Dwi Yulianti
PENGANTAR METODE
PEMBELAJARAN
INOVATIF

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Buku : Pengantar Metode Pembelajaran Inovatif
2. Bidang Ilmu : Ilmu Pendidikan
3. Penulis
   a. Nama : Dr. Dwi Yulianti, M.Pd
   b. NIP : 196707221992032001
   c. Pangkat/Gol : Lektor/3.c
   d. Fakultas/Jurusan : FKIP/Ilmu Pendidikan
4. Diterbitkan pada : AURA (Anugrah Utama Raharja. anggota IKAPI N0.003/LPU/2013) . ISBN: 978-602-98989-6-5. Jumlah halaman 113

DOKUMEN LEMBAGA PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN DAN PENJAMIN MUTU UNILA
TANGGAL 12-11-2019
No. TERDAFTAR 207/BA/LP3M
PARAF

Bandar Lampung, 4 April 2019

Mengetahui,
a.n Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kerjasama

Dr. Sunyono, M.Si
NIP. 19651230199111101

Penulis,

Dr. Dwi Yulianti, M.Pd
NIP. 196707221992032001

Menyetujui,
Ketua LP3M Unila,

Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si
NIP. 196403261989021001

PENGANTAR METODE PEMBELAJARAN INOVATIF

Penulis: Dwi Yulianti

Diterbitkan Pertama kali oleh:
Anugrah Utama Raharja (AURA)
Printing&publishing
Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro
Komplek Universitas Lampung,
Rajabasa Bandar Lampung
Hp. 081281430268 E-mail: aura_print@ymail.com

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang
Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau
Seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penulis dan Penerbit

Desain sampul : Ikhsanudin

ISBN: 978-602-98989-6-5

Diterbitkan Oleh:
Penerbit Anugrah Utama Raharja
(AURA). Jl. Prof.Dr.Soemantri
Brojonegoro, Komplek Unila,
Rajabasa B.Lampung
hp. 081281430268
e-mail : aura_print@ymail.com

ISBN:978-602-98989-6-5

KATA PENGANTAR

Buku ajar Pengantar Metode Pembelajaran Inovatif ini menyajikan informasi mengenai belajar ditinjau dari teori-teori belajar, hakekat sains, belajar dan pembelajaran sains, dan strategi pembelajaran sains. Informasi belajar ditinjau dari teori-teori belajar, menyajikan belajar menurut teori pemerosesan informasi, belajar menurut teori belajar kognitif, belajar menurut pandangan konstruk-tivistik, dan belajar menurut pandangan revolusi cara belajar. Informasi hakekat sains, belajar dan pembelajaran sains, dan strategi pembelajaran sains, menyajikan hakekat sains, hakekat belajar sains, pembelajaran, pembelajaran indirect dan direct, pembelajaran induktif dan deduktif, pendekatan laboratorium, berpikir divergen dan konvergen. Informasi strategi pembelajar-an sains menyajikan definisi dan tujuan pembelajaran sains, strategi pembelajaran, macam-macam pembelajaran diskoveri, pembelajaran *guided* diskoveri, keunggulan dan kelemahan pembelajaran *guided* diskoveri, perbandingan pembelajaran diskoveri dengan ekspositori, pembelajaran ekspositori, komputer sebagai alat penemuan, penggunaan demonstrasi sebagai jembatan untuk penemuan.

Buku ini dapat dijadikan salah satu acuan mata kuliah Strategi Pembelajaran Inovatif untuk mahasiswa program studi pendidikan kimia jurusan pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.

Bandar Lampung, 2 Juni 2011

Penulis

Dwi Yulianti

PRAKATA

Buku ajar Pengantar Metode Pembelajaran Inovatif ini disusun dengan tujuan menyediakan pelengkap informasi yang dibutuhkan untuk belajar dan membelajarkan metode pembelajaran inovatif. Oleh karena sifatnya hanya sebagai pelengkap, maka untuk memiliki pemahaman yang utuh tentang metode pembelajaran inovatif dan konsep-konsep yang mendukung metode pembelajaran, pebelajar dapat mengespolarasi dari berbagai sumber yang ada.

Buku ajar Pengantar Metode Pembelajaran Inovatif ini disusun dengan berbagai keterbatasan. Keterbatasan utama adalah buku ajar ini baru merupakan draf pertama dari pengembangan metode pembelajaran inovatif. Menyadari keterbatasan ini, maka penyempurnaan dan pengayaan buku ajar ini akan terus dilakukan.

Bandar Lampung, 2 Juni 2011

Penulis

Dwi Yulianti

IDENTITAS MATA KULIAH

Mata Kuliah : Strategi Pembelajaran Inovatif
SKS : 3 Sks
Semester : Genap

Materi Pokok dan Sub Materi Pokok

1. Belajar Ditinjau dari Teori-teori Belajar
   1. Belajar Menurut Teori Pemerosesan Informasi
   2. Belajar Menurut Teori Belajar Kognitif
   3. Belajar Menurut Pandangan Konstruktivistik
   4. Belajar Menurut Pandangan Revolusi Cara Belajar

2. Hakekat Sains, Belajar dan Pembelajaran Sains
   1. Hakekat Sains
   2. Hakekat Belajar Sains
   3. Pembelajaran
   4. Pembelajaran Indirect dan Direct
   5. Pembelajaran Induktif dan Deduktif
   6. Pendekatan Laboratorium
   7. Berpikir Divergen dan Konvergen

3. Strategi Pembelajaran Sains
   1. Definisi dan Tujuan Pembelajaran Sains
   2. Strategi Pembelajaran
   3. Macam-macam Pembelajaran Diskoveri
   4. Pembelajaran *Guided* Diskoveri
   5. Keunggulan dan Kelemahan Pembelajaran *Guided* Diskoveri
   6. Perbandingan Pembelajaran Diskoveri dengan Ekspositori
   7. Pembelajaran Ekspositori
   8. Komputer Sebagai Alat Penemuan
   9. Penggunaan Demonstrasi sebagai Jembatan untuk Penemuan

Petunjuk Penggunaan Buku Ajar
Pengantar Metode Pembelajaran Inovatif

Buku ajar Pengantar Metode Pembelajaran Inovatif ini disusun untuk membantu pebelajar belajar mandiri, dan membantu pembelajar untuk membelajarkan pebelajar secara mandiri. Langkah-langkah yang disarankan untuk belajar mandiri menggunakan bahan ajar ini adalah sebagai berikut.

