hypothesis is wrong, and being provoked by the teachers and their classmates. Cognitive conflict is defined as conflict between cognitive structure and environment like experiment, demonstration, peer opinion, or a conflict between concept and cognitive structure.

Keywords : *Scaffolding, konflik kognitif, pemecahan masalah matematika*

Pendahuluan

Selama dekade terakhir perubahan konseptual telah menjadi salah satu domain yang paling penting dalam penelitian ilmu pendidikan. Model perubahan konseptual yang disarankan oleh Posner, Strike, Hewson, dan Gertzog dapat menjadi teori yang paling berpengaruh dari perubahan konseptual yang terus secara luas dikutip dan telah menjadi sebagai kerangka teoritis untuk berbagai penelitian. Model ini menggambarkan pembelajaran sebagai interaksi antara konsep-konsep baru dan yang sudah ada dan menyarankan empat kondisi (ketidakpuasan, kejelasan, masuk akal, dan keyakinan) yang diperlukan untuk perubahan konseptual. Perubahan konseptual yang diperlukan dalam mempelajari konsep matematika tidak

terlepas dari *scaffolding* dan konflik kognitif.

Pada situasi belajar, konflik kognitif dapat mengambil banyak bentuk, misalnya muncul secara alami ketika seseorang menebak atau hipotesis terbukti salah setelah hasil suatu demonstrasi atau mungkin diprovokasi oleh guru serta siswa lain yang menyatakan pendapat sebaliknya. Konflik kognitif didefinisikan sebagai konflik antara struktur kognitif (yaitu, struktur terorganisir pengetahuan dalam otak) dengan lingkungan (misalnya, sebuah percobaan, demonstrasi, pendapat teman sebaya, buku, atau yang lainnya), atau konflik antara konsepsi dalam struktur kognitif. Jika seorang anak akhirnya menjadi sadar akan fakta bahwa dia memegang dua pandangan yang bertentangan tentang situasi dan tidak mungkin benar, langkah ini disebut sebagai konflik kognitif atau disequilibrium.¹ Pendapat lain dikemukakan Moody, bahwa konflik kognitif merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan ketegangan yang diciptakan ketika bukti baru diakui oleh siswa dan bertentangan dengan pengetahuan sebelumnya. Adapun reaksi emosional yang dimunculkan siswa pada situasi konflik kognitif misalnya ragu, bingung, mengalami ketidakpastian, cemas, tegang dan selalu melihat kebelakang.²

Menurut Lee & Kwon, konflik kognitif dikembangkan untuk menjelaskan ketika seorang siswa dihadapkan dengan situasi anomali yang tidak sesuai dengannya atau prekonsepsinya dalam pembelajaran. Data anomali memainkan peran penting dalam pembelajaran ilmu pengetahuan dan telah digunakan secara luas dalam pengajaran untuk mempromosikan perubahan konseptual.³ Tujuan utama dari pengajaran konflik dalam mengajar

¹ Kwon, J., Park, H., Kim, J., Lee, Y. J., & Lee, G., *What Do We Know About Students' Cognitive Conflict In science Classroom: A Theoretical Model Of Cognitive conflict Process*. (Research Report on Subject Education RR98-VI-11, Ministry of Education in Korea. 2003), hal.14.

² M. Limo'n. "On the cognitive conflict as an instructional strategy for conceptual change: A critical appraisal," *Learning and Instruction*, 11, 2001, hal. 357-380.

³ Lin, J.-Y., "Responses to anomalous data obtained from repeatable experiments in the laboratory", *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 44, No.(3), 2007, hal. 506-528.

matematika adalah untuk membantu siswa merefleksikan pemahaman matematika mereka saat ini, menghadapi kontradiksi yang muncul dalam situasi di mana beberapa pemahaman ini tidak sesuai lagi, dan mengakui pentingnya (kebutuhan) memodifikasi pemahaman ini untuk menyelesaikan permasalahan yang berbeda. Model ini memiliki tiga tahap: tahap awal, tahap konflik, dan tahap resolusi.

