

MILIK UPT
- IKIP - PADANG

BEBERAPA PENDEKATAN
PENGAJARAN BIOLOGI
I

PERPUSTAKAAN IKIP PADANG
KOLEKSI BIDANG II
CIPINJAMKAM
KALUSSO DIPAKAI DALAM PERPUSTAKAAN

TITLE	25-3-1985
SUBJECT	Hariah
AUTHOR	KJ
INSTRUMENT	604/148/85-60 (2)
CLASSIFICATION	574.07 Mak 60

Disusun oleh:
Drs. SYAMSUNIR MAKSUM

DITERBITKAN OLEH:
BADAN PENERBIT FAKULTAS PENDIDIKAN
MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
IKIP - PADANG

1985

PRAKATA

MILIK UPT PEPURUK
- IKIP - PADANG

Alhamdulillah, dalam rangka menambah bahan bacaan bagi mahasiswa jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA IKIP-Padang untuk mata kuliah PBM, penyusun dapat menyelesaikan buku bacaan ini.

Di dalamnya diutarakan segi-segi pendekatan pengajaran biologi sesuai dengan pendidikan yang masuk diutamakan bagi calon-calon guru tamatan IKIP Jurusan Pendidikan Biologi; di mana kelak mereka diharapkan dapat menjadi penuntun yang baik terhadap subyek didik dalam hal belajarnya.

Penulis berkeyakinan bahwa isi buku ini dapat disempurnakan lagi sesuai dengan perkembangannya. Dari itu tegur sapa atau saran-saran dari pembaca tetap penulis harapkan dengan rasa syukur dan berterima kasih. Semoga karya tulis ini bermanfaat adanya.

Padang, 2 Januari 1985

Penyusun

D A F T A R I S I

	halaman
PRAKATA	ii
DAFTAR ISI	iii
I PENDAHULUAN	1
II TUJUAN PENDIDIKAN BIOLOGI	5
A. Tujuan Pendidikan Biologi di SMP	5
B. Tujuan Pendidikan Biologi di SMA	6
C. Tujuan Pendidikan Biologi Menurut Yayasan Studi Kurikulum Biologi.....	7
D. Pengajaran Biologi pada High School di Amerika Serikat	8
III PENDEKATAN PENGAJARAN BIOLOGI.....	11
A. Pendekatan Pengajaran Biologi di Masa Lam- pau.....	11
B. Beberapa Pendekatan Pengajaran Biologi yang Relevan	12
1. Pendekatan Konsep.....	12
2. Pendekatan Induktif	16
3. Pendekatan Deduktif	17
4. Pendekatan Inkuiri	19
5. Pendekatan Proses	24
DAFTAR PUSTAKA	31

I. PENDAHULUAN

Mengapa biologi diajarkan di sekolah?

Sebagai pengajar mata pelajaran biologi, wajarlah kiranya sewaktu-waktu muncul pertanyaan pada kita apa sebab biologi atau Ilmu Hayat itu diajarkan?

Apakah sudah merupakan ketentuan Negara, bahwa mata pelajaran biologi atau bahagiannya wajib diberikan pada anak didik mulai dari SD sampai dengan Perguruan Tinggi atau ada alasan lainnya.

Dengan membaca dan menelaah kurikulum SD, SMP, dan SMA 1975, mengenai tujuan pendidikan Nasional secara menyeluruh dan tujuan institusional berkenaan dengan tujuan sekolah, serta tujuan kurikuler tentang tujuan bidang studi masing-masing pelajaran, kiranya jawaban tersebut bisa diperoleh.

Walaupun demikian secara garis besarnya dalam tulisan ini akan ditilik apa sebabnya biologi diajarkan dan bagaimana kaitannya dengan pendekatan pengajarannya.

Sebagai telah sama-sama kita ketahui bahwa Biologi atau Ilmu Hayat berkaitan erat dengan segi-segi kehidupan manusia, dalam pemenuhan kebutuhan hidupnya, seperti pangan, pakaian, kesehatan dan segi-segi kesejahteraan lainnya. Bagaimana upaya nya agar kita dapat hidup sehat, dapat menghasilkan sandang pangan yang lebih banyak dan lebih baik lebih makmur dan sejahtera, jawabannya tidak dapat dipisahkan dari penguasaan manusia terhadap pengetahuan tentang biologi.

Berhasilnya usaha di bidang pertanian yang meliputi agronomi, peternakan, perikanan, perkebunan, kehutanan dan cabang-cabang ilmu pertanian lainnya, adalah berkat bantuan biologi yang telah dipelajari dan

dikuasai oleh para petaninya. Begitupun dalam bidang perindustrian, misalnya pembudidayaan tanaman hias dan pengawetan makanan juga memerlukan pengetahuan manusia dalam bidang biologi.

Kiranya dapat dikatakan bahwa biologi itu berperan sekali dalam kehidupan manusia di mana saja di permukaan bumi ini, atau di kelompok manusia manapun, baik di kelompok yang melarat atau yang kaya maupun di kelompok yang primitif atau yang moderen.

Sebahagian besar rakyat Indonesia hidup dari usaha taninya, maka seharusnya peranan biologi itu menduduki tempat yang istimewa dan penting dalam kehidupannya. Lagi pula dengan adanya kegiatan-kegiatan dalam pengembangan wilayah pemukiman (transmigrasi) dan peningkatan budidaya perindustrian, maka biologi tentu akan memainkan peranan yang lebih penting dan pengetahuan terhadapnya sangat diharapkan dapat dimanfaatkan serta dikembangkan.

Mochtar Kusumaatmadja (1973, h. 100) menambahkan bahwa kemiskinan dan keterbelakangan (kurangnya pendidikan) justru sering merupakan sebab dari lingkungan hidup manusia yang buruk. Misalnya keadaan air minum dan sanitasi serta pembuangan sampah yang tidak menurut aturan-aturan ilmu kesehatan, sehingga dapat merupakan sumber wabah penyakit dan kesengsaraan. Jadi bukanlah suatu hal yang kebetulan terjadi, bahwa cholera, typhus dan penyakit-penyakit menular lainnya banyak berjangkit di negara yang miskin dan terbelakang (kurang pendidikan biologi). Contoh lain yang mudah juga dilakukan oleh orang-orang di daerah yang padat penduduknya lagi kurang pendidikan biologi itu adalah penggundulan hutan. Hal itu akan mengakibatkan banjir,

erosi dan kemunduran dalam kesuburan tanah, di mana selanjutnya akan menimbulkan kesengsaraan.