1. Bacalah tujuan pembelajaran umum dan khusus pada setiap pembelajaran
2. Bacalah epitome untuk mencapai tujuan pembelajaran. Perhatikan dan pahami keterkaitan antara bagian epitome, apakah antara bagian epitome memiliki kaitan hirarki, proses, kelompok atau gabungan.
3. Setelah melihat, membaca dan memahami isi epitome, langkah selanjutnya adalah membaca dan memahami informasi yang disajikan dalam setiap pembelajaran. Langkah ini diakhiri dengan membaca rangkuman pada setiap akhir pemebelajaran.
4. Untuk mengetahui dan mengukur tingkat penguasaan terhadap apa yang telah dibaca, jawablah latihan-latihan yang tersedia pada setiap akhir pembelajaran.

Langkah-langkah yang disarankan untuk membelajarkan pebelajar dengan pendekatan mandiri menggunakan buku ajar ini adalah sebagai berikut.

1. Pembelajar menginformasikan tujuan pembelajaran yang diharapkan
2. Pembelajar mentransformasi secara umum tema dan materi pada setiap pembelajaran
3. Pembelajaran memotivasi dan membimbing pebelajar untuk menyelesaikan kegiatan yang ada pada LKS dalam setiap pembelajaran.
4. Pembelajar meminta laporan hasil kegiatan sebagaimana terdapat dalam LKS, untuk setiap pembelajaran.

DAFTAR ISI

		Hal
1.	Belajar Ditinjau dari Paradigma Teori-teori Belajar	1
	1. Pendahuluan	1
	2. Tujuan Pembelajaran	1
	3. Penyajian Materi	2
	a. Belajar Menurut Pemerosesan Informasi	3
	b. Belajar Menurut Teori Belajar Kognitif	10
	c. Belajar Menurut Pandangan Konstruktivistik	13
	d. Belajar Menurut Pandangan Revolusi Cara Belajar	31
	4. Rangkuman	39
	5. Evaluasi	39
	6. Tinjauan Pustaka	40
2.	Hakekat Sains, Belajar dan Pembelajaran Sains	42
	1. Pendahuluan	42
	2. Tujuan Pembelajaran	42
	3. Penyajian Materi	43
	a. Hakekat Sains	44
	b. Hakekat Belajar Sains	45
	c. Pembelajaran	48
	d. Pembelajaran Indirect dan Direct	52
	e. Pembelajaran Induktif dan Deduktif	53
	f. Pendekatan Laboratorium	56
	g. Berpikir Divergen dan Konvergen	58
	4. Rangkuman	59
	5. Evaluasi	60
	6. Tinjauan Pustaka	60
3.	Strategi Pembelajaran Sains	63
	1. Pendahuluan	63
	2. Tujuan Pembelajaran	63
	3. Penyajian Materi	64
	a. Definisi dan Tujuan Strategi Pembelajaran Diskoveri	65
	b. Strategi Pembelajaran	70
	c. Macam-macam Pembelajaran Diskoveri	74
	d. Pembelajaran *Guided* Diskoveri	78
	e. Keunggulan dan Kelemahan Pembelajaran *Guided* Diskoveri	80
	f. Perbandingan Pembelajaran Diskoveri dengan Ekspositori	88

g. Pembelajaran Ekspositori 97
h. Komputer Sebagai Alat Penemuan 105
i. Penggunaan Demonstrasi sebagai Jembatan untuk Penemuan 106
4. Rangkuman 107
5. Evaluasi 108
6. Tinjauan Pustaka 109

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
1. Kegiatan Pembelajaran Diskoveri	68
2. Tingkat Peran Pembelajar dan Pebelajar	75
3. Tabel Dalam LKS	91
4. Tabel Lengkap Dalam LKS	92
5. Tabel dengan Pemakaian C/D	93
6. Tahap Pembelajaran Ekspositori untuk Membelajarkan Konsep	101
7. Tahap embelajaran Ekspositori untuk Mmbelajarkan Generalisasi	101
8. Tahap Pembelajaran Diskoveri Terbimbing	104

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Hal**

1. Pemerosesan Informasi Tahap Pertama 4
2. Pemerosesan Informasi Tahap Kedua 5
3. Alur Pemerosesan Informasi Tahap Kedua 5
4. Pemerosesan Informasi dari Register Penginderaan ke Memori Jangka Pendek 8
5. Pemerosesan Informasi dari Memori Jangka Pendek ke Memori Jangka Panjang 9
6. Pemerosesan Informasi 10
7. Hirarki untuk Memecahkan Masalah 73

BAB I

1. Belajar Ditinjau dari Paradigma Teori-teori Belajar

A. Pendahuluan

Hekaket belajar, dapat dilihat dari sudut pandang berbagai teori-teori belajar. Ada beberapa aliran teori-teori belajar yang menjadi perhatian pada bahan ajar ini. Teori-teori belajar itu adalah teori belajar pemerosesan informasi, teori belajar kognitif, dan teori belajar konstruktivistik.

B. Tujuan Pembelajaran

Pembelajaran pertama ini bertujuan umum dan khusus sebagai berikut.

Tujuan Pembelajaran Umum

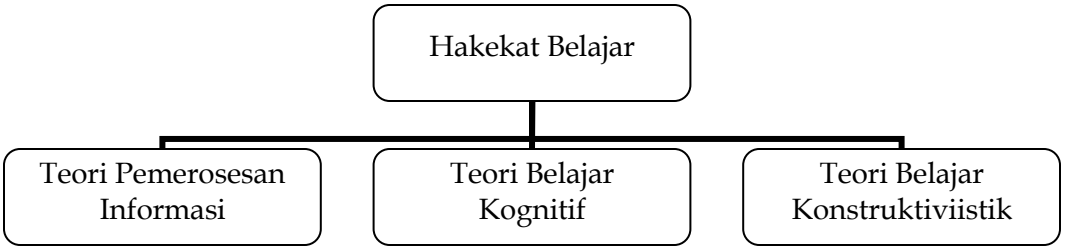
Setelah mengikuti pembelajaran ini, diharapkan pebelajar (mahapebelajar) dapat menganalisis hakekat belajar ditinjau dari paradigma teori-teori belajar

Tujuan Pembelajaran Khusus

1. Menjelaskan hakekat belajar ditinjau dari paradigma teori pemerosesan informasi
2. Menjelaskan implikasi hakekat belajar menurut paradigma teori pemerosesan informasi pada proses pembelajaran
3. Menjelaskan hakekat belajar ditinjau dari paradigma teori belajar kognitif
4. Menjelaskan implikasi hakekat belajar menurut paradigma teori belajar kognitif pada proses pembelajaran
5. Menjelaskan hakekat belajar ditinjau dari paradigma teori belajar konstruktivistik
6. Menjelaskan implikasi hakekat belajar menurut paragdigma teori belajar konstruktivistik pada proses pembelajaran

C. Penyajian Materi

Untuk mencapai tujuan umum dan khusus sebagai mana tertulis di atas, disajikan materi pembelajaran sebagaimana tertulis dalam epitome 1 sebagai berikut.