Tahap awal adalah tahap sebelum konflik kognitif dan termasuk proses keyakinan/ konsepsi yang sudah ada sebelumnya dan menerima situasi anomali sebagai sesuatu yang asli (yaitu, hasil eksperimen yang diperoleh oleh seorang guru). Dalam model ini, proses atau tahap konflik kognitif didefinisikan setelah siswa (1) mengakui situasi anomali, (2) mengungkapkan minat atau kecemasan dalam mengatasi konflik kognitif, dan (3) terlibat dalam penilaian kembali kognitif. Misalnya, ketika seorang siswa mengakui bahwa situasinya adalah aneh dengan konsepsinya, dia harus tertarik dan atau cemas tentang situasi ini. Setelah tahap ini atau bersamaan dengan ini, siswa akan menaksir situasi konflik kognitifnya untuk menyelesaikan atau hanya untuk berhenti sampai di situ.

Dalam situasi konflik kognitif, siswa akan memanfaatkan kemampuan kognitifnya dalam upaya mencari justifikasi, konfirmasi atau verifikasi terhadap pendapatnya. Artinya kemampuan kognitifnya memperoleh kesempatan untuk diberdayakan, disegarkan, atau dimantapkan, apalagi jika siswa tersebut masih terus berupaya. Misalnya siswa akan memanfaatkan daya ingatnya, pemahamannya akan konsep-konsep matematika ataupun pengalamannya untuk membuat suatu keputusan yang tepat. Dalam situasi konflik kognitif seperti ini, siswa dapat memperoleh kejelasan dari lingkungannya, antara lain dari guru ataupun siswa yang lebih pandai (scaffolding). Dengan kata lain, konflik kognitif yang ada pada diri seseorang yang direspon secara tepat atau positif dapat menyegarkan dan memberdayakan kemampuan kognitif yang dimiliki siswa.⁴

Pada situasi pemecahan masalah, siswa biasanya dihadapkan kepada

⁴ Lin, J.-Y., "Responses to anomalous data...", hal. 506-528.

tantangan-tantangan dan sering mereka berhadapan dengan kebuntuan. Dengan menghadirkan suatu konflik kognitif dengan secara sengaja merupakan suatu upaya untuk membiasakan siswa dan memberi pengalaman bagaimana menghadapi suatu situasi yang tidak dikehendaki, memberi tantangan dan kesempatan kepada siswa untuk memantapkan pengetahuan dan ketrampilan matematika yang dimilikinya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konflik kognitif memulai langkah pertama dalam proses perubahan konseptual. Kecemasan merupakan komponen penting dari konflik kognitif, serta mempengaruhi hubungan antara konflik kognitif dan respon siswa. Hal yang lain dari temuan penelitian ini bahwa konflik kognitif memiliki fitur afektif dan kognitif, serta fitur konflik kognitif mempengaruhi respon siswa terhadap situasi anomali, respon yang terjadi sebagai akibat dari pengambilan keputusan atau upaya untuk menyelesaikan konflik. Selain itu, kecemasan merupakan komponen penting dari konflik kognitif untuk meningkatkan pengaruhnya terhadap perubahan konseptual. Penelitian lain dilakukan Kabaca yang meneliti miskonsepsi, konflik kognitif dan perubahan konseptual dalam geometri. Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa konflik kognitif yang dimunculkan melalui pengajaran dengan bantuan *software matematika memerlukan pengetahuan sebelumnya dari subjek penelitian. Sehingga dalam penelitian yang akan dilakukan, pengetahuan awal atau pengetahuan sebelumnya yang dimiliki siswa dirasa penting untuk diteliti dalam mendapatkan profil konflik kognitif siswa.*⁵

Scaffolding

Scaffolding berarti memberikan kepada seorang anak sejumlah besar bantuan selama tahap-tahap awal pembelajaran dan kemudian mengurangi bantuan tersebut dan memberikan kesempatan kepada anak tersebut mengambil alih tanggung jawab yang semakin besar segera setelah mampu

⁵ T. Kabaca, "Misconception, Cognitive Conflict And Conceptual Changes In Geometry: A Case Study With Pre-Service Teachers." *Mevlana International Journal of Education (MIJE)*, Vol. 1(2), 2011, hal. 44-55.

