

KONSTRUKTIVISME DAN PEMBELAJARAN IPA/BIOLOGI

*Makalah disampaikan pada Seminar/Lokakarya
Guru-guru IPA SLTP Sekolah Swasta di Bandung
7 - 15 Agustus 2000*

Dr. Nuryani Y. Rustaman
Jurusan Pendidikan Biologi
FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia

KONSTRUKTIVISME DAN PEMBELAJARAN IPA/BIOLOGI

*Dr. Nuryani Y. Rustaman**

A. Pendahuluan

Sering terdengar keluhan dari para guru di lapangan tentang materi pelajaran yang terlalu banyak dan kekurangan waktu untuk mengajarkannya semua, apalagi menerapkan inovasi-inovasi dalam pembelajaran bidang studi di dalam kelas. Keadaan ini berlaku juga dalam pembelajaran IPA/Biologi. Beberapa pendekatan yang telah diperkenalkan seperti pendekatan keterampilan proses, pendekatan inkuiri, pembelajaran terpadu, pendekatan sains-teknologi-masyarakat (STM). Betulkah semua itu? Apakah yang menjadi tujuan pembelajaran IPA/Biologi di SLTP?

Segala yang kita kerjakan sebaiknya mengacu pada tujuan yang ingin dicapai, baik tujuan kurikuler yang merupakan tujuan umum (global atau menyeluruh), maupun tujuan pengajaran kelas, dan tujuan pembelajaran umum. Mengajar tidak sama dengan membelajarkan. Hal itu terdeteksi dari hasil mengajar seorang guru yang tidak selalu dapat membelajarkan siswanya. Hasil belajar siswanya bervariasi. Apalagi jika kegiatan mengajar seorang guru tidak mempunyai tujuan atau tidak mengacu pada tujuan.

Pandangan tentang Belajar dan Mengajar

Sebagaimana telah dikemukakan di atas bahwa mengajar tidak secara otomatis menjadikan siswa belajar. Tugas guru dalam mengajar antara lain adalah membantu transfer belajar. Tujuan transfer belajar ialah menerapkan hal-hal yang telah dipelajari pada situasi baru, artinya apa yang telah dipelajari itu dibuat umum sifatnya. Melalui penugasan dan diskusi kelompok misalnya seorang guru dapat membantu transfer belajar. Untuk itu fakta, keterampilan, konsep dan

prinsip yang diperlukan untuk hal itu sudah dikuasai oleh para siswa yang sedang belajar.

Bigge (dalam Dahar, 1989) merangkum perbedaan penting antara teori belajar perilaku dan teori belajar kognitif. Seorang guru penganut teori perilaku berkeinginan untuk mengubah perilaku siswanya, sedangkan guru yang berorientasi teori kognitif berkeinginan untuk menolong siswanya mengubah pemahaman siswanya.

Sesungguhnya ada dua kutub belajar dalam pendidikan, yaitu **tabula rasa** dan **konstruktivisme**. Menurut rujukan tabula rasa siswa diibaratkan sebagai kertas putih yang dapat ditulisi apa saja oleh gurunya atau ibarat wadah kosong yang dapat diisi apa saja oleh gurunya. Dengan pendapat ini seakan-akan siswa pasif dan memiliki keterbatasan dalam belajar. Menurut rujukan konstruktivisme setiap orang yang belajar sesungguhnya membangun pengetahuannya sendiri. Jadi siswanya aktif dan dapat terus meningkatkan diri dalam kondisi tertentu.

Struktur Kognitif

Struktur kognitif seseorang pada suatu saat meliputi segala sesuatu yang telah dipelajari oleh seseorang (Ausubel dalam Klausmeier, 1994:22). Hasil belajar dapat dikategorikan menjadi informasi verbal, keterampilan, konsep, prinsip, struktur pengetahuan, taksonomi dan keterampilan memecahkan masalah, strategi belajar, dan strategi mengingat. Seluruh hal itu dipelajari "initially", direpresentasikan secara internal, diatur, dan disimpan dalam bentuk "images", simbol, dan makna. Struktur kognitif mengalami perubahan sejak lahir, maju berkelanjutan sebagai hasil proses belajar dan pendewasaan/kematangan. Konsep, prinsip dan struktur pengetahuan (termasuk taksonomi dan hierarkinya) dan pemecahan masalah merupakan hasil belajar yang penting dalam ranah kognitif.