Epitome 1

Sumber Rujukan

Untuk memperluas pemahaman mengenai hakekat belajar seperti yang tertulis pada epitome 1 ini, disarankan untuk membaca berbagai sumber rujukan.

- Buku-buku dan artikel dari berbagai jurnal yang relevan
- Sumber rujukan tertulis dalam daftar pustaka

1.1 Belajar Menurut Teori Pemerosesan Informasi

Teori pemerosesan informasi menjelaskan tentang pemerosesan, penyimpanan dan pemanggilan kembali pengetahuan dari otak. Menurut teori ini, komponen pertama dari sistim memori adalah register penginderaan. Register penginderaan menerima sejumlah besar informasi dari indera (penglihatan, pendengaran, peraba, pembau, pengecap) dan menyimpannya dalam waktu yang sangat singkat. Bila tidak terjadi proses terhadap informasi yang ada dalam register penginderaan, maka informasi itu akan hilang.

Informasi yang tertangkap oleh indera fisik pertama kali diproses dalam register penginderaan

Berikut diberikan ilustrasi pemerosesan informasi mengenai hakekat hewan macan. Pada tahap pertama, informasi dalam bentuk rangsangan tentang hewan macan ditangkap oleh berbagai indera yang dilibatkan untuk memperoleh informasi. Dimisalkan indera yang dilibatkan adalah indera sentuhan dalam hal ini tangan, indera pendengaran, indera penglihatan dan indera penciuman. Masing-masing indera akan mendapatkan rangsangan yang sesuai dengan karakteristik indera tersebut. Pada tahap kedua, setelah informasi dalam bentuk rangsangan diterima oleh masing-masing indera, selanjutnya informasi tersebut

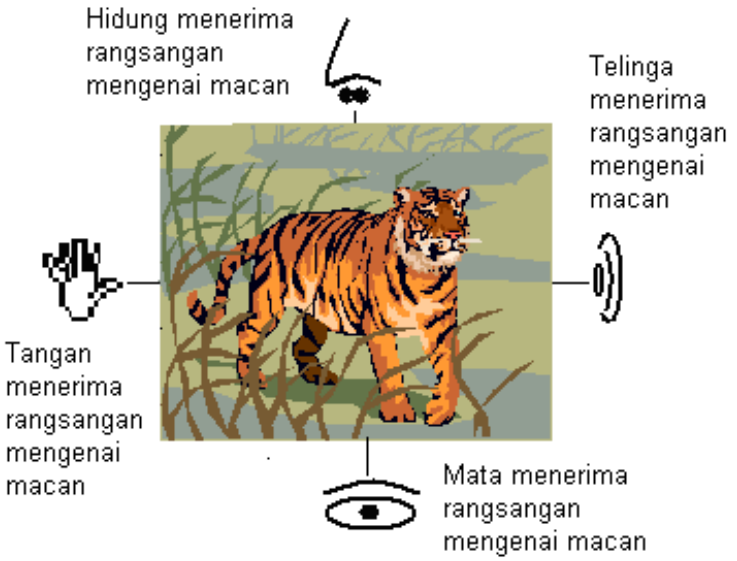
Empat tahap pemerosesan informasi

Tahap pertama pengangkapan informasi oleh indera fisik

Tahap kedua, pemerosesan informasi terjadi di register penginderaan

ditransfer dan diproses dalam register penginderaan. Pada tahap ketiga, informasi dari register penginderaan kemudian ditransfer ke dalam memori jangka pendek, dan selanjutnya pada tahap ke empat, informasi dari memori jangka pendek, kemudian ditansfer ke memori jangka panjang.

Tahap ketiga, dan empat, pemerosesan informasi di memori jangka pendek dan jangka panjang



Ilustrasi pemerosesan informasi tahap pertama

(sumber gambar macan, Window 2007)

Gambar 1. Pemerosesan Informasi Tahap Pertama

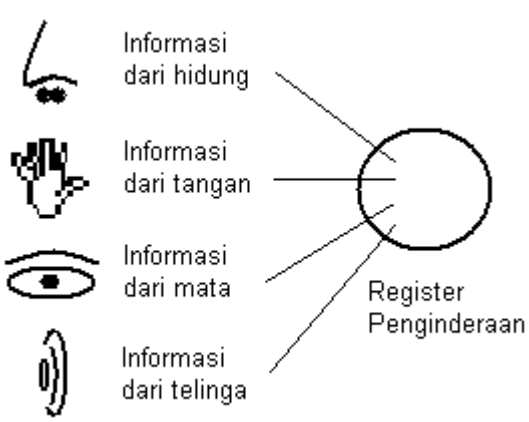
Tangan memberi informasi menganai macan setelah menyentuh tubuh macan, informasi yang diperoleh antara lain macan adalah hewan yang berbulu, jika dibandingkan dengan bulu kucing maka bulu macan lebih kasar

Telinga memberi informasi mengenai macan setelah mendengar macan mengaum, Informasi yang diperoleh dari telinga mengenai macan antara lain macan adalah hewan yang mengaum

Mata memberi informasi mengenai macan setelah melihat macan, informasi yang diperoleh mata antara lain macan adalah hewan yang mirip dengan kucing namun bertubuh lebih besar, memiliki telinga, berkaki empat dan lain sebagainya

Hidung memberi informasi mengenai macan setelah sering bermain dengan macan. Informasi yang diperoleh antara lain bau yang dikeluarkan tubuh macan sangat khas jika dibandingkan dengan tubuh kambing

Ilustrasi persiapan pemeroses-an informasi tahap ke dua



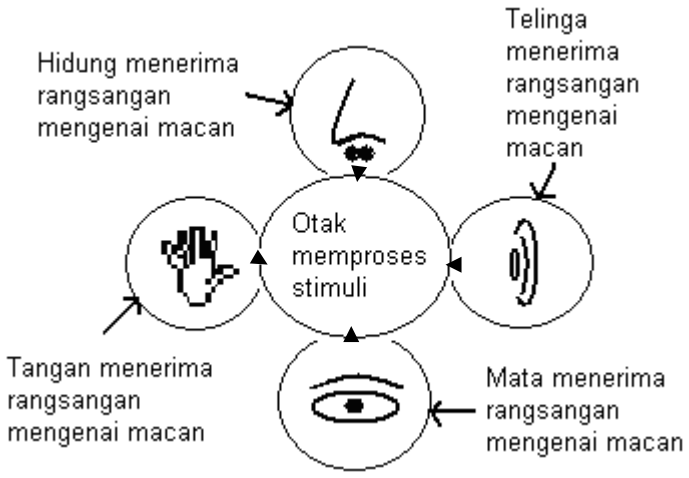
Pemerosesan informasi tahap ke dua

Gambar 2. Pemerosesan *Informasi* Tahap ke Dua

Sesaat setelah informasi diterima indera dalam bentuk rangsangan, maka ransangan kemudian diteruskan ke register penginderaan. Dalam register penginderaan rangsangan kemudian diperoses, hasil dari proses terhadap rangsangan ini adalah persepsi terhadap rangsangan. Dengan demikian di otak terjadi proses mempersepsi rangsangan yang datang dari indera. Register penginderaan terletak di system saraf pusat atau otak.