mengerjakan sendiri. Bantuan yang diberikan guru dapat berupa petunjuk, peringatan, dorongan, menguraikan masalah ke dalam bentuk lain yang memungkinkan siswa dapat mandiri. Vygotsky mengemukakan tiga kategori pencapaian siswa dalam upayanya memecahkan permasalahan, yaitu (1) siswa mencapai keberhasilan dengan baik, (2) siswa mencapai keberhasilan dengan bantuan, (3) siswa gagal meraih keberhasilan. *Scaffolding berarti upaya guru untuk membimbing siswa dalam upayanya mencapai suatu keberhasilan.*⁶

Dorongan guru sangat dibutuhkan agar pencapaian siswa ke jenjang yang lebih tinggi menjadi optimum. Gagasan 'scaffolding' memiliki kegunaan untuk mencerminkan cara dukungan orang dewasa yang disesuaikan dengan belajar anak dan akhirnya dihapus ketika pelajar dapat berdiri sendiri.

Anghileri mengidentifikasi enam elemen kunci metafora scaffolding yang dapat membantu mengeksplorasi interaksi pada pembelajaran siswa:

1. Perekrutan, perhatian siswa dan ketaatan terhadap persyaratan tugas;
2. Pengurangan derajat kebebasan, menyederhanakan tugas sehingga umpan balik diatur ke suatu level yang dapat digunakan untuk koreksi;
3. Pemeliharaan arah, (dorongan verbal dan korektor) menjaga pembelajar dalam mengejar tujuan tertentu;
4. Menandai fitur penting, (konfirmasi dan memeriksa) menekankan beberapa perbedaan dan menafsirkan;
5. Mengontrol frustrasi - merespon keadaan emosi pelajar/siswa;
6. Demonstrasi - atau solusi pemodelan untuk tugas.

Sedangkan Tharpe dan Gallimore menggunakan istilah 'bantuan belajar' untuk mengembangkan klasifikasi interaksi orang dewasa dan mengidentifikasi enam strategi yang saling berhubungan:

1. pemodelan, menawarkan perilaku untuk meniru/imitasi;
2. manajemen kemungkinan, penghargaan dan hukuman diatur mengikuti pada perilaku;

⁶ L.S. Vygotsky, *Mind in society: The development of higher psychological processes.* (Cambridge, MA: Cambridge UP, 1978), hal. 65.

3. balikan, informasi yang dihasilkan dari pengalaman;
4. menginstruksikan, menyerukan tindakan tertentu;
5. mempertanyakan, menyerukan respon linguistik;
6. struktur kognitif, memberikan penjelasan dan struktur kepercayaan yang mengatur dan membenarkan.

Konflik Kognitif

Konflik kognitif didefinisikan sebagai konflik antara struktur kognitif (yaitu, struktur terorganisir pengetahuan dalam otak) dengan lingkungan (misalnya, sebuah percobaan, demonstrasi, pendapat teman sebaya, buku, atau yang lainnya), atau konflik antara konsepsi dalam struktur kognitif.⁷ Jika seorang anak akhirnya menjadi sadar akan fakta bahwa dia memegang dua pandangan yang bertentangan tentang situasi dan tidak mungkin benar, langkah ini disebut sebagai konflik kognitif atau disequilibrium. Pendapat lain dikemukakan Moody, bahwa konflik kognitif merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan ketegangan yang diciptakan ketika bukti baru diakui oleh siswa dan bertentangan dengan pengetahuan sebelumnya. Adapun reaksi emosional yang dimunculkan siswa pada situasi konflik kognitif misalnya ragu, bingung, mengalami ketidakpastian, cemas, gamang dan selalu melihat kebelakang.⁸

Konflik kognitif dikembangkan untuk menjelaskan ketika seorang siswa dihadapkan dengan situasi anomali yang tidak sesuai dengannya atau prekonsepsinya dalam pembelajaran. Data anomali memainkan peran penting dalam pembelajaran ilmu pengetahuan dan telah digunakan secara luas dalam pengajaran untuk mempromosikan perubahan konseptual. Tujuan utama dari pengajaran konflik dalam mengajar matematika adalah untuk membantu