Atas dasar uraian di atas kiranya akan tergambarlah pula jawaban, apa sebabnya biologi diajarkan di sekolah. Bahkan dapat juga dipahami bahwa biologi itu perlu diajarkan di sekolah-sekolah dari SD sampai Perguruan Tinggi. Karena kesejahteraan hidup manusia banyak berkaitan dengan pengamalan biologi. Selanjutnya agar para siswa nantinya akan lebih berminat mengamalkan biologi dan untuk mudahnya para siswa memahami biologi itu, maka perlu pulalah metoda penyajian dan pendekatan-pendekatan pengajarannya ditingkatkan atau dikembangkan sesuai dengan perkembangan zaman. Kalau pada masa lampau agak lebih terkemuka cara penyajiannya dengan menggunakan metoda ceramah dan pendekatan otoriter maka pada dewasa ini perlu ditingkatkan, di antaranya dengan metoda diskusi dan pendekatan inkuiri dan sebagainya. Sehingga tidak akan bertemu lagi pendidikan biologi seperti yang diungkapkan oleh Didin S. Sastrapradja (1975) tentang cara pendidikan yang kurang menarik, bahkan mematikan kesadaran pelajar untuk mengetahui lebih lanjut mengenai biologi disebabkan oleh beberapa hal. Ditinjau dari bahan yang akan disajikan, yaitu kelompok-kelompok makhluk hidup dan proses-proses yang terjadi di dalamnya, tidak terlihat adanya kekurangan. Akan tetapi biar bagaimanapun baiknya bahan, bila pengolahan dan penyajian serta pendekatan pengajaran yang tidak mengena, maka hasil masakan yang dihadapi akan terasa hambar dan bisa membosankan. Selanjutnya Prof. Dr. Didin S. Sastrapradja mengemukakan bahwa dari pernyataan hasil pengumpulan informasi yang diterima dari siswa sekolah lanjutan, 97% dari mereka menyatakan ti-

dak tahu untuk apa biologi itu. Dari yang menyatakan ini lebih dari setengahnya menyatakan bahwa pengajar tidak memberikan orientasi mengenai peranan biologi dan lebih dari seperempatnya tidak melihat adanya kaitan segi-segi biologi tumbuh-tumbuhan dan binatang dengan kesejahteraan masyarakat.

Kiranya terbayang dari keterangan di atas bahwa pengajaran biologi dimasa itu tidak menggunakan pendekatan ekologi dalam pengajarannya. Dewasa ini di dalam kurikulum SMA 1975 dapat kita baca bahwa dari sudut materi, sesuai dengan alam flora dan fauna Indonesia tanpa melupakan perkembangan arah (trend) biologi itu sendiri, maka pendekatan ekologi fisiologilah yang cocok untuk Indonesia.

Akhirnya kita ingat pengungkapan Oejeng Soewargana (1969, h. 29) bahwa biologi adalah salah satu bidang ilmu pengetahuan yang seharusnya membantu dalam pelaksanaan "REPELITA". Dari itu menjadi kewajibanlah bagi guru-guru biologi untuk meningkatkan mutu pengajarannya terutama dari aspek metodologi, yaitu dari segi metoda mengajar dan pendekatan pengajaran. Dalam hal ini Sukarno cs. (1973 h.57) dapat membedakan antara pengertian metoda mengajar dan pendekatan pengajaran. Walaupun kedua ungkapan itu bersamaan maksudnya, tetapi ada juga sedikit perbedaan arti dalam pemakaian-pemakaian tertentu. Metoda mengajar adalah cara menyajikan/menghidangkan pengajaran, sedangkan pendekatan pengajaran adalah daya upaya bagaimana agar pengajaran itu "diambil/diolah" segera oleh anak-didik, atau sebagai cara untuk segera sampai kepada tujuan yang dalam hal ini suatu ilmu/pengetahuan.

II. TUJUAN PENDIDIKAN BIOLOGI

Pendekatan pengajaran biologi yang digunakan pada umumnya berkaitan erat dengan tujuan pendidikan biologi.

A. Tujuan Pendidikan Biologi di SMP

Soeparmo (1973) Editor/Team penulis buku petunjuk guru Ilmu Hayat untuk SMP merumuskan tujuan pendidikan Ilmu Hayat (Biologi) itu sebagai berikut:

1. Mengembangkan nilai moril dan spiritual dengan cara:
 - a. Membina kesadaran akan adanya aneka ragam kehidupan,
 - b. Membina penghargaan terhadap makhluk-makhluk hidup,
 - c. Menanamkan pengertian tentang konsep-konsep dasar ekologi,
 - d. Menanamkan kesadaran akan kedudukan manusia sebagai makhluk hidup,
 - e. Menanamkan sikap dapat menghargai dan menggunakan sumber-sumber hayati untuk kesejahteraan manusia secara lestari, untuk meyakinkan akan kebesaran Tuhan.
2. Mengembangkan sikap ilmiah, dengan cara:
 - a. Mengembangkan dan mendorong sikap ingin tahu dan ingin mencari,
 - b. Menanamkan kesadaran akan adanya berbagai problema biologi dalam kehidupan manusia,
 - c. Menanamkan pengertian tentang pemecahan problema dengan menggunakan metoda ilmiah, sejalan perkembangan terakhir dalam biologi dan metoda-metoda pendekatanannya,

- d. Menanamkan pengertian pentingnya ilmu pengetahuan lain terutama matematika, fisika dan kimia dalam biologi.
3. Mengembangkan keterampilan melalui kegiatan-kegiatan laboratorium dan lapangan.
4. Memberikan bekal hidup untuk menjadi warga negara yang berguna dan dapat bekerja dalam membangun kesejahteraan nusa dan bangsa.

Pendekatan yang dianjurkan dalam buku ini ialah pendekatan ekologi dan pendekatan inkuiri.

B. Tujuan Pendidikan Biologi di SMA

Dalam kurikulum SMA 1975 dinyatakan bahwa biologi sebagai salah satu cabang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) mempunyai kedudukan yang sama pentingnya dengan cabang-cabang IPA yang lain seperti Fisika, Geologi, dan Astro-nomi. Sebagai alat pendidikan, biologi mempunyai nilai intelektual dan nilai praktis, sedangkan aplikasinya cukup luas. Jika ada pandangan bahwa biologi merupakan hafalan yang tidak menarik, maka hal ini bukanlah disebabkan oleh biologinya sendiri, melainkan pada cara penyajiannya.

Dalam Buku III A.1 dari Kurikulum SMA 1975 tersebut, pelajaran biologi bertujuan untuk:

1. Mengembangkan pengertian dan minat pelajar terhadap makhluk hidup dengan cara menanamkan konsep-konsep dasar biologi.
2. Mengembangkan pengetahuan dan pengertian dasar tentang proses ilmiah dan metode memecahkan masalah.

Terlihat dari dua tujuan yang fundamental ini para pelajar tidak lagi menjadi pendengar yang pasif dan penghafal pelajaran yang dianjurkan Guru, melainkan menjadi

siswa yang aktif berbuat dan menjadi pemikir yang kritis dan kreatif.

Dengan mengamati gejala-gejala alam para siswa akan dapat menyadari bahwa "alam terbuka itu penuh dengan rahasia". Rahasia alam itu akan tersingkapkan oleh mereka, jika Guru mau menuntun dan mendorong siswa-siswanya dengan menggunakan metoda ilmiah dan pendekatan inkuiri. Dengan demikian akan dapatlah dikikis habis cara-cara berpikir yang aneh-aneh dan tahyul yang ada dalam masyarakat.

Melalui pendidikan biologi dapat pula ditumbuhkan nilai-nilai kehidupan yang tiada terbatas kemungkinannya seperti nilai keagamaan, nilai sosial, nilai ekonomi, nilai keindahan dan sikap ilmiah.

C. Tujuan Pendidikan Biologi Menurut Yayasan Studi Kurikulum Biologi

Didin S. Sastrapradja (1975) mengemukakan tujuan pendidikan Biologi yang telah dirumuskan dalam "Workshop on problems of biology and the teaching of biology" yang diselenggarakan tahun 1970/1971 oleh BPP, LBN, Yayasan Studi Kurikulum Biology, IPB. Rumusan tersebut ada baiknya untuk kita ketahui; yakni untuk:

1. Mengembangkan nilai-nilai moral dan spiritual dari anak didik. Dalam mencapai tujuan ini usaha ditekankan ke arah menggugah kecintaan anak didik terhadap sesama makhluk hidup dan memberi pengertian tentang elemen-elemen serta konsep-konsep kehidupan sehingga timbul kesadaran untuk menjaga dan memelihara keseimbangan alam dalam manipulasi penda-nya.