Register pengndera-an terdapat dalam otak

Alur pemerosesan informasi yang terjadi di register penginderaan secara umum adalah sebagai berikut.



Alur pemerosesan informasi tahap ke dua

Gambar 3. Alur Pemerosesan Informasi Tahap ke Dua

Setelah indera menerima rangsangan dari lingkungan, rangsangan dengan segera dikirim ke otak. Otak segera bekerja memproses rangsangan atau stimuli yang berasal dari berbagai indera. Proses yang terjadi di otak ini sangat dipengaruhi oleh pengetahuan sebelumnya, motivasi, tingkat perkembangan intelektual, kondisi, dan lain sebagainya. Hasil dari proses yang terjadi di otak adalah persepsi mengenai rangsangan. Ini artinya hasil dari proses rangsangan yang terjadi di otak berpeluang tidak sempurna sama dengan yang ada di lingkungan.

Hasil dari pemerosesan informasi tahap kedua adalah persepsi terhadap informasi yang tertangkap oleh indera fisik

Misalnya persepsi seseorang tentang macan akan berbeda-beda, ada yang mempersepsi macan adalah kucing besar yang berbulu kasar berekor lebih panjang dari kucing, dan mengaum. Berbeda dengan kucing yang mengeong. Ada pula yang mempersepsi macan adalah hewan yang dapat berlari kencang dan memiliki telinga di kepala serta mata yang tajam dan bersinar di malam hari.

Untuk mengatasi kelemahan pemerosesan rangsangan di otak, maka rangsangan yang diproses sebaiknya berasal dari berbagai indera. Mengapa demikian? Sebab setiap indera akan memberikan rangsangan atau stimuli ke otak sesuai dengan karakteristik informasi yang ditangkap. Informasi yang ditangkap setiap jenis indera sesuai dengan karakteristik indera yang menangkap informasi. Semakin berfariasi rangsangan yang diproses oleh otak, maka hasil proses terhadap aneka ragam rangsangan akan semakin sempurna.

Pembangunan pengetahuan sebaiknya melibatkan seluruh indera fisik

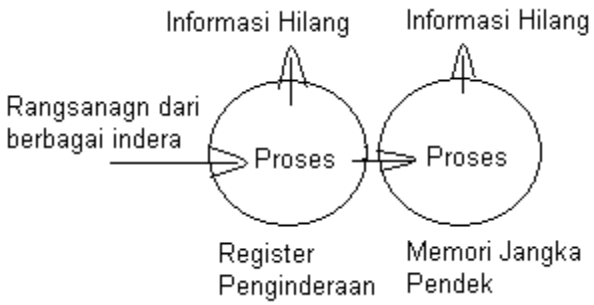
Misalnya ketika pebelajar diminta untuk mendeskripsikan hakekat hewan macan. Jika indera yang dilibatkan untuk memperoleh informasi tentang hewan macan hanya indera penglihatan saja, maka deskripsi pebelajar tentang hewan macan hanya sebatas informasi yang diperoleh dari penglihatan. Deskripsi pebelajar akan hewan macan akan semakin untuh jika seluruh indera dilibatkan untuk memperoleh informasi tentang hewan macan.

Komponen kedua dari pemerosesan informasi adalah memori jangka pendek. Memori jangka pendek merupakan komponen memori dimana sejumlah informasi yang terbatas dapat disimpan dalam waktu beberapa detik. Kapasitas memori jangka pendek terbatas dan berbeda pada setiap individu. Di dalam memori jangka pendek ini terjadi proses terhadap hasil proses yang terjadi di register penginderaan.

Setelah diproses dalam register penginderaan, informasi kemudian di-transfer dan diproses dalam memori jangka pendek

Pemerosesan informasi yang terjadi dari register penginderaan ke memori jangka pendek ini adalah sebagai berikut. Pertama, persepsi yang dihasilkan dari proses yang terjadi di register penginderaan, kemudian ditransfer ke memori jangka pendek. Kedua, setelah sampai di memori jangka pendek, informasi yang telah dipersepsi kemudian diproses. Proses yang terjadi dalam memori jangka pendek antara lain adalah pengorganisasian, penghapalan, pengulangan, pengkodean dan lain lain. Untuk memperjelas pemerosesan informasi dari register penginderaan ke memori jangka pendek, berikut disajikan gambar pemerosesan informasi.

Di dalam memori jangka pendek terjadi pemerosesan informasi yang telah dipersepsi



Gambar alur pemerosesan informasi dari register penginderaan ke memori jangka pendek

Gambar 4. Pemerosesan Informasi dari register Penginderaan ke Memori Jangka Pendek

Informasi yang telah ditransfer dari register penginderaan ke dalam memori jangka pendek akan mudah dilupakan, bila tidak terjadi proses terhadap informasi tersebut, dan selanjutnya informasi itu akan hilang dari memori jangka pendek.