⁷ Lee, G & Byun T. 2011. *An Explanation for the Difficulty of Leading Conceptual Change Using a Counterintuitive Demonstration: The Relationship Between Cognitive Conflict and Responses*. Res Sci Educ DOI 10.1007/s11165-011-9234-5

⁸ Bruce Moody, "Connecting The Points: Cognitive Conflict And Decimal Magnitude." *Proceedings of the 33rd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*. 2008.

siswa merefleksikan pemahaman matematika mereka saat ini, menghadapi kontradiksi yang muncul dalam situasi di mana beberapa pemahaman ini tidak sesuai lagi, dan mengakui pentingnya (kebutuhan) memodifikasi pemahaman ini untuk menyelesaikan permasalahan yang berbeda. Model ini memiliki tiga tahap: tahap awal, tahap konflik, dan tahap resolusi.⁹

Tahap awal adalah tahap sebelum konflik kognitif dan termasuk proses keyakinan/konsepsi yang sudah ada sebelumnya dan menerima situasi anomali sebagai sesuatu yang asli (yaitu, hasil eksperimen yang diperoleh oleh seorang guru). Dalam model ini, proses atau tahap konflik kognitif didefinisikan setelah siswa (1) mengakui situasi anomali, (2) mengungkapkan minat atau kecemasan dalam mengatasi konflik kognitif, dan (3) terlibat dalam penilaian kembali kognitif. Misalnya, ketika seorang siswa mengakui bahwa situasinya adalah aneh dengan konsepsinya, dia harus tertarik dan atau cemas tentang situasi ini. Setelah tahap ini atau bersamaan dengan ini, siswa akan menaksir situasi konflik kognitifnya untuk menyelesaikan atau hanya untuk berhenti di situ.

Dalam situasi konflik kognitif, siswa akan memanfaatkan kemampuan kognitifnya dalam upaya mencari justifikasi, konfirmasi atau verifikasi terhadap pendapatnya. Artinya kemampuan kognitifnya memperoleh kesempatan untuk diberdayakan, disegarkan, atau dimantapkan, apalagi jika siswa tersebut masih terus berupaya. Misalnya siswa akan memanfaatkan daya ingatnya, pemahamannya akan konsep-konsep matematika ataupun pengalamannya untuk membuat suatu keputusan yang tepat. Dalam situasi konflik kognitif seperti ini, siswa dapat memperoleh kejelasan dari lingkungannya, antara lain dari guru ataupun siswa yang lebih pandai (scaffolding). Dengan kata lain, konflik kognitif yang ada pada diri seseorang yang direspon secara tepat atau positif dapat menyegarkan dan memberdayakan kemampuan kognitif yang dimiliki siswa.¹⁰

⁹ Lin, J.-Y. 2007. "Responses to anomalous data...", hal. 506-528.

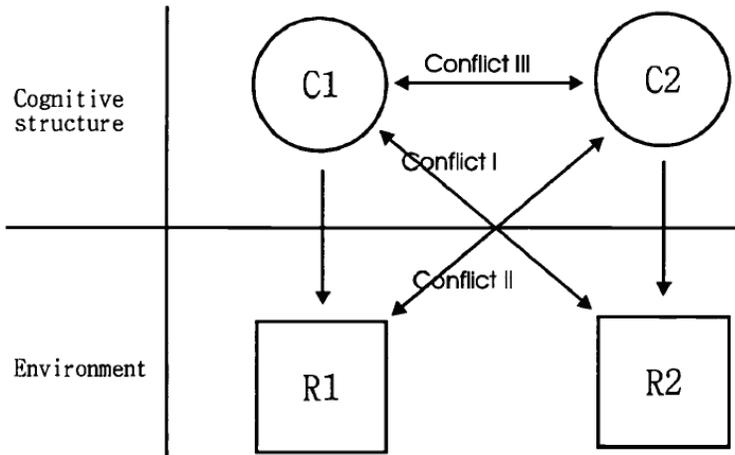
¹⁰ Lee, G & Byun T. 2011. An Explanation for the Difficulty of Leading Conceptual Change Using a Counterintuitive Demonstration: The Relationship Between Cognitive Conflict and Responses. Res Sci Educ DOI