2. Mengembangkan cara berpikir, bertindak dan bersikap ilmiah. Diharapkan anak didik akan berpikir kritis serta mempunyai sikap ingin tahu pada apa yang dihadapinya.
3. Membina keterampilan praktis.
4. Memberikan pengetahuan dan bekal hidup yang berguna bagi setiap anak didik sebagai calon warga negara dewasa yang berguna bagi bangsa dan tanah air.

Selanjutnya Didin S. Sastrapradja menekankan jika esensi tujuan yang sudah dirumuskan ini betul-betul dapat diterapkan sehingga menemui sasarannya maka besar kemungkinannya para siswa akan memahami bagaimana makhluk hidup yang satu harus saling tergantung pada yang lain dengan hukum-hukum tertentu dan bagaimana proses itu terus menerus berjalan di dalam dan di antara mereka.

D. Pengajaran Biologi pada High School di Amerika Serikat

Sehubungan dengan pendidikan biologi ini, ada baiknya kita mengetahui keadaan pengajaran biologi pada High School di Amerika Serikat secara singkat. Wayan Bawa (1982) mengutarakan bahwa keberhasilan Rusia meluncurkan Sputnik I mengitari bumi dalam tahun 1957, menggugah hati orang-orang awam, para pejabat pemerintah, dan para Guru untuk mengarahkan materi pengajaran sedemikian rupa, sehingga berkaitan erat dengan ilmu pengetahuan yang sedang berkembang. Dalam bulan Januari 1959, para Ilmuwan dari American Institute of Biological Sciences (AIBS) mendirikan suatu lembaga dengan nama Biological Science Curriculum Study (BSCS) yang berfungsi untuk memberikan sumbangan pikiran dalam peningkatan mutu pengajaran biologi di High School (setaraf dengan SMP+SMA). Badan ini didampingi oleh Panitia Pengarah yang terdiri dari para ahli biologi pada lembaga pendidikan tinggi, guru-guru biologi pada High School, dan para ahli lain yang berminat terhadap perbaikan mutu pengajaran bio-

logi. Kantor Pusatnya bertempat di University of Colorado. Sumbangan keuangan diterimanya dari National Science Foundation (NSF).

Menurut Dr. John Moore (ketua komite BSCS khusus mengenai isi kurikulum) dari University Columbia, isi pelajaran biologi di Sekolah Menengah hendaknya membawa anak-anak kepada pengertian tentang kedudukan mereka di alam; dengan kata lain apa hubungan manusia dengan organisme-organisme hidup lain yang ada di sekitarnya. Perlu ditunjukkan bahwa masalah-masalah biologi seperti masalah: evolusi, dasar-dasar biologi, pengobatan, kesehatan rakyat, pertanian, perlindungan dan pengawetan alam dan sebagainya, adalah tidak berdiri sendiri, tetapi bergantung kepada teknologi dan alam dari masyarakat itu sendiri. Selain dari itu pelajaran biologi haruslah pula dapat memupuk anak-didik pada rasa menghargai keindahan alam, drama dan peristiwa-peristiwa aneh yang terjadi di alam kehidupan (Sukarno Cs. 1973, h. 109-110).

Pendekatan-pendekatan apakah yang digunakan dalam buku pelajaran biologi BSCS itu?

Ada tiga versi buku pelajaran BSCS dengan pendekatan yang berbeda:

1. Blue Version dengan bukunya yang berjudul Biological Science: Molecules to Man. Mengembangkan konsep-konsep biologi dengan penekanan pada idea-idea, percobaan faal dan biokimia. Dengan kata lain versi ini menggunakan pendekatan konsep.
2. Yellow Version dengan bukunya yang berjudul An Inquiry into Life. Pendekatannya lebih ditekankan pada seluler (cellular), tingkat sel. Namun organisasi pelajarannya hampir sama dengan organisasi pelajaran

biologi konvensional. Mulai dengan suatu keseluruhan hidup, dipandang dari segi fungsinya manusia ditonjolkan sebagai wakil dari alam hewan. Penguraian kelompok-kelompok hewan diawali dari tingkat tinggi sampai ke tingkat rendah. Golongan tumbuhan disajikan seperti pada alam hewan. Pengertian-pengertian evolusi dan adaptasi diberikan dengan mengemukakan berbagai contoh. Kemudian dipermasalahkan pokok-pokok yang berhubungan dengan DNA, RNA dan ATP atau peristiwa-peristiwa kimia lainnya di dalam sel-sel hidup.

3. Green Version dengan bukunya yang berjudul High School Biology, menggunakan pendekatan ekologi. Dimulai dari individu sebagai suatu Unit organisme terkecil, bagaimana unit itu tumbuh/berkembang menjadi populasi dan komunitas. Bagaimana interaksi individu terhadap species lainnya. Siklus energi dan material di biosfer. Selanjutnya diuraikan sampai pada struktur unit kehidupan individu, populasi dan komunitas. Ditekankan pula pada keanekaragaman hewan, tumbuh-tumbuhan dan mikro organisme dalam ekologi darat, air tawar dan lautan, serta bagaimana sejarah kehidupan dan masalah evolusi.

Dari tiga versi buku pelajaran biologi BSCS itu, pendekatan apakah dalam pelajaran biologi yang cocok dengan kondisi alam Indonesia?

Indonesia sebagai negara agraris dengan alamnya yang kaya dengan flora dan fauna kiranya memungkinkan penyajian pelajaran biologi itu melalui "Green Version" yang menggunakan pendekatan ekologi.

III. PENDEKATAN PENGAJARAN BIOLOGI

A. Pendekatan Pengajaran Biologi di Masa Lampau

Apa sebab pengajaran biologi di masa lampau kurang menggairahkan? Oejeng Soewargana (1969) mengungkapkan bahwa:

1. Ilmu pengetahuan tentang biologi di Indonesia sudah ketinggalan zaman. Bahan pengajarannya mandek, tidak banyak berubah, masih tetap seperti dahulu (sebelum perang dunia ke-II). Pengajaran berkisar hanya dalam 4 bidang tradisional: (1) anatomi (2) fisiologi (3) morfologi dan (4) sistematik. Sedangkan di luar negeri perkembangan ilmu tentang biologi itu telah amat meningkat. Pendekatan seperti di atas telah lebih 25 tahun ditinggalkan orang. Para pendidik telah mulai mengajarkan bidang-bidang baru yang lebih penting dan lebih bermanfaat seperti: ekologi, ethologi, evolusi, restitutie & regenerasi, dsb.
2. Pelajaran biologi itu di Indonesia terutama berupa hafalan-hafalan yang verbalistis saja! Bahan tes/uji-an berkisar pada aspek ingatan saja! Aspek pemahaman dan aspek aplikasi tidak pernah digubris. Anak-didik kadang-kadang terpaksa menghafal hal-hal yang belum/tidak dipahami mereka. Tambahan lagi pengajar yang mengajar amat terikat kepada buku-teks semata. Sehingga pengajaran terasa hambar lagi membosankan dan tidak menarik. Sering juga pengajar tidak memberikan orientasi tentang peranan biologi dan tidak menjelaskan adanya kaitan dengan kesejahteraan masyarakat, sehingga anak-didik tidak tahu untuk apa biologi itu dipelajari dengan susah payah. Nampaknya pendekatan yang digunakan cenderung kepada pendekat-

an otoriter, yaitu atas dasar "rasa lebih" guru terhadap muridnya. Guru cenderung memberi informasi tentang banyak fakta kepada murid-muridnya. Dengan metoda morfologisnya guru tersebut beraksi di muka kelas.