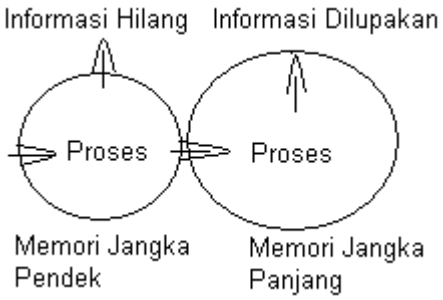
Komponen ketiga dari sistem pemerosesan informasi adalah memori jangka panjang. Informasi yang telah diproses dari memori jangka pendek kemudia ditransfer ke memori jangka panjang. Memori jangka panjang memiliki kapasitas yang sangat besar, sehingga dapat menyimpan informasi dalam jumlah yang banyak. Di sini informasi disimpan dalam jangka waktu yang panjang dan memungkinkan dapat dipanggil kembali jika dibutuhkan. Informasi yang disimpan di dalam memori jangka panjang, ditranser dari memori jangka pendek

Setelah diproses dalam memori jangka pendek, informasi kemudian ditransfer dan diperoses dalam memori jangka panjang

Informasi dalam memori jangka panjang dapat dilupakan jika memori kehilangan mengingat informasi tersebut. Hal ini disebabkan karena interferensi, hambatan retroaktif, hambatan proaktif, efek pertama dan efek terakhir. Agar informasi tidak mudah dilupakan, maka: (1) informasi

Informasi dalam memori jangka pendek dapat dilupakan

perlu diproses melalui berbagai tingkat pemerosesan mental dengan sungguh-sungguh dan mendalam, dan (2) informasi yang dikode secara visual dan verbal dapat diingat lebih baik dari pada informasi yang dikode hanya dengan salah satu dari dua cara tersebut.



Gambar pemerosesan informasi dari memori jangka pendek ke memori jangka panjang

Gambar 5. Pemerosesan Informasi dari Memori Jangka Pendek ke Memori Jangka Panjang

Berdasarkan uraian teori pemerosesan informasi disimpulkan bahwa belajar adalah proses yang terjadi dalam sistim pemerosesan informasi. Kualitas belajar sangat ditentukan oleh kesiapan subsitim pemerosesan informasi dan informasi yang di proses. Dengan demikian hasil belajar dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas proses informasi yang terjadi dalam sistim pemerosesan informasi.

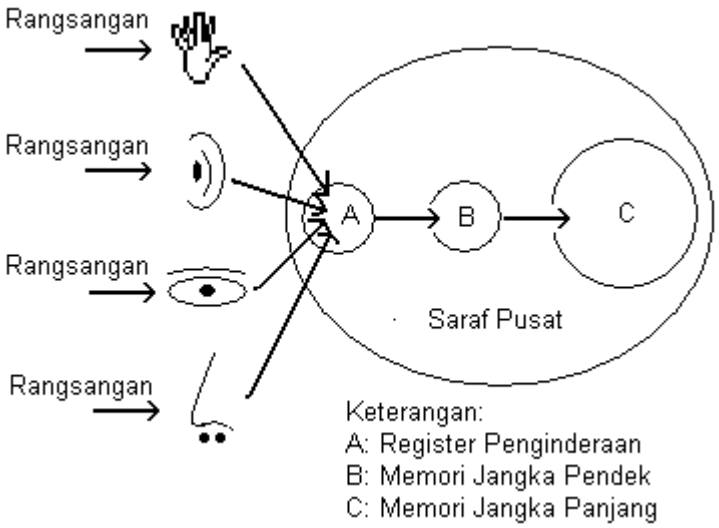
Belajar adalah proses yang terjadi dalam sistim pemerosesan informasi

Implikasi teori pemerosesan informasi ini terhadap pembelajaran di sekolah adalah pertama, proses pembelajaran-sebaiknya memaksimalkan pelibatan seluruh indera pebelajar untuk menangkan informasi. Kedua, proses pembelajaran sebaiknya memfasilitasi pebelajar dengan informasi-informasi yang dapat ditangkap oleh berbagai indera pebelajar. Ketiga, proses pembelajaran sebaiknya diawali dengan kegiatan yang

Pembelajaran sebaiknya memfasilitasi pebelajar untuk menggunakan seluruh indera, menyediakan informasi-informasi dan pemberaian apersepsi

dapat mengaktifkan memori jangka pendek dan jangka panjang pebelajar, agar informasi yang telah tertangkap oleh indera dengan mudah dapat ditransfer dalam memori jangka pendek dan kemudian ke memori jangka panjang.

Alur proses pemerosesan informasi digambarkan sebagai berikut.



Pemerosesan informasi dari lingkungan sampai ke memori jangka panjang

Gambar 6. Pemerosesan Informasi

1.2 Belajar Menurut Teori Belajar Kognitif

Teori belajar kognitif menyatakan belajar terjadi jika: (1) terjadi pengaitan informasi baru pada skema yang telah ada dalam struktur kognitif, (2) terjadi penghalusan pengetahuan dengan diterimanya informasi baru, dan (3) terjadi proses penyeimbangan antara informasi yang baru diterima, dengan pengetahuan yang telah ada dalam struktur kognitif pebelajar. Semakin banyak informasi tertangkap oleh indera, maka peluang untuk dikaitkan informasi baru tersebut dalam struktur kognitif pebelajar, dan penghalusan pengetahuan

Belajar adalah proses asimilasi, akomodasi dan ekuilibrasi yang terjadi dalam struktur kognitif seseorang

serta terjadi keseimbangan akan semakin besar. Penjelasan ini mengandung pengertian bahwa belajar adalah proses asimilasi, akomodasi dan ekuilibrasi yang terjadi dalam struktur kognitif seseorang. Kualitas belajar sangat ditentukan oleh kualitas dan kuantitas proses yang terjadi dalam struktur kognitif, dan kualitas maupun kuantitas informasi yang tertangkap oleh indera.

Implikasi hakekat belajar pada proses pembelajaran adalah sebagai berikut. Pertama, pembelajaran sebaiknya diawali dengan pemberian apersepsi yang dapat memfasilitasi terjadinya asimilasi. Kedua, pembelajaran sebaiknya menyediakan bimbingan belajar pada pebelajar agar terjadi akomodasi dan tercapai ekuilibrasi. Ketiga, pembelajaran sebaiknya memberi "jembatan" yang dapat membantu pebelajar, untuk membuat hubungan antara informasi yang baru diperoleh dengan pengetahuan yang telah ada dalam struktur kognitif pebelajar.

Selain hakekat belajar menurut paradigma teori belajar kognitif sebagaimana telah dijelaskan di atas, berikut dijelaskan hakekat belajar ditinjau dari teori belajar kognitif berdasarkan pandangan Piaget. Menurut Piaget (1975) kemampuan berpikir sangat dibutuhkan untuk membangun pengetahuan. Kemampuan berpikir dapat dibangun dan dikembangkan melalui pemilihan proses belajar yang tepat. Proses belajar yang memberi kesempatan untuk membangun dan mengembangkan kemampuan berpikir adalah proses belajar yang melibatkan pebelajar untuk menggunakan pikirannya. Contoh proses belajar yang membangun dan

Kemampuan berpikir sangat dibutuhkan untuk membangun pengetahuan

mengembangkan kemampuan berpikir adalah belajar berdasarkan masalah.