Pada situasi pemecahan masalah, siswa biasanya dihadapkan kepada tantangan-tantangan dan sering mereka berhadapan dengan kebuntuan. Dengan menghadirkan suatu konflik kognitif dengan secara sengaja merupakan suatu upaya untuk membiasakan siswa dan memberi pengalaman bagaimana menghadapi suatu situasi yang tidak dikehendaki, memberi tantangan dan kesempatan kepada siswa untuk memantapkan pengetahuan dan ketrampilan matematika yang dimilikinya.¹¹

Kwon & Lee, menyajikan tiga jenis konflik kognitif. Acuan berfikirnya dari ketidakseimbangan kognitif Piaget adalah konflik kognitif antara struktur kognitif dan lingkungan seseorang. Selain itu menggunakan analisis Hashweh, Kwon juga menganggap konflik metakognitif sebagai konflik kognitif lainnya yang merupakan konflik antara schemata kognitif. Konflik kognitif ini akan terangsang ketika seseorang dapat memeriksa kognisinya sendiri tanpa perlu menghubungi lingkungannya. Bahkan dalam konsep disequilibrium yang Piaget tekankan, ada makna yang mirip dengan jenis konflik kognitif. Hashweh membuat konsep yang jelas. Selain kedua jenis konflik kognitif, Kwon menyarankan jenis ketiga konflik kognitif. Konflik semacam ini kognitif dapat terangsang ketika sebuah konsep baru, yang mungkin konsepsi ilmiah baru dipelajari, tidak kompatibel dengan pengalaman masa lalu individu dan/atau akrab dengan konsepsinya lamanya. Kwon menunjukkan tiga jenis konflik kognitif.

10.1007/s11165-011-9234-5.

11 Andreas J. Stylianides, 'Cognitive Conflict' As A Mechanism For Supporting Developmental Progressions In Students' Knowledge About Proof. ICME-11, 2008.



Gambar 1. Kwon's cognitive conflicts model

Bagian atas merupakan struktur kognitif dan bagian bawah merupakan lingkungan. Untuk instruksi ilmu, struktur kognitif dapat diganti dengan konsepsi ilmiah. C1 merupakan prakonsepsi siswa atau kesalahpahaman. Dalam situasi kelas sebagian besar mengalami kesalahpahaman. C2 merupakan konsepsi ilmiah yang harus dipelajari. R1 merupakan lingkungan yang dapat juga dijelaskan oleh C1, sedangkan R2 adalah lingkungan apapun hanya dijelaskan oleh C2. R1 dan R2 tidak hanya mewakili satu fenomena eksternal tunggal. Ini mewakili seluruh sekelompok pengamatan dan rangsangan dari lingkungan seseorang. Dalam diagram ini, konflik kognitif oleh Piaget adalah konflik antara C1 dan R2 (type I), konflik kognitif oleh Hashweh konflik antara C1 dan C2 (Tipe III).

Namun, dalam diagram yang dapat dengan mudah mengenali jenis lain dari konflik kognitif antara C2 dan R1. Kwon mengusulkan ini sebagai jenis lain dari konflik kognitif (Tipe II). Orang mungkin berpendapat bahwa ini hanyalah Tipe I kognitif konflik. Ini mungkin benar, tetapi untuk tujuan instruksional, untuk mengkategorikan ini sebagai konflik yang berbeda akan bermakna. Sejak Tipe I dan Tipe II adalah semua konflik kognitif antara struktur kognitif dan lingkungan, kedua konflik kognitif dapat dikategorikan sebagai jenis yang sama. Dalam situasi seperti nyata sebagai seorang guru

desain instruksi baru, bagaimanapun, dua jenis konflik kognitif akan berfungsi sangat berbeda dalam penyusunan bahan ajar dan alokasi waktu kegiatan. Oleh karena itu, untuk mengkategorikan TypeII sebagai tipe independen konflik kognitif sangat berarti.