Pendekatan otoriter itu lebih cenderung kepada "metoda rumus gigi" atau "metoda benang sari" dalam pelajaran biologi. Hal ini tidak menarik sama sekali bagi murid, bahkan membosankan. Karena pendekatan serupa itu kurang ikut menggugah rasa ingin tahu dari pihak anak-didik.

B. Beberapa Pendekatan Pengajaran Biologi yang Relevan

1. Pendekatan Konsep

Berbagai ragam caranya orang untuk mendapatkan informasi (keterangan) tentang sesuatu. Ada dengan pengamatan langsung, seperti: memperhatikan bagian-bagian bunga, melihat tingkah laku hewan, merabai halus kasar permukaan daun, mendengar bermacam-macam bunyi burung, dsb. Kecuali itu informasi dapat pula diperoleh dengan membaca dan menonton televisi, yang akhirnya diolah oleh fikiran sendiri menjadi sesuatu yang berarti.

Untuk memberikan tanggapan terhadap sesuatu digunakan panca indera. Misalnya pada pohon beringin ada terlihat seperti "batang pohon", setelah dianalisis ternyata batang itu berasal dari akar gantung dan tentu saja termasuk akar.

Pada pendekatan konsep diutamakan agar konsep pengajaran itu sebanyak mungkin diketahui oleh siswa. Fahaman ini berdasarkan kepada pendapat yang mengatakan bahwa:

- a. Dengan konsep dapat orang merangkumkan tanggapan-tanggapan yang sejenis, misalnya: Tumbuhan Palma meliputi: Kelapa, Sagu, Kelapa Sawit, Salak, Pinang, Nipah, Rotan, Bintang Mas dsb.
Panca indera meliputi: mata, telinga, hidung, lidah, dan kulit.
- b. Dengan konsep dapat orang berfikir dengan cepat. Misalnya jika seseorang memberikan informasi kepada temannya yang akan menerima tamu tertentu, dengan perkataan: "Awat si Benalu", maka segera orang yang diberi informasi itu akan segera berfikir dan akan berhati-hati menerima tamu baru tersebut. Sebab dengan "konsep benalu" itu biasa diartikan dengan "parasit", yaitu merugikan makhluk lain.

Dari keterangan di atas dapat dikatakan bahwa yang dimaksud dengan konsep ialah perkataan yang mempunyai arti atau yang mempunyai makna. Sebab jika sesuatu "kata" itu disebutkan sebagai alat untuk berfikir, mestilah kata itu mempunyai arti atau makna. Dengan kata lain makna dari suatu perkataan itu adalah suatu konsep.

Lebih jauh H.C. Witherington - terjemahan M. Buchori (1978, h. 180) mengemukakan bahwa: "Konsep adalah pengertian yang umum yang diabstraksikan dari pengertian-pengertian khusus yang terdapat dalam situasi-situasi khusus". Misalnya: Bila seseorang kita lihat dapat tidur dengan pulas, buang airnya teratur, dan tidak ada dari padanya terdengar suatu keluhan mengenai dirinya, maka kita akan berkata bahwa ia seorang yang sehat. Apabila orang ^{tiap} pagi terlihat ^{Atadi}

berolah raga dan setelah mandi kelihatan segar sekali maka ia akan dikatakan sehat pula. Apabila ia tidak pernah merasa sakit-sakitan atau tetap segar walaupun cuaca tiba-tiba berubah, maka diapun dikatakan berbandan sehat pula. Demikianlah juga bila ia dapat bergaul atau beradaptasi dengan orang di sekitarnya dengan baik, dia juga akan dikatakan orang yang sehat. Begitulah selanjutnya. Dari semua keadaan tadi dan dari keadaan-keadaan lain yang serupa, dapatlah sekarang kita meng-abstraksi-kan (menarik) suatu kualitas penting yang terdapat dalam segala keadaan yang telah tersebutkan tadi. Kemudian untuk mudahnya dalam bahasa kualitas yang kita dapati dalam segala keadaan tadi kita menamakan ke-sehat-an; ini adalah suatu pengertian umum atau konsep.

Bagaimana pembentukan konsep?

Manusia maju menurut tingkat kematangannya. Pada tiap tingkat mereka mendapat bermacam pengalaman belajar. Mereka tumbuh dan berkembang melalui pengalaman belajar yang terus menerus mencapai dewasa. Manusia bereaksi terhadap rangsangan objek-objek dan peristiwa-peristiwa yang ditangkapnya melalui panca indera menjadi sesuatu yang bermakna. Dengan kata lain pangkal tolak dari pembentukan suatu konsep ialah penginderaan dari gejala-gejala (fenomena-fenomena) alam. Anak didik mengindera gejala-gejala alam lingkungan. Ia melihat, mendengar, meraba, mengecap dan mencium. Anak itu digairahkan oleh informasi yang diterima alat indrianya. Dari pada penginderaan itu terbentuklah pengertian yang konseptual.

Misalnya bila kepada anak-didik diperlihatkan ber-

bagai macam bunga. Anak itu diharapkan dapat menginderanya dengan baik. Dia akan melihat ada bunga yang terdapat di ujung batang (bunga coklat), ada yang di ketiak daun (kembang sepatu). Sedangkan bentuk tajuknya ada pula berbagai rupa. Ada yang seperti bintang, berbentuk tabung, bentuk terompet, bentuk mangkuk, bentuk corong, bentuk lonceng, dsb. Begitu pula warnanya tampak beragam: ada yang merah, ada yang putih, yang kuning, coklat, lembayung, ungu, dsb. Dari segi bagian-bagiannya ada bunga yang lengkap: punya dasar bunga, perhiasan bunga dan punya alat kelamin jantan dan betina). Ada pula bunga yang tak lengkap yang memiliki semacam alat kelamin: berbenang sari saja atau berkepala putik saja.

Untuk dapat terbentuknya konsep ke-bunga-an, maka anak-didik perlu menganalisa ciri-ciri hakiki dari segala bunga itu. Lantas mensintesa ciri-ciri sekutunya. Kemudian salah satu konsep kebanggaan mungkin akan dikemukakan anak-didik seperti berikut: "Bunga adalah suatu bagian dari tumbuh-tumbuhan yang minimal terdiri atas: dasar bunga, perhiasan bunga dan alat kelamin. Kiranya inilah bentuk abstraksi mental yang dinamakan konsep. Anak-didik telah mempunyai gambaran mental dari "bunga" dalam ingatannya.

Dalam menggunakan pendekatan konsep ini, sesuai dengan contoh di atas, sewajarnya guru memperagakan kepada siswa berbagai macam bunga. Makin banyak variasi bunga yang dilihat siswa, makin baik pula konsepnya tentang bunga, dan makin lama pula pengertian itu tinggal di dalam ingatannya.