Pentingnya membangun dan mengembangkan kemampuan berpikir pada proses belajar, didukung oleh Bachman. Bachman (2005) menyatakan proses berpikir kreatif dalam usaha pencarian inovasi merupakan cara paling baik untuk dapat memahami konsep-konsep. Artinya hasil belajar pada tingat tinggi, dapat dicapai melalui proses belajar yang membangun dan mengembangkan kemampuan berpikir kreatif.

Proses berpikir kreatif dalam usaha pencarian inovasi merupa-kan cara paling baik untuk dapat memahami konsep-konsep

Penjelasan Piaget dan Bachman mengandung pengertian bahwa belajar adalah proses yang terjadi di dalam struktur kognitif seseorang. Tujuan belajar adalah untuk membangun dan mengembangkan kemampuan berpikir, agar mampu membangun pengetahuan. Dengan demikian pengetahuan dapat dibangun jika kemampuan berpikir telah terbangun dan berkembang.

Belajar adalah proses yang terjadi di dalam struktur kognitif seseorang

Implikasi hakekat belajar menurut paradigma ini adalah, 1) pembelajaran bukanlah aktivitas transfer informasi dari pembelajar kepada pebelajar, 2) pembelajaran adalah proses yang memfasilitasi pebelajar untuk menggunakan pikiran guna membangun pengetahuan, dengan demikian pembelajaran yang meminta pebelajar untuk memecahkan masalah, merupakan salah satu alternatif yang perlu dipertimbangkan untuk diterapkan.

Pembelajaran merupakan proses yang memfasilitasi belajar dengan membangun kemampuan berpikir

Hakekat belajar ditinjau dari paradigma teori belajar kognitif juga digagas oleh Ausubel. Menurut Ausubel (1963),

belajar merupakan suatu proses dikaitkan informasi baru pada subsumer-subsumer relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang.

Berikut disajikan ilustrasi dalam bentuk gambar mengenai hakekat belajar menurut Ausubel.

Keterangan:

adalah subsumer yang telah ada dalam struktur kognitif

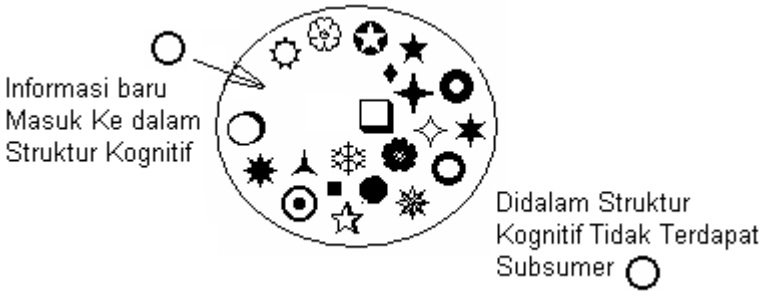
Gambar 7. Ilustrasi Struktur Kognitif

Gambar 8. Ilustrasi Masuknya Informasi Baru Kedalam Struktur Kognitif

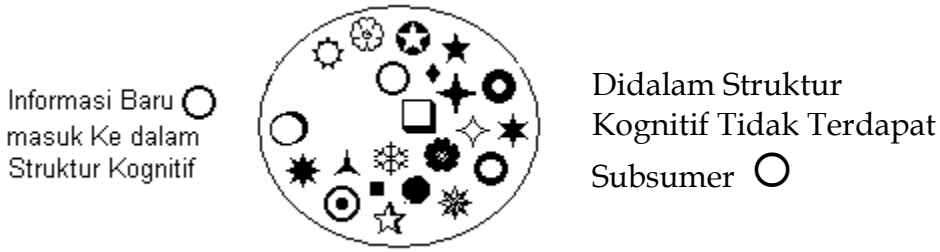
Gambar 9. Ilustrasi Pengkaitan Informasi Baru dengan Subsumer yang Ada Dalam Struktur Kognitif

Jika dalam struktur kognitif tidak terdapat subsumer yang relevan, maka informasi baru akan dipelajari secara hapalan. Selain itu jika dalam struktur kognitif terdapat subsumer yang relevan, namun tidak ada usaha untuk mengasimilasi pengetahuan baru pada subsumer-subsumer relevan yang telah ada dalam struktur kognitif, maka informasi baru akan dipelajari pula secara hapalan. Hasil belajar dengan cara hapalan, merupakan hasil belajar pada tingkat yang rendah.

Belajar merupakan proses dikaitkan informasi baru pada subsumer-subsumer relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang



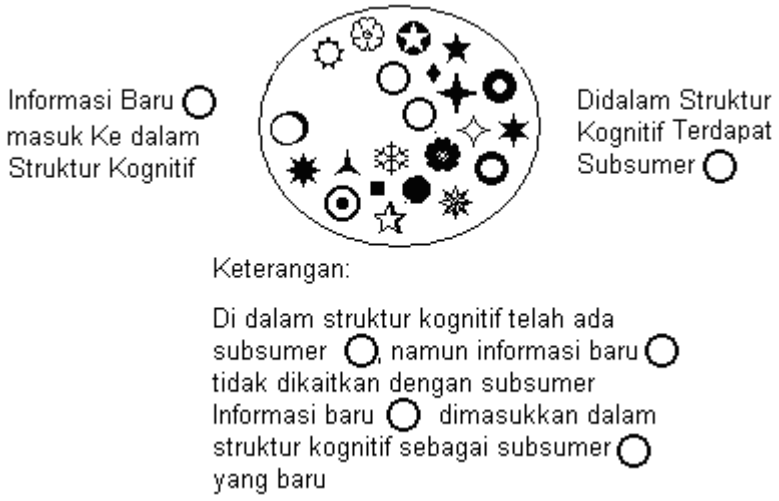
Gambar 10. Ilustrasi Masuknya Informasi Baru Ke dalam Struktur Kognitif



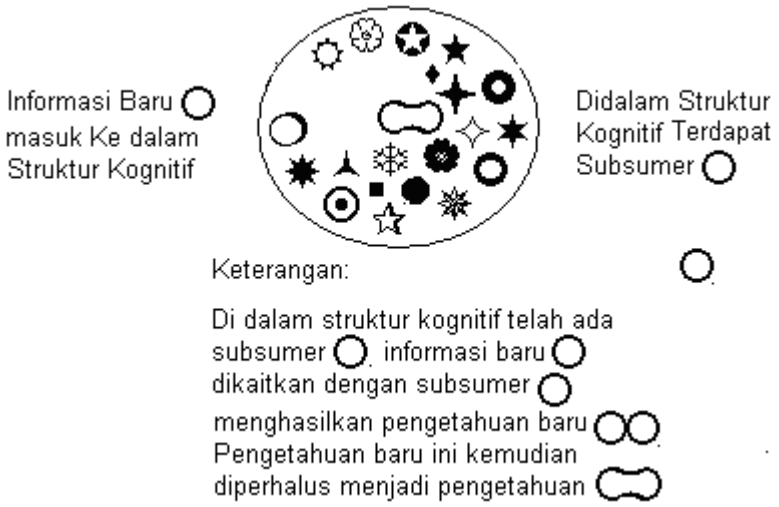
Gambar 11. Ilustrasi Proses Belajar Secara Hapalan

Keterangan:

Tidak terjadi pengaitan informasi baru dengan subsumer yang telah ada dalam struktur kognitif, sebab tidak ada subsumer yang sama dengan informasi baru. Informasi baru dimasukkan ke dalam struktur kognitif sebagai subsumer baru. Peluang subsumer baru ini dilupakan sangat besar.