Konsep dan Konsepsi

Konsep dan konsepsi merupakan dua istilah yang sering dipertukarkan penggunaannya, padahal keduanya berbeda baik dalam pengertian maupun penggunaannya. Konsep bersifat lebih umum dan dikenal atau diumumkan

berdasarkan kesepakatan, sedangkan konsepsi bersifat khusus atau spesifik dan individual.

Di dalam kamus konsep diartikan sebagai sesuatu yang diterima dalam pikiran, atau suatu gagasan yang umum dan abstrak. Menurut Rosser (dalam Dahar, 1989:80) konsep adalah suatu abstraksi yang mewakili satu kelas obyek, kejadian, kegiatan, atau hubungan, yang memiliki atribut yang sama. Konsep merupakan abstraksi yang berdasarkan pengalaman. Karena pengalaman dua orang tidak sama, maka konsep yang dibentuk juga mungkin berbeda. Walaupun konsep-konsepnya berbeda, konsep-konsep itu cukup serupa bagi kita untuk dapat berkomunikasi satu sama lain dengan menggunakan nama atau label konsep. Nama atau label konsep itu adalah simbol yang digunakan untuk menyatakan konsep, yang merupakan abstraksi internal. Nama atau label itu sendiri bukanlah konsep. Dengan kata lain konsep merupakan suatu abstraksi mental yang mewakili sekelompok stimulus. Contohnya konsep tumbuhan, sel, hidup. Bell (1995) memberikan batasan konsep dalam dua dimensi sebagaimana tampak dalam kutipan berikut.

A concept is both a mental construct of the individual and the societally accepted meaning of one or more words that express the particular concept. Concepts as mental constructs are the critical components of a maturing individual's continuously changing, enlarging cognitive structure and are basic tools of thought. Concepts as societally accepted meanings of words comprise much of the subject matter of science, English, mathematics, and social studies learned by students at school. Much formal education is directed toward concept learning and the related structures of knowledge into which concepts and principles are organized.

Terdapat empat (4) tipe dasar hubungan yang dinyatakan dalam prinsip: sebab akibat (*cause-and effect*), korelasional (*corelational*), peluang (*probability*), dan aksioma (*axiomatic*). Contoh: Penyakit tbc disebabkan oleh organisme yang disebut *Mycobacterium tuberculosis* (hubungan sebab akibat).

Pengalaman seseorang tentang sesuatu (stimulus) menghasilkan konsepsi. Konsepsi seseorang berbeda dengan konsepsi orang yang lain. Konsepsi

berasal dari kata *to conceive* yang artinya cara menerima. Contohnya konsepsi awam tentang konsep berarti *draft*, seperti pada konsep surat.

B. Pandangan Konstruktivis tentang Belajar IPA

1. Belajar sebagai perubahan konsepsi

Menurut pandangan konstruktivisme keberhasilan belajar bergantung bukan hanya pada lingkungan atau kondisi belajar, tetapi juga pada pengetahuan awal siswa. Belajar melibatkan pembentukan "makna" oleh siswa dari apa yang mereka lakukan, lihat dan dengar (West & Pines, 1985). Pembentukan makna merupakan suatu proses aktif yang terus berlanjut. Jadi siswa memiliki tanggung jawab akhir atas belajar mereka sendiri, seperti dikemukakan oleh Fensham (1994:5):

... A constructivist view of learning with its fundamental principle that people construct their own meaning for experienced and for anything told them. Then constructed meaning depends on the person's existing knowledge. And since it is inevitable that people had different experienced and have heard or read different things.