Kita sebagai guru kiranya perlu pula menyadari

bahwa ada dua bentuk utama dari pada konsep, yaitu (1) konsep yang merupakan abstraksi dari obyek-obyek konkrit, misalnya; bunga, sel dan jaringan; (2) konsep yang melibatkan proses, umpamanya anabolisma dan katabolisma. Abstraksi dari pada proses biasanya lebih sukar mengajarkannya. Dalam hal ini diharapkan guru-guru biologi tidak akan mau membenarkan anggapan bahwa seseorang siswa sudah paham tentang konsep anabolisma misalnya, jika siswa itu sudah "hafal" proses anabolisma.

2. Pendekatan Induktif

Induktif dari kata *inductio* yang berasal dari kata Latin: *inducere* yang berarti "membawa ke dalam" atau "menuntun kepada". Jalan pikiran yang induktif adalah jalan pikiran yang dimulai dari pengamatan-pengamatan atas gejala-gejala alam yang bersifat individual, kemudian bergerak menuju kepada suatu kesimpulan yang umum, yang meliputi gejala-gejala yang bersifat individual tadi.

Pendekatan induktif adalah pendekatan yang bertitik-tolak dari observasi-observasi atas fenomena-fenomena alam menuju kepada penyusunan suatu teori atau hukum alam yang meliputi semua fenomena alam yang diamati tadi.

Contoh:

Dari beberapa pengamatan kita temui bahwa tumbuh-tumbuhan yang berakar serabut adalah tumbuhan yang berkeping biji satu. Maka timbul pada kita suatu dugaan atau hipotesa, bahwa semua tumbuhan yang berakar serabut berkeping biji satu. Lantas kita menyelidiki tumbuh-tumbuhan lainnya:

- Padi berakar serabut, ternyata berkeping biji satu.
- Jagung berakar serabut, ternyata berkeping biji satu.
- Gandum berakar serabut, ternyata berkeping biji satu.
- Kelapa berakar serabut, ternyata berkeping biji satu.
- Pinang berakar serabut, ternyata berkeping biji satu.
- dsb.

MILIK UPT
- IKIP -

Akhirnya kita ambil suatu kesimpulan umum yang disebut juga peng-umum-an (generalisasi): bahwa semua tumbuhan yang berakar serabut mempunyai keping biji satu.

Jika siswa-siswa dapat memahami pengajaran dengan pendekatan yang demikian, maka cara ini dinamakan dengan pendekatan induktif. Pendekatan induktif cocok sekali dengan pengajaran biologi, dan menarik bagi siswa asal guru berhati sabar dalam menyajikannya, karena akan lebih banyak menyita waktu.

3. Pendekatan Deduktif

Sebagai kebalikan dari cara induktif ialah deduktif. Deduktif berasal dari kata deductio yang berlawanan artinya dengan kata inductio yang telah diterangkan sebelum ini. Pendekatan deduktif bertitik tolak dari suatu hukum atau kesimpulan umum yang telah dianggap benar untuk menuju kepada suatu hukum yang baru atau suatu kesimpulan khusus.

Contoh:

Suatu teori yang telah kita baca mengatakan bahwa: Hewan yang bertanduk adalah hewan yang memamah-biak. Kita menganggap bahwa kesimpulan itu sudah benar. Kemudian, apabila kita menampak seekor hewan yang belum kita kenal, apakah hewan itu memamah biak atau tidak, tetapi hewan itu bertanduk. Misalnya Bison. Maka kita akan segera mendeduksikan bahwa Bison itu adalah hewan yang memamah biak. Atau kita baca suatu kesimpulan umum yang mengatakan bahwa bilangan tahun umur Rusa jantan sama dengan jumlah ujung angganya. Jika seekor Rusa berangga lima buah, maka dapat kita deduksikan bahwa Rusa itu telah berumur lima tahun. Para siswa tentu dapat mempraktekkannya dengan contoh-contoh yang lain.

Dengan pendekatan deduktif hal-hal seperti di atas

PERPUSTAKAAN IKIP PADANG
KOLEKSI BIDANG ILMU
TIDAK DIPINJAMKAN
KHUSUS DIPAKAI DALAM PERPUSTAKAAN

MILIK UPT
- IKIP - PADANG -

17
574.07
Mak
61

kiranya menarik bagi siswa, bila penyajiannya cukup disertai dengan latihan-latihannya.

Kadang-kadang ada guru biologi yang menggunakan pendekatan deduktif yang istimewa (silogisme). Silogisme adalah suatu bentuk kesimpulan deduksi yang istimewa, yang merupakan suatu bentuk cara berpikir, di mana dua pernyataan yang berlainan dihubungkan satu sama lain, untuk kemudian bergerak menuju kepada suatu kesimpulan ketiga.

Contoh:

- a. Hewan bertanduk memamah biak.
- b. Lembu hewan bertanduk.
- c. Lembu hewan memamah biak.

Silogisme ini baru dapat diterima jika syaratnya terpenuhi yaitu:

- (1) pendapat (a) dinamai mayor.
- (2) pendapat (b) dinamai minor.

Bentuk kalimat minor harus sedemikian, sehingga predikatnya (hewan bertanduk) menunjuk balik kepada subyek mayor (Hewan bertanduk).

- (3) Baharulah dapat ditarik kesimpulan:

c. Lembu memamah biak.

Dalam implikasinya diharapkan guru biologi berhati-hati menggunakan pendekatan deduksi istimewa ini. Kalau-
kalau syaratnya tidak terpenuhi, maka akan diperoleh kesimpulan yang ganjil. Misalnya:

- a. Hewan bertanduk pemakan rumput. (Mayor)
- b. Kuda pemakan rumput. (Minor)
- c. Kuda hewan bertanduk. (Konklusi)

Apa sebabnya kesimpulan ini tidak benar?

Kesimpulan ini bukan termasuk deduksi (silogisme), sebab yang seakan-akan kesimpulan segi tiga itu tidak memenuhi syarat: predikat minor (pemakan rumput) tidak menunjuk balik kepada subyek mayor (Hewan bertanduk).

Memang dengan pendekatan deduktif hal-hal seperti tersebut di atas nampaknya menarik bagi siswa bila penyajiannya cukup disertai dengan latihan-latihan.

4. Pendekatan Inkuiri

Inkuiri berasal dari bahasa Inggris "inquiry" yang berarti "pertanyaan" atau "pemeriksaan". Pendekatan inkuiri adalah pendekatan dengan menyelidiki. Pendekatan ini banyak digunakan oleh para ilmuwan.

Pada pendekatan inkuiri usaha sendiri memegang peran penting. Apa-apa yang diperoleh siswa didasarkan pada usaha sendiri itu. Siswa tidak ingin lagi percaya atas hal yang dikatakan orang lain tanpa bukti kenyataan. M.Amien (1979, h.6) mengemukakan bahwa inkuiri mengandung proses-proses mental yang lebih tinggi tingkatannya, misalnya: merumuskan problema, merancang eksperimen, melaksanakan eksperimen, mengumpulkan dan menganalisa data, menarik kesimpulan, mempunyai sikap-sikap obyektif, jujur, hasrat ingin tahu, terbuka dan sebagainya.

Agar siswa dapat mengembangkan proses inkuiri, maka pendekatan inkuiri harus meliputi pengalaman-pengalaman belajar. Seseorang/sekelompok siswa dapat dikatakan sedang melaksanakan suatu kegiatan inkuiri, apabila ia/ mereka tengah merumuskan problemanya sendiri, merumuskan hipotesa, mendesain eksperimen, mengumpulkan dan menganalisa data serta menarik kesimpulan.