Gambar 12. Ilustrasi Proses Belajar Secara Hapalan



Gambar 13. Ilustrasi Akomodasi Informasi Baru dengan Subsumer yang Telah Ada Dalam Struktur Kognitif

Pandangan Ausubel menggambarkan bahwa belajar adalah proses asimilasi, akomodasi dan ekuilibrasi. Implikasi teori belajar Ausubel ini pada proses pembelajaran adalah, 1) pembelajaran sebaiknya menggunakan peta konsep, (2) pembelajaran sebaiknya dimulai dari hal-hal yang umum menuju ke pada hal-hal yang khusus.

Belajar adalah proses asimilasi, akomodasi dan ekuilibrasi

1.3 Belajar Menurut Pandangan Konstruktivistik

Konstruktivisme beranggapan bahwa pengetahuan merupakan konstruksi (bentukan) diri kita sendiri oleh karena itu Suparno (1997) menyatakan pengetahuan ataupun pengertian dibentuk oleh pebelajar secara aktif, bukan hanya diterima secara pasif dari pembelajar mereka. Pengetahuan tidak dapat dipindahkan begitu saja dari otak seseorang (pembelajar) ke kepala orang lain (subyek belajar) karena pengetahuan bukanlah barang yang dapat ditransfer begitu saja dari pikiran seseorang kepada orang lain, subyek belajarlah yang mengartikan apa yang telah diajarkan dengan penyesuaian terhadap pengalaman-pengalaman mereka.

Manusia mengkonstruksi pengetahu-an mereka melalui interaksi dengan objek, fenomena, pengalaman dan lingkung-an

a. Hakekat pengetahuan

Menurut Suparno (1997) beberapa pandangan konstruktivistik mengenai pengetahuan adalah sebagai berikut

Pengetahuan adalah hasil konstruksi manusia melalui proses yang aktif

1. Pengetahuan kita adalah bentukan kita sendiri, pengetahuan bukanlah suatu tiruan dari kenyataan. Pengetahuan bukanlah gambaran dari dunia kenyataan yang ada. Pengetahuan selalu merupakan akibat dari suatu konstruksi kognitif kenyataan melalui kegiatan seseorang. Seseorang membentuk skema, kategori, konsep dan struktur pengetahuan yang diperlukan untuk pengetahuan.
2. Pengetahuan bukanlah tentang dunia lepas dari pengalaman atau dunia sejauh dialaminya. Proses pembentukan ini berjalan terus menerus dengan setiap kali mengadakan reorganisasi karena adanya suatu pemahaman yang baru.
3. Para konstruktivis menjelaskan bahwa satu-satunya alat

atau sarana yang tersedia bagi seseorang untuk mengetahui sesuatu adalah inderanya. Seseorang berinteraksi dengan objek dan lingkungannya dengan melihat, mendengar, menjamah, mencium, dan merasakannya. Dengan sentuhan inderawinya itu seseorang membangun gambaran dunianya.

4. Pengetahuan lebih menunjuk pada pengalaman seseorang akan dunia daripada dunia itu sendiri. Tanpa pengalaman itu seseorang tidak dapat membentuk pengetahuan. Pengalaman tidak harus selalu diartikan sebagai pengalaman fisik, tetapi juga dapat diartikan sebagai pengalaman kognitif dan mental.
5. Para konstruktivis memandang pengetahuan bukanlah tertentu dan deterministic, tetapi suatu proses menjadi tahu.
6. Kontruktivis menyatakan bahwa semua pengetahuan yang kita peroleh adalah konstruksi kita sendiri, oleh sebab itu mereka berpendapat bahwa pengetahuan bukanlah suatu barang yang dapat ditransfer begitu saja dari pikiran yang mempunyai pengetahuan ke pikiran orang yang belum memiliki pengetahuan.
7. Dalam proses konstruksi diperlukan beberapa kemampuan yaitu, kemampuan mengingat dan mengungkap kembali pengalaman, kemampuan membandingkan, mengambil keputusan mengenai persamaan dan perbedaan. Kemampuan untuk lebih menyukai pengalaman yang satu daripada yang lain. Kemampuan mengingat dan mengungkapkan kembali pengalaman sangat penting

karena pengetahuan dibentuk berdasarkan interaksi dengan pengalaman-pengalaman tersebut. Kemampuan membandingkan sangat penting untuk dapat menarik sifat yang lebih umum dari pengalaman-pengalaman khusus serta melihat persamaan dan perbedaanya untuk membuat klasifikasi dan membangun sutau pengetahuan.

8. Ilmu pengetahuan mengatakan bahwa suatu pengetahuan itu dianggap benar bila pengetahuan itu sesuai dengan kenyataan.

Selanjutnya Suparno (1997) menyatakan para konstruktivis menjelaskan bahwa satu-satunya alat atau sarana yang tersedia bagi seseorang untuk mengetahui sesuatu adalah inderanya. Seseorang berinteraksi dengan objek dan lingkungannya dengan melihat, mendengar, menjamah, mencium dan merasakan. Dari ini seseorang membangun gambaran dunianya.

Pembangunan pengetahuan perlu melibatkan seluruh indera pebelajar

b. Realitas dan Kebenaran

Menurut Suparno (1997) konstruktivisme tidak bertujuan mengerti realitas, tetapi lebih hendak melihat bagaimana menjadi tahu akan sesuatu. Sedangkan mengenai kebenaran, bagi kaum konstruktivis kebenaran diletakkan pada kemampuan suatu konsep atau pengetahuan dalam beroperasi. Artinya pengetahuan yang dikonstruksi dapat digunakan dalam menghadapi macam-macam fenomena dan persoalan yang berkaitan dengan pengetahuan itu, dengan kata lain pengetahuan itu bukan barang mati yang sekali jadi, melainkan suatu proses yang terus berkembang.