2. Perubahan Konsepsi dalam pembelajaran IPA

Implikasi dari pandangan dengan konstruktivisme di sekolah ialah pengetahuan itu tidak dapat dipindahkan secara utuh dari pikiran guru ke siswa, namun secara aktif dibangun oleh siswa sendiri melalui pengalaman nyata. Senada dengan pernyataan ini peneliti pendidikan sains mengungkapkan bahwa belajar sains merupakan proses konstruktif yang menghendaki partisipasi aktif dari siswa (Piaget dalam Dahar, 1996), sehingga di sini peran guru berubah, dari sumber dan pemberi informasi menjadi pendiagnosa dan fasilitator belajar siswa. Lebih lanjut dikemukakan bahwa pembelajaran dan perspektif konstruktivisme mengandung empat kegiatan inti, yaitu: (1) berkaitan dengan prior knowledge siswa; (2) mengandung kegiatan pengalaman nyata (experience); (3) terjadi interaksi sosial (social interaction) dan (4) terbentuknya kepekaan terhadap lingkungan (sense making).

Dari uraian di atas, artikel dan beberapa buku yang ditulis Driver *et al.* (1985) dan Osborne & Freyberg (1985), yang dirangkum oleh Tytler (1996) tentang implikasi pandangan konstruktivisme untuk pembelajaran dapat disarikan:

- a. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengungkapkan gagasan secara eksplisit dengan menggunakan bahasa siswa sendiri, berbagi gagasan dengan temannya, dan mendorong siswa memberikan penjelasan tentang gagasannya;
- b. Memberi pengalaman yang berhubungan dengan gagasan yang telah dimiliki siswa atau rancangan kegiatan disesuaikan dengan gagasan awal siswa dengan maksud agar siswa memperluas pengetahuan mereka tentang fenomena dan diberi kesempatan untuk merangkai fenomena, sehingga siswa terdorong untuk membedakan dan memadukan gagasan tentang fenomena yang menantang siswa;
- c. Memberikan kesempatan siswa untuk berpikir tentang pengalamannya agar siswa berpikir kreatif, imajinatif, mendorong refleksi tentang teori dan model, mengenalkan gagasan-gagasan sains pada saat yang tepat;
- d. Memberi kesempatan siswa untuk mencoba gagasan baru agar siswa terdorong untuk memperoleh kepercayaan diri dengan menggunakan berbagai konteks, baik yang telah dikenal maupun yang baru dan akhirnya memotivasi siswa untuk menggunakan berbagai strategi belajar;
- e. Mendorong siswa untuk memikirkan perubahan gagasan mereka setelah menyadari kemajuan mereka serta memberi kesempatan siswa untuk mengidentifikasi perubahan gagasan mereka;
- f. Memberikan lingkungan belajar yang mendukung siswa mengungkapkan gagasan, saling menyimak dan menghindari kesan selalu ada satu "jawaban yang benar".

Jadi dalam perspektif konstruktivisme belajar itu sebagai proses perubahan konsepsi. Karena belajar dipandang sebagai perubahan konsepsi, maka dapat dikatakan belajar merupakan suatu kegiatan yang rasional. Belajar hanya akan terjadi apabila seseorang mengubah atau berkeinginan mengubah pikirannya (West & Pines, 1985:211-214). Dalam perubahan konsepsi siswa dipandang sebagai pemroses pengalaman dan informasi, bukan hanya sebagai tempat penampung pengalaman dan informasi. Jadi belajar sebagai kegiatan yang

rasional, maksudnya adalah belajar itu apa yang dilakukan oleh seseorang terhadap ide atau gagasan yang telah dimilikinya.