Ketika kita berpikir tentang jenis konflik kognitif, diagram ini akan berguna karena kesederhanaannya. Tapi dari penafsiran kita tentang konflik kognitif, C1 dan C2 seharusnya tidak hanya pra/konsepsi baru mana yang dipelajari dalam perjalanan waktu, tetapi juga keyakinan, sub-struktur, struktur total, atau sesuatu yang ada di dalam struktur kognitif, seperti yang telah disebutkan di definisi konflik kognitif.

Tanda Konflik Kognitif

Banyak peneliti telah mencoba untuk mengamati konflik kognitif dan menemukan tanda-tanda yang beragam itu. Misalnya Miller mengamati keraguan, ketegangan, kebimbangan, dan blocking lengkap dalam situasi konflik kognitif. Berlyne menjelaskan konflik konseptual memiliki sesuatu seperti ini: keraguan, kebingungan, kontradiksi, keganjilan konseptual, kebingungan, dan tidak relevan.

Ketidakpastian tingkat berpikir anak-anak (tentang informasi anomali) sebagai tanda utama (indikator) dari tingkat konflik kognitif mereka (konflik konseptual). Ia mengukur konflik kognitif oleh ketidakpastian subyektif (yang disediakan oleh anak-anak mereka diri). Smedslund menemukan ragu-ragu (waktu reaksi), tampak bolak-balik, kegelisahan, dan ketegangan sebagai anak-anak dalam konflik kognitif situation. Zimmerman dan Blom konflik kognitif siswa diukur 'dengan mengamati tingkat ketidakpastian, dan respon dengan menggunakan metode yang mirip dengan Berlyne itu. Movshovitz-Hadarand Hadass menemukan ekspresi siswa dalam keadaan konflik kognitif dari diskusi direkam.

Mereka mengatakan siswa menunjukkan ekspresi rasa ingin tahu gairah dan ekspresi dari dorongan batin untuk menyelesaikan, serta ekspresi frustrasi, ekspresi kepuasan dengan mengatasi ketidakmampuan untuk

melanjutkan, dan ekspresi kepuasan dengan perasaan percaya diri tentang keadaan gemetar.

Singkatnya, banyak peneliti menemukan banyak tanda-tanda konflik kognitif yang dapat diamati dan mereka menggunakan tanda-tanda ini sebagai indikator dari tingkat konflik kognitif. Menurut literatur ini, kita bisa menyimpulkan konstruksi psikologis konflik kognitif. Misalnya, ketidakpastian, keraguan, kebingungan, kontradiksi, keganjilan konseptual, tidak relevan, yang luar biasa adalah tanda-tanda konflik kognitif ketika seseorang mengakui situasi anomali yang bertentangan dengan harapan seseorang. Jadi pengakuan anomali akan menjadi salah satu konstruk konflik kognitif. Sebagai tanda-tanda lain dari konflik kognitif, ragu untuk respon dan atau untuk melihat ke belakang dan sebagainya adalah perilaku ketika seseorang mencoba tidak hanya untuk menyelesaikan konflik, tetapi juga untuk memutuskan untuk terus melakukan atau tidak. Dalam keadaan internal seseorang, satu reappraises situasi konflik. Jadi menilai kembali situasi konflik kognitif adalah membangun lain konflik kognitif.

Berdasarkan Anderson dan Bourke mengklasifikasikan banyak tanda afektif konflik kognitif menjadi minat dan kecemasan. Misalnya, mengungkapkan rasa ingin tahu adalah tanda-tanda konflik kognitif sebagai konstruk dari minat. Ketegangan, kegelisahan, dan frustrasi adalah tanda-tanda konflik kognitif sebagai konstruk dari kecemasan. Setelah semua, ada empat konstruksi psikologis dalam konflik kognitif. Mereka adalah pengakuan anomali, penilaian kembali situasi konflik kognitif, minat, dan kecemasan. Menurut Kwon & Lee terdapat empat konstruksi konflik kognitif, mengklasifikasikan tanda-tanda sebagai berikut:

Pengakuan Anomali

Ketika siswa mengakui bahwa prediksi mereka tidak konsisten dengan hasil dari demonstrasi, mereka mengajukan pertanyaan, bertanya-tanya dan bergumam hasilnya untuk diri mereka sendiri, atau mengatakan hasilnya

aneh:

Interest

Setelah melihat hasil anomali, siswa menyatakan minatnya dengan tertawa atau tampaknya penasaran ingin tahu:

Anxiety

Dalam hal ini, kita bisa menemukan laporan lisan dari siswa ketika mereka menyaksikan hasil the anomalous. Mereka mengaku sulit untuk memecahkan masalah dan mengalami konflik.