Contoh:

Soebijanto (1972, h. 22) memberikan suatu contoh metoda ilmiah, kiranya juga suatu kegiatan inkuiri dan dapat kita gunakan untuk memahami pendekatan inkuiri sebagai berikut: Misalkan seorang guru biologi ingin mengajarkan perlunya pupuk bagi tanam-tanaman kepada murid-muridnya di kelas V SD. Dengan metoda Karyawisata guru menunjukkan

kepada murid-muridnya bahwa ada perbedaan tumbuh-tumbuhan yang hidup di sekitar kandang hewan (kerbau) dengan tumbuh-tumbuhan yang hidup jauh dari kandang tersebut. Tumbuh-tumbuhan yang hidup di dekat kandang kerbau itu, tampak subur hidupnya. Sedangkan tanaman sejenisnya yang tumbuh jauh dari kandang hewan tersebut tidak subur hidupnya. "Mengapa demikian?" kata guru. Di dalam hati murid-muridnya pun timbul pertanyaan serupa. (Dalam hal ini guru tengah mengadakan pendekatan inkuiri).

Kemudian murid-murid diarahkan guru untuk mencari jawabannya. Mereka dikelompokkan dalam kelompok-kelompok kecil. Anak-anak didik itu pergi ke tempat lain. Di sana mereka lihat hal yang sama. Pertanyaan tadi dan pengarahan guru mendorong mereka untuk menyelidiki lebih Jauh. (Mereka sekarang memulai kegiatan inkuiri). Mereka berdiskusi dan mengira-ngira jawabannya.

- Barangkali karena hewan itu keramat?
- Mungkin karena kandangnya?
- Mungkin karena bulu-bulu hewan yang berguguran?
- Mungkin karena dsb.

Dari sekian banyak kemungkinan yang mereka kemukakan, yang masuk akal adalah yang disebabkan oleh kotoran hewan itu. Lalu timbul dugaan mereka: "Kalau tumbuhan diberi kotoran hewan, maka tumbuh-tumbuhan itu akan subur hidupnya".

Guru menuntun murid-murid itu untuk melakukan percobaan. Tiap-tiap kelompok merancang kegiatannya. Di dalam beberapa pot (milik suatu kelompok) ditanami dengan tanaman yang sejenis (masing-masing kelompok bebas memilih tanaman yang akan mereka cobakan). Sebagian tanaman "diberi" kotoran hewan secukupnya, sebagian lagi tidak.

Pada akhir percobaan mereka dapat menyimpulkan bahwa semua tumbuhan yang diberi kotoran hewan lebih subur hi-

dupnya dari pada tumbuhan yang tidak diberi kotoran hewan.

Masalah yang dulu mereka pertanyakan, sekarang sudah mereka temukan jawabannya. Dari jawaban ini dapat pula ditimbulkan masalah baru. Misalnya: Berapa takaran kotoran hewan itu dapat diberikan pada tanaman supaya dapat hidup subur-suburnya? Dan lain sebagainya. Hal ini suatu pendekatan inkuiri lagi dan kegiatan inkuiri lanjutan.

Dari contoh di atas terlihat bahwa dengan jalan menyelidiki (inquire) suatu persoalan, akan diperoleh suatu kesimpulan (discover). Dengan demikian seperti biasanya cara pendekatan inkuiri disebut pula diskoveri. Pendekatan inkuiri ini biasanya disertai dengan diskusi antara siswa di mana mereka dapat mengambil kesimpulan terakhir (generalisasi), seperti yang terdapat dalam contoh di atas.

Apakah keuntungan dari pada pendekatan inkuiri itu?

Dari segi filsafat dan psikologi, mengajar dengan menggunakan pendekatan inkuiri/diskoveri banyak memberikan keuntungan (M. Amien, 1979, h. 26). Pendekatan inkuiri antara lain dapat:

- Meningkatkan potensi intelektual siswa.
- Memindahkan "reward" yang bersifat ekstrinsik beralih kepada yang bersifat intrinsik.
- Membantu siswa belajar tentang bagaimana cara belajar yang efisien.
- Membantu siswa tentang bagaimana melakukan penelitian.
- Meningkatkan daya ingat dari pada siswa.
- Membuat proses pengajaran menjadi "student centered".
- Membantu siswa dalam pembentukan "self-concept" yang lebih baik.

- Meningkatkan tingkat-tingkat pengharapan siswa.
- Menghindarkan siswa dari proses belajar secara menghafal.
- Dsb.

Strategi belajar-mengajar dengan pendekatan inkuiri/diskoveri menurut Bruner adalah penekanan pada pentingnya peranan penggunaan proses-proses mental siswa untuk memahami obyek/segala macam yang mereka temui di alam lingkungan mereka.

Pada umumnya kecenderungan guru-guru biologi selama ini lebih besar kepada keinginan untuk dapat menyelesaikan target materi pelajaran biologi sebanyak mungkin. Jika mereka dapat menyelesaikan bab/fasal-fasal pelajaran yang akan mereka ajarkan, mereka akan merasa lega: tanggung jawab mereka sudah terbayarkan. Mereka tidak menyadari bahwa di dalam pendekatan semacam itu, siswa-siswa memang beroleh pelajaran biologi lebih banyak, tetapi siswa-siswa itu belajar lebih sedikit. Filsafat guru tersebut seakan-akan mewujudkan siswanya sebagai wadah penyimpan ilmu semata.

Sekarang diharapkan kecenderungan guru biologi di dalam pendekatan belajar mengajarnya harus sedemikian rupa sehingga guru lebih sedikit memberikan materi pelajaran kepada siswa, tetapi siswa belajar dan memperoleh lebih banyak, sesuai dengan pendekatan inkuiri. Filsafat guru mewujudkan siswa sebagai individu memiliki potensi yang perlu dikembangkan. Semboyan "student centered approach" harus menjadi kenyataan. Guru lebih terpicat pada pertumbuhan dan perkembangan kognitif dan kreativitas siswa. Pendekatan belajar mengajarnya menuju kepada mengembangkan bakat-bakat siswanya dan membantu siswa dalam mengembangkan "self concept"-nya.

Bagaimana gambaran proses belajar mengajar melalui pendekatan inkuiri?

M. Amien (1979: h. 27) mengutarakan proses belajar mengajar melalui pendekatan inkuiri itu sebagai berikut:

- a. Siswa tidak puas hanya dengan mendengarkan keterangan guru, mereka sering mengajukan pertanyaan guna pembentukan konsep mereka yang lebih jelas.
- b. Siswa tidak puas hanya dengan memperhatikan apa yang diperlihatkan/didemonstrasikan guru, mereka juga turut melakukan.
- c. Siswa aktif mencari penyelesaian/pemecahan, tidak semata-mata mendapatkan.
- d. Siswa juga menemukan problema, tidak semata-mata belajar fakta.
- e. Siswa aktif menganalisa, tidak semata-mata mengamati.
- f. Siswa membuat sintesa, tidak semata-mata membuktikan.
- g. Siswa aktif berfikir, tidak semata-mata melamun/membayangkan.
- h. Siswa juga menghasilkan/memproduksi, tidak semata-mata menggunakan.
- i. Siswa juga menyusun, tidak semata-mata mengumpulkan.
- j. Siswa juga menciptakan, tidak semata-mata memproduksi kembali.
- k. Siswa juga menerapkan ilmu, tidak semata-mata mengingat-ingat.
- l. Siswa aktif mengeksperimenkan, tidak semata-mata membenarkan.
- m. Siswa juga mengeritik, tidak semata-mata menerima.
- n. Siswa ikut merancang (design), tidak semata-mata beraksi.
- o. Siswa turut mengevaluasi, dan menghubungkan, tidak semata-mata mengulangi.

kah
Dapat dilaksanakan proses belajar mengajar itu dengan pendekatan inkuiri itu dalam segala macam kondisi?