Pandangan perubahan konsepsi menyatakan bahwa kemampuan siswa untuk belajar dan apa yang dipelajari siswa tergantung pada konsepsi yang dibawanya dalam pengalaman tersebut. Gagasan yang baru tidak begitu saja ditambahkan pada gagasan yang telah ada, tetapi mereka saling berinteraksi yang kadang-kadang memerlukan perubahan. Perubahan ini menurut Dykstra (1992; Dagher, 1994) dikelompokkan menjadi tiga kategori. Pertama, **pembedaan** atau *differentiation*, artinya konsep baru muncul dari konsep lebih umum yang sudah ada. Kedua, **perluasan konsepsi** atau *class extention*, yaitu konsep lama yang mengalami pengembangan menjadi konsep baru. Ketiga, **konseptualisasi ulang** atau *reconceptualization*, yaitu terjadi perubahan signifikan dalam bentuk dan hubungan antar konsep (Dykstra, 1992; Dagher, 1994). Konseptualisasi ulang disebut juga restrukturisasi (Carey, 1985; Dagher, 1994).

3. Pentingnya Konteks

Gagasan siswa yang diperoleh dari persepsinya terhadap alam sekitar, yang dibawa dari rumah seringkali berbeda dengan gagasan ilmiah. Apabila ini dibiarkan berlanjut akan menghambat siswa dalam belajar sains selanjutnya (Dahar, 1996). Untuk itu perlu diupayakan pembelajaran yang memungkinkan siswa dengan sadar mengubah apa yang diyakininya yang ternyata tidak konsisten dengan konsep ilmiah. Dengan kata lain informasi dan pengalaman yang dirancang guru-guru untuk siswa seharusnya koheren dengan konsep yang dibawa anak atau disesuaikan dengan pengetahuan awal siswa. Untuk itu mengungkapkan pengetahuan awal siswa merupakan hal yang urgen untuk dilakukan oleh seorang guru.

Pemilihan terhadap konsepsi yang baru pada diri seseorang dipengaruhi oleh struktur kognitif yang telah ada dan ekologi konsepsi yang dimiliki oleh orang tersebut (Posner *et al.*, 1982 dalam West & Pines, 1985). Dengan kata lain perubahan konsepsi akan terjadi apabila kondisi yang memungkinkan terjadinya perubahan konsepsi terpenuhi dan tersedia konteks ekologi konsepsi untuk

berlangsungnya perubahan itu (Posner *et al.*, dalam West & Pines, 1985; Dahar, 1996). Ekologi konsepsi yang dimaksud adalah:

- a. anak merasa tidak puas dengan gagasan yang dimilikinya;
- b. gagasan baru harus dapat dimengerti (*intelligible*);
- c. konsepsi yang baru harus masuk akal (*plausible*); dan
- d. konsepsi yang baru harus dapat memberi suatu kegunaan (*fruitful*).

C. Model-model Pembelajaran untuk Perubahan Konsepsi

Dalam usaha meningkatkan kualitas pembelajaran IPA maka akhir-akhir ini para ahli mengembangkan berbagai model pembelajaran yang dilandasi pandangan konstruktivisme dari Piaget. Pandangan ini berpendapat bahwa dalam proses belajar anak membangun pengetahuannya sendiri dan memperoleh banyak pengetahuan di luar sekolah (Dahar, 1989:160). Oleh karena itu setiap siswa akan membawa konsepsi awal mereka yang diperoleh selama berinteraksi dengan lingkungan dalam kegiatan belajar mengajar. Terdapat beberapa yang perlu ditekankan dalam konstruktivisme, yaitu: (1) peran aktif dalam mengkonstruksi pengetahuan secara bermakna; (2) pentingnya membuat kaitan antar gagasan oleh siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan; (3) mengaitkan antara gagasan siswa dengan informasi baru di kelas (Tasker, 1992: 30). Konstruktivisme yang menggunakan kegiatan *hands-on* serta memberikan kesempatan yang luas untuk melakukan dialog dengan guru dan teman-temannya akan dapat meningkatkan pengembangan konsep dan keterampilan berpikir para siswa.