Penilaian kembali dari Situasi Konflik Kognitif

Ketika siswa menyaksikan hasil anomali, banyak dari mereka menilai masalah itu harus diselesaikan atau tidak. Seorang siswa tidak bergerak, dan berpikir tentang hasil yang sangat lama.

Proses Konflik Kognitif

Berdasarkan kajian literatur dan studi kasus, Lee telah mengusulkan model proses konflik kognitif dan menurut model ini, konflik kognitif mengharuskan siswa memiliki preconception dan percaya bahwa ia sedang dihadapkan dengan situasi yang anomali (bukan seperti biasanya). Jika preconception atau situasi anomali kurang, maka tidak ada konflik kognitif. Dalam model ini, konflik kognitif dianggap sebagai keadaan psikologis yang dihasilkan ketika seorang pelajar dihadapkan dengan situasi yang anomali. Dalam keadaan ini, pelajar (1) mengakui situasi anomali, (2) mengungkapkan minat dan/atau kecemasan dalam menyelesaikan konflik kognitif, dan (3) terlibat dalam penilaian kembali kognitif situasi untuk menyelesaikan konflik ini. Setelah tahap ini atau bersama ania akan menaksir/ situasi konflik kognitifnya untuk menyelesaikan atau hanya untuk berhenti itu.

Dengan demikian, model ini mengasumsikan empat konstruksi psikologis dalam konflik kognitif: pengakuan situasi anomali, interest,

kecemasan, dan penilaian kembali kognitif.

Pentingnya counterexample dalam konflik kognitif

Tantangan umum yang dihadapi oleh pendekatan konflik kognitif untuk mengajar matematika adalah bahwa siswa sering memiliki ‘pemahaman bertentangan’ (dari sudut pandang matematika) tanpa merasa perlu intelektual untuk mengatasi inkonsistensi dalam pemahaman mereka.¹² Dengan kata lain, ketika pengajaran melibatkan para siswa dalam situasi matematika di mana beberapa pemahaman yang sudah ada tentang ide atau topik tidak tahan lama, siswa sering tidak melihat pentingnya (atau kebutuhan) untuk terlibat dalam proses memodifikasi pemahaman mereka untuk menyelesaikan kontradiksi dan mereka cenderung memperlakukan kontradiksi sebagai pengecualian. Situasi matematika seperti memberikan kesempatan untuk potensi konflik, yang mungkin atau mungkin tidak berkembang menjadi konflik kognitif bagi siswa. Dengan cara apa pengajaran mengubah potensi konflik yang direkayasa oleh pengajaran menjadi konflik kognitif bagi siswa yang terlibat dengan tugas-tugas yang terdiri dari urutan pengajaran.

Sebuah cara untuk mengatasi masalah ini adalah dengan strategis memasukkan ke dalam urutan koleksi instruksional tandingan yang penting. Menurut Zazkis dan Chernoff, counterexample adalah penting bagi siswa jika itu menciptakan titik balik dalam persepsi kognitif siswa, yaitu, jika itu menciptakan disonansi dalam pemahaman benar atau tidak lengkap siswa dari suatu topik atau ide tertentu atau, di lain kata-kata, jika itu membantu mengembangkan potensi konflik menjadi konflik kognitif bagi siswa. Meskipun counterexample adalah sebuah konsep matematika, sebuah counterexample penting adalah konsep pedagogis. Oleh karena itu, tidak seperti counterexample yang dapat ditentukan secara universal, -balik penting hanya dapat diantisipasi dan diakui sebagai demikian hanya setelah pelaksanaan urutan instruksional dimana ia berasal. Perbedaan antara