Dari pengalaman sehari-hari dapat dijawab, kiranya pendekatan inkuiri itu menghendaki kondisi-kondisi tertentu untuk keberhasilannya. Kondisi-kondisi itu antara lain:

- (1) Kondisi yang fleksibel, bebas untuk berinteraksi. Meja belajar mudah dipindah-pindahkan. Ruangan cukup lapang, memungkinkan untuk bergerak bebas.
- (2) Kondisi lingkungan yang responsif. Di sana tersedia alat-alat/bahan-bahan yang diperlukan untuk dapat belajar dengan aktif. Media pendidikan yang dibutuhkan tersedia di lingkungan tersebut.
- (3) Kondisi yang memudahkan untuk memusatkan perhatian. Banyak orang yang tidak dapat belajar di tempat yang ramai/bising. Sekolah yang terletak di pinggir pasar atau di tepi jalan raya ^{yang} ramai dengan lalu lintasnya, di tempat itu akan sukar bagi siswa-siswanya untuk memusatkan perhatian pada pelajaran. Sedangkan pendekatan inkuiri memerlukan perhatian yang terpusat.
- (4) Kondisi yang bebas dari tekanan (stress). Pendekatan inkuiri memerlukan suasana yang lapang atau ramah tamah. Karena siswa akan aktif berpikir, berbuat dsb.

5. Pendekatan Proses

Pendekatan proses merupakan pola pengajaran yang tujuannya diutamakan agar siswa memahami proses-proses alamiah, bahkan sampai kepada agar siswa dapat melakukan kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh para Ahli IPA/biologi. Pendekatan pengajaran tidak lagi pada apa yang harus diperoleh siswa dalam mempelajari sesuatu materi biologi, tetapi pada bagaimana siswa memperoleh sesuatu itu. Penekanan ^{yang} tersebut pertama tertuju kepada biologi sebagai

produk dan penekanan yang kedua tertuju kepada biologi sebagai proses.

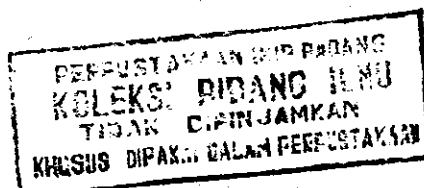
Pendekatan proses ini sangat penting dewasa ini, karena seperti yang pernah diuraikan oleh Prof. Conny Semawan, Kepala Pusat Kurikulum dan Sarana Pendidikan, Balitbang Dikbud, bahwa pada tahun 2000 nanti informasi keilmuan, baik mengenai ilmu dan teknologi maupun ilmu-ilmu yang lain begitu banyak, hingga tidak mungkin bagi subyek didik untuk dapat menampungnya. Untuk dapat memahami dan menggunakan informasi yang banyak itu kepada subyek didik perlu dibekali keterampilan proses. Dengan demikian mereka tidak akan menjadi manusia robot, tetapi menjadi pemikir-pemikir yang kreatif, yang dapat membangun dirinya sendiri serta bertanggung jawab atas pembangunan bangsanya... (Tajuk Pendidikan IPA No. 75/VII/1984).

Dalam pelaksanaan pengajaran biologi dengan pendekatan proses ini, ada tiga istilah yang saling membaaur: (1) metoda ilmiah, (2) pendekatan inkuiri dan (3) keterampilan proses. Syahrin (1984) mengemukakan bahwa kalau diperhatikan langkah-langkah ketiga pendekatan tersebut tampak mempunyai kemiripan. Perbedaannya hanya pada sistem kontrol. Diharapkan pada keterampilan proses lebih terkontrol dari pada yang lain.

Dr. W. Harlen memberikan beberapa alasan kenapa keterampilan proses itu perlu diperhatikan. Nampaknya di lapangan pendidikan banyak sumbangan keterampilan proses itu ditemui, di antaranya sebagai berikut:

Keterampilan proses:

- a. merupakan cara-cara untuk berhubungan dengan pengalaman yang relevan dalam semua bagian kehidupan;
- b. mencerminkan bagaimana anak didik secara alamiah membentuk konsep-konsep;



- c. memungkinkan anak didik menyelidiki sendiri berbagai hal;
- d. memberi sumbangan pada pembangunan mental anak didik pada umumnya;
- e. membantu anak didik belajar bagaimana belajar (to learn how to learn);
- f. membantu anak didik memahami konsep-konsep IPA/ biologi yang sebagian besar merupakan konsep yang abstrak dan tidak banyak berarti bila hanya diberikan begitu saja.
- g. dapat memperlengkapi anak didik untuk menangkap gagasan-gagasan, konsep-konsep, dan fakta-fakta baru dalam biologi.

Conny Seniawan (1983) mengemukakan langkah-langkah pelaksanaan pendekatan/keterampilan proses sebagai berikut:

- pemanasan
- interpretasi dari pengamatan
- peramalan
- aplikasi konsep
- perencanaan penelitian
- komunikasi

Di bawah ini diberikan secara ringkas apa yang dimaksud dengan langkah-langkah yang tersebut di atas:

(1) Pemanasan:

Dimulai dengan semacam "urun pikiran" (brainstorming) tentang "gambaran mental" yang dimiliki siswa mengenai topik yang dipelajari. Urun pikiran itu sedemikian rupa sehingga "rasa ingin tahu" siswa menjadi amat mendesak untuk mempelajari topik itu dengan segera secara tuntas.

(2) Observasi:

Penggunaan semua indra yang diperlukan guna memperoleh informasi sebanyak mungkin. Dalam hubungan ini kiranya patut "dicatat" bahwa fungsi belahan otak sebelah kiri dan kanan harus digunakan secara berimbang. Conny Semiawan juga mengingatkan bahwa belahan otak sebelah kanan memiliki fungsi imajinasi yang perlu dikembangkan dan belahan otak sebelah kiri terutama memiliki kemungkinan untuk persepsi kognitif dan memorisasi nya. Selama ini dalam PBM konvensional penggunaan fungsi-fungsi belahan otak itu kurang berimbang; lebih memberat ke belahan otak sebelah kiri, lebih mementingkan segi hafalan. Sedangkan segi imajinasi kurang mendapat perhatian untuk dikembangkan. Pengembangan fungsi imajinasi ini dapat dengan jalan mengurangi penginderaan dengan kata-kata dan memperbanyak penggunaan keperagaan/media pendidikan, seperti: benda aslinya/model, gambar dan perbuatan (action).

(3) Interpretasi dan pengamatan:

Mencatat setiap pengamatan itu secara terpisah guna menghubungkan pengamatan yang satu dengan/lain. Mungkin ada / yang pola-pola yang akan ditemukan dalam satu rangkaian observasi. Penemuan pola-pola ini merupakan dasar untuk menghargai hubungan-hubungan dan menyarankan kesimpulan.