Pengetahuan merupakan suatu proses yang terus berkembang

c. Teori Konstruktivistik Piaget

Skemata, asimilasi, akomodasi, equilibration dan adaptasi intelek digunakan dalam proses untuk mencapai pengertian

Menurut Suparno (1997), Piaget adalah psikolog pertama yang menggunakan filsafat konstruktivisme dalam proses belajar. Menurut teori ini, skemata, asimilasi, akomodasi, equilibration dan adaptasi intelek digunakan dalam proses seseorang untuk mencapai pengertian.

Selanjutnya Suparno (1997) menyatakan, teori pengetahuan Piaget menyatakan organisme selalu beradaptasi dengan lingkungannya untuk dapat mempertahankan dan memperkembangkan hidup, demikian juga struktur pemikiran manusia. Berhadapan dengan tantangan, pengalaman, gejala yang baru, dan skema pengetahuan yang telah dipunyai, seseorang ditantang untuk menanggapinya. Dalam menanggapi pengalaman-pengalaman baru ini dapat terjadi skema seseorang berkembang lebih umum dan rinci, dapat pula mengalami perubahan total karena skema yang lama tidak cocok lagi untuk menjawab dan menginterpretasikan pengalaman baru. Proses asimilasi dan akomodasi terhadap skema ini diatur otomatis oleh keseimbangan dalam pikiran manusia. Dengan cara ini pengetahuan seseorang berkembang. Bagi piaget, pengetahuan selalu memerlukan pengalaman, baik pengalaman fisis maupun pengalaman mental.

d. Konstruktivisme Personal dan Sosial

Tiga macam konstruktivis yaitu konstruktivis psikologi personal, social dan sosiokulturalis

Suparno (1997) menyatakan dibedakan tiga macam konstruktivis berdasarkan siap atau apa yang menentukan dalam pembentukan pengetahuan. Pertama, konstruktivis psikologi personal yang lebih menekankan bahwa pribadi seseorang sendirilah yang mengkonstruksikan pengetahuan.

Kedua, konstruktivisme social yang lebih menekankan masyarakat sebagai pembentuk pengetahuan. Ketiga, sosiokulturalisme yang menggunakan keduanya, yaitu konstruksi personal dan social, bahwa dalam pembentukan pengetahuan kedua aspek itu berkaitan.

e. Pandangan Konstruktivistik

- **Tentang belajar dan pembelajaran**

Menurut Suparno (1997) konstruktivistik memandang bahwa pengetahuan adalah non objektiv, bersifat temporer, selalu berubah dan tidak menentu. Belajar adalah penyusunan pengetahuan dari pengalaman konkret, aktivitas kolaboratif, dan refleksi serta interpretasi. Mengajar adalah menata lingkungan agar subyek belajar termotivasi dan menggali makna serta menghargai ketidakmentuan atas dasar ini subyek belajar akan memiliki pemahaman yang berbeda terhadap pengetahuan tergantung pada pengalamannya dan perspektif yang akan dipakai dalam menginterpretasikannya. Sedangkan mind berfungsi sebagai alat untuk menginterpretasikan peristiwa, objek atau perspektif yang ada dalam dunia nyata sehingga makna yang dihasilkan bersifat unik dan individualistik. (Degeng. 1989). Senada dengan pendapat ini, Clough dan Clark (1994) menyatakan kunci dalam membelajaran pebelajar adalah aktifitas yang dilakukan pebelajar. Aktifitas akan meningkatkan pemahaman konsep-konsep. Dengan demikian pengetahuan adalah konstruksi manusia melalui proses yang aktif, sehingga belajar merupakan kegiatan aktif pebelajar untuk membentuk pengetahuan, bukan transfer isi materi pelajaran dari

Belajar adalah penyusunan pengetahuan dari pengalaman konkret, aktivitas kolaboratif, dan refleksi serta interpretasi

Pengetahuan adalah konstruksi manusia melalui proses yang aktif

pembelajar pada pebelajar.

▪ **Tentang penataan lingkungan belajar dan pembelajaran**

Konstruktivistik menekankan bahwa orang yang belajar harus bebas (Suparno, 1997). Hanya di alam yang penuh kebebasan subyek belajar dapat mengungkapkan makna yang berbeda dari hasil interpretasinya terhadap segala sesuatu yang ada di dunia nyata. Kegagalan atau keberhasilan, kemampuan atau ketidakmampuan dilihat sebagai interpretasi yang berbeda yang perlu dihargai. Untuk itu subyek belajar harus mampu menggunakan kebebasan untuk melakukan pengaturan diri dalam belajar. Kontrol belajar dipegang oleh sistim yang berada diluar diri subyek belajar, (Degeng. 1989).

▪ **Tentang tujuan pembelajaran**

Menurut Suparno (1997) konstruktivistik menekankan tujuan pembelajaran pada belajar bagaimana belajar, terutama dalam hal menciptakan pemahaman baru, yang menuntut aktivitas kreatifitas produktif dalam konteks yang nyata,yang mendorong subyek belajar untuk berfikir dan berfikir ulang dan mendemonstrasikan apa yang sedang atau telah dipelajari.

Tujuan pembelajaran ditekankan pada belajar bagaimana belajar

▪ **Tentang strategi pembelajaran**

Menurut Suparno (1997) pembelajaran dalam pandangan konstruktivistik adalah pembelajaran yang lebih banyak diarahkan untuk melayani pertanyaan atau pandangan subyek belajar. Dengan demikian, aktivitas belajar lebih didasarkan pada data primer dan bahan manipulatif dengan penekanan pada keterampilan berfikir kritis, seperti analisis, membandingkan, generalisasi, memprediksi dan

Pembelajaran konstruktivistik lebih menekankan pada proses

menghipotesis. Itulah sebabnya pembelajaran konstruktivistik lebih menekankan pada proses.

▪ **Tentang evaluasi**

Evaluasi menurut teori konstruktivistik, menekankan pada penyusunan makna secara aktif yang melibatkan keterampilan terintegrasi, dengan menggunakan masalah dalam konteks nyata, evaluasi menggali munculnya berfikir divergent, pemecahan ganda, bukan hanya satu jawaban benar, Evaluasi merupakan bagian utuh dari belajar dengan cara memberikan tugas-tugas yang menuntut aktivitas belajar yang bermakna serta menerapkan apa yang dipelajari dalam konteks nyata. Evaluasi menekankan pada keterampilan proses dalam kelompok (Suparno, 1997).

Evaluasi sebaiknya menggali munculnya kemampuan berfikir