Ada beberapa model pembelajaran yang dilandasi konstruktivisme yaitu model siklus belajar (*Learning cycle*). Model pembelajaran generatif (*generative learning model*), model pembelajaran interaktif (*interactive learning model*), model CLIS (*Children learning in science*), dan model strategi pembelajaran kooperatif atau CLS (*Cooperative learning strategies*). Masing-masing model tersebut memiliki kekhasan tersendiri, tetapi semuanya mengembangkan kemampuan struktur kognitif untuk membangun pengetahuan sendiri melalui berpikir rasional. Kekhasan model-model tersebut tampak pada tahapan kegiatan

pembelajaran yang dilakukan. Tytler (1996: 11-17) menyatakan bahwa setiap model memiliki fase-fase dengan istilah yang berbeda, tetapi pada dasarnya memiliki tujuan yang sama yaitu menggali gagasan siswa, mengadakan klarifikasi dan perluasan terhadap gagasan tersebut, kemudian merefleksikannya secara eksplisit. Perbandingan fase-fase dari model-model tersebut tampak pada Tabel 1.

Model Belajar	Fase-fase Pembelajaran				
	I	II	III	IV	V
Siklus Belajar	Eksplorasi	Pengenalan konsep	Penerapan konsep	-	-
Pembelajaran Generatif	Persiapan	Fokus	Tantangan	Aplikasi	-
Pembelajaran Interaktif	Persiapan	Eksplorasi	Pertanyaan siswa	Refleksi	-
Clis	Orientasi	Elisitasi	Restrukturisasi	Aplikasi	Refleksi
Pembelajaran Kooperatif	Orientasi	Elisitasi	Restrukturisasi	Aplikasi	Aplikasi

F. Penutup

Sudah waktunya para guru melakukan tugasnya secara profesional, tidak sekedar bekerja atau mengajar secara rutin dan monoton. Siswa adalah subyek belajar, bukan obyek belajar. Memahami pendekatan mengajar yang dapat membelajarkan siswa secara aktif akan sangat membantu siswa belajar IPA/Biologi secara bermakna. Di negara lain pembelajaran dengan merujuk pada konstruktivisme sudah lama dilaksanakan. Marilah kita segera mulai! Biar terlambat, daripada tidak!

Daftar Pustaka

- Bell, B. (1995). **Children's Science, Constructivism and Learning in Science**. Geelong: Deakin University.
- Carey, S. (1985). **Conceptual Change in Childhood**. Cambridge: A Bradford Book.
- Dagher, Z.R (1994). "Does the use of analogies contribute to conceptual change?". **In Journal of Research in Science Teacher Education**. 78 (6): 601-614.
- Dahar, RW. (1996). "Konstruktivisme dalam Pendidikan Sains". Makalah pada Forum Komunikasi Integrasi Vertikal Pendidikan Sains di Cisarua, Bogor.
- Driver, R & Leach, L. (1993). "Conctructivist view of learning: children, conception and the nature of Science". **In What Research Says to the Science Teacher**. (7): 103-112.
- Dykstra, D.I. *et al.* (1992). "Studying conceptual change in learning Physics". **In Science Education**. 76 (6): 615-652.
- Fensham, P.I. *et al.* (1994). **The Content of Science: A Constructivist Approach to its Teaching & Learning**. Washington DC.: The Falmer Press.
- Glasson, G.B. & Lalik, R V. (1993). "Reinterpreting the learning cycle from a social constructivist perspective: a qualitative study of teachers' beliefs and practices". **In Journal of Research in Science Teaching**. 30 (2): 187-207.
- Lonning, RA. (1993). "Effect of cooperative learning strategies on student verbal interaction and achievement during conceptual change instruction in 10th grade general science. **In Journal of Research in Science Teaching**. 30(9): 1087-1101.
- Tasker, R (1992). "Effective teaching: what can a constructivist view of learning offer". **In The Australian Science Teachers Journal**. 38 (1): 25-34.
- Tytler, R (1996). Constructivism and conceptual change views of learning in Science. Dalam **Khazanah Pengajaran IPA**. 1(3): 4-20.
- West, L.H.T & Pines, A.L. (1985). **Cognitive Structure and Conceptual Change**. London: Academic Press. Inc.