(4) Peramalan:

Siswa menggunakan pola dan hubungan yang sudah diamatinya itu untuk meramalkan kejadian yang belum diamatinya. Kadang-kadang siswa cenderung "tidak meramal" tetapi "menerka". Suatu ramalan merupakan suatu tebakan (terkaan) bila ramalan itu tidak didasarkan pada suatu hubungan yang sudah ada, baik melalui observasi hari ini maupun melalui observasi pada masa yang lampau. Suatu hal yang diperlukan kepada guru untuk membimbing siswa dapat membedakan antara ra-

malan dan terkaan. Suatu ramalan bergantung pada pengamatan. Jika pengamatan tidak ada, maka tidak dapat dibentuk suatu ramalan.

(5) Aplikasi konsep:

Konsep-konsep yang telah dipelajari digunakan dalam situasi baru atau diterapkan pada pengalaman-pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi. Setiap penjelasan dianggap bersifat sementara dan dapat diuji. Tetapi jika penjelasan itu lemah pembuktiannya maka penjelasan itu harus dianggap hipotesa. Semua alternatif hipotesa yang disarankan dapat digunakan untuk pembuktian. Siswa harus menyadari hal itu, supaya mereka mau menguji hipotesa-hipotesa itu kembali.

(6) Perencanaan penelitian:

Biasanya yang dijadikan titik tolak dari kegiatan ini adalah:

- pertanyaan apa yang akan dicari jawabannya dengan jelas.
- hipotesa apa yang akan diuji.
- percobaan apa yang akan dilakukan.

Jika hal ini sudah ada kejelasannya, maka dapat dikatakan bahwa perencanaan itu mulai terlaksana. Dalam proses ini sudah tercakup penentuan variabel-variabel. Mana yang variabel tergantung, mana yang variabel bebas, dsb. Termasuk juga di dalam proses ini perencanaan observasi dan bagaimana cara menggunakan hasil observasi itu untuk dapat ditarik suatu kesimpulan sebagai hasil penelitian.

(7) Komunikasi:

Proses komunikasi erat hubungannya dengan cara siswa belajar. Siswa yang memiliki "suatu kata" misalnya baru dapat berpikir atau berdiskusi menggunakan "kata" itu, jika ia telah dapat mengkomunikasikan "kata" tersebut dengan suatu peristiwa atau benda. Dalam pada itu ternyata sulit bagi siswa

mengkomunikasikan kata dengan ide yang abstrak, seperti konsep-konsep biologi. Untuk mengatasi hal itu siswa membutuhkan banyak gambaran tentang ide dalam situasi nyata. Kata-kata itu baru dimunculkan dalam pelajaran setelah ide diterima siswa. Komunikasi ini bukan hanya dengan perantaraan kata-kata belaka, tetapi juga dengan perantaraan gambar-gambar, grafik-grafik, dan tabel-tabel. Hal tersebut dapat memudahkan penggunaan informasi atau penyampaian hasil observasi, sehingga pola-polanya lebih jelas dan kesimpulan bisa ditarik.

Suatu contoh:

(1) Dalam sub topik: Daur hidup kupu-kupu, siswa dibawa/dihadapkan kepada suatu masalah:

- Apakah kupu-kupu langsung keluar dari telur atau
- Apakah dalam daur hidup kupu-kupu terjadi metamorfosis?

Siswa telah mengenal konsep daur hidup dan metamorfosis.

(2) Guru membimbing siswa untuk mengamati sesuatu ke kebun di sekitar sekolah di mana telah diketahui guru obyeknya. Di pohon jeruk akan terlihat kupu-kupu, butir-butir putih sampai kehitan-hitaman di permukaan daun bagian bawah, ulat di atas daun sambil memakan daun jeruk dan juga akan terlihat kepompong.

(3) Guru membimbing siswa untuk menafsirkan pengamatannya. Siswa dapat menafsirkan: (a) butir-butir putih/kehitan-hitaman itu sebagai telur dari kupu-kupu; (b) Ulat hijau itu berasal dari telur kupu-kupu yang telah menetas; (c) Kepompong itu adalah ulat yang tengah melalui metamorfosis; (d) akhirnya dari kepompong akan menjadi kupu-kupu.

(4) Siswa dengan bimbingan guru, membuat suatu ramalan sebagai berikut: berdasarkan atas pengamatan bahwa ada-

nya kupu-kupu yang hinggap dan terbang dari daun jeruk, maka dikira ulat itu berasal dari telur kupu-kupu dan diramalkan ulat tsb. akan menjadi kepompong selanjutnya kepompong itu akan menjadi kupu-kupu.

(5) Siswa dengan tuntunan guru mencoba menerapkan konsep yang telah diketahuinya sebagai berikut: Jika ulat hijau dari daun jeruk itu dipelihara bersama daun jeruk di dalam sebuah stoples yang ditutup dengan kain kasa, maka ia akan mengalami metamorfosis menjadi kepompong dan akhirnya menjadi kupu-kupu.

(6) Siswa dengan bimbingan guru merencanakan penelitian. Mereka ingin menguji sampai di mana kebenaran ulat hijau di daun jeruk itu mengalami metamorfosis menjadi kepompong dan akhirnya menjadi kupu-kupu?

(7) Tahap terakhir sekali siswa menyusun laporan tentang hasil penelitiannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Conny Semiawan. 1983. Keterampilan Proses, Suatu Pendekatan Dalam Meningkatkan Kreativitas Proses Belajar Mengajar Dalam Bidang Sains. Bandung.
- Didin S. Sastrapradja. 1975. Pembinaan Tenaga Kerja di Bidang Biologi. Berita Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, 4(1975), 79-86.
- Mochtar Kusumaatmadja. 1973. Pengaturan Hukum Masalah Lingkungan Hidup Manusia. Beberapa Fikiran dan saran. Ekologi dan Pembangunan. h.96-116. Lembaga Ekologi Unpaj dan Yayasan Obor: Bandung.
- Moh. Ajiem. 1979. Apakah Metode Discovery-Inquiry itu? Dep Dikbud Dirjen Dikti Proyek Normalisasi Kehidupan Kampus.
- Oejeng Soewargana. 1969. Pendidikan. Ganaco N.V.: Bandung
- BP3K IPA. 1984. Pendekatan Kurikulum 1984. Majalah Pendidikan IPA, 75(VII/1984)h.1
- Ratna Wilis Dahar. 1982. Peranan Keterampilan Proses dalam Pendidikan IPA. BP3K Dep Dikbud: Jakarta.
- Soebianto (Ed.). 1972. Makhluk Hidup Lingkungan dan Keanekaragaman I. Dep Dikbud: Jakarta.
- Soeparso (Ed.). 1973. Buku Petunjuk Guru Ilmu Hayat Untuk SMP. Dep Dikbud: Jakarta.
- Sukarno, et al. 1973. Dasar-Dasar Pendidikan Science. Bhratara: Jakarta.
- Gyahman. 1985. Pendidikan IPA Menuju Pendekatan Proses. Semlok Mata Kuliah PBM dan Bidang Studi FPMIPA IKIP Padang: Padang.
- Wayan Bawa. 1982. Pelaksanaan Kurikulum 1975 Dalam Pengajaran Biologi pada SMA Negeri di Bali. IKIP-Malang:
- Witherington, H.C., M. Buchori (trans.). 1978. Psikologi Pendidikan. Aksara Baru: Jakarta.