¹² O. Zaslavsky, & Lavie, “Teachers’ Use of Instructional Examples.”, Makalah, Disajikan dalam The 15th ICMI study conference, Águas de Lindóia, Brazil, Mei 2005

gagasan matematika counterexample dan gagasan pedagogis counterexample penting menawarkan alat teoritis berguna untuk menjelaskan mengapa beberapa counterexample yang disajikan kepada siswa dengan maksud untuk menciptakan konflik kognitif diberhentikan oleh siswa dan diperlakukan sebagai pengecualian.¹³ Namun, perbedaan itu sendiri tidak memberikan titik terang pada kondisi di mana *counterexample* memiliki potensi yang baik untuk menjadi penting bagi siswa. Memahami kondisi ini memiliki implikasi untuk desain urutan instruksional yang bertujuan untuk menggunakan counterexample penting untuk menciptakan konflik kognitif yang dapat mendukung perkembangan pengetahuan tertentu pada siswa.

Penutup

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara di atas dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

Konflik kognitif adalah keadaan persepsi di mana satu pemberitahuan tidak cocok antara struktur kognitif seseorang dan lingkungan (informasi eksternal), atau antara komponen struktur kognitif seseorang (misalnya, konsepsi seseorang, keyakinan, sub-struktur dan sebagainya dalam struktur kognitif). Ada empat konstruksi psikologis konflik kognitif: pengakuan anomali, minat, kecemasan, dan penilaian kembali situasi konflik kognitif. Konflik kognitif memiliki konstruktif, destruktif, atau berarti potensi. Hal ini sangat terkait dengan bagaimana siswa mengalami konflik kognitif. Dengan memeriksa tanda-tanda konflik kognitif, kita bisa melihat potensi konflik kognitif.

Ketika seorang guru mencoba untuk menggunakan fenomena anomali untuk mendorong perubahan konseptual, ia akan menggunakan model proses konflik kognitif untuk mengantisipasi bagaimana siswa mungkin mengalami konflik kognitif. Hal ini dapat membantu guru untuk tidak membiarkan siswanya mengalami konflik.

¹³ Jane M. Watson, "Inferential Reasoning And The Influence Of Cognitive Conflict." *Educational Studies in Mathematics*, 51, 2002, hal. 225–256.

DAFTAR PUSTAKA

- Kabaca, T., "Misconception, Cognitive Conflict And Conceptual Changes In Geometry: A Case Study With Pre-Service Teachers." *Mevlana International Journal of Education (MIJE)*, Vol. 1(2).
- Lee, G & Byun T. 2011. An Explanation for the Difficulty of Leading Conceptual Change Using a Counterintuitive Demonstration: The Relationship Between Cognitive Conflict and Responses. *Res Sci Educ* DOI 10.1007/s11165-011-9234-5.
- Limo'n, M, "On the cognitive conflict as an instructional strategy for conceptual change: A critical appraisal." *Learning and Instruction*, 11, 2001.
- Lin, J.-Y.. "Responses to anomalous data obtained from repeatable experiments in the laboratory", *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 44, No.(3), 2007.
- Moody, Bruce "Connecting The Points: Cognitive Conflict And Decimal Magnitude." *Proceedings of the 33rd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*. 2008.
- Park, Kwon J., H., Kim, J., Lee, Y. J., & Lee. G. What Do We Know About Students' Cognitive Conflict In science Classroom: A Theoretical Model Of Cognitiveconflict Process, *Research Report on Subject EducationRR98-VI-11*, Ministry of Education in Korea, 2003.
- Stylianides, Andreas J., "Cognitive Conflict' As A Mechanism For Supporting Developmental Progressions In Students' Knowledge About Proof." *ICME-11*, 2008.
- Vygotsky, L.S., *Mind in society: The development of higher psychological processe*, Cambridge, MA: Cambridge UP, 1978.
- Watson, Jane M. "Inferential Reasoning And The Influence Of Cognitive Conflict." *Educational Studies in Mathematics*, 51, 2002.
- Zaslavsky, O. & Lavie, "Teachers' Use of Instructional Examples.", *Makalah*, Disajikan dalam The 15th ICMI study conference, Águas de Lindóia,

Sutopo: *Scaffolding pada Konflik Kognitif...*

Brazil, Mei 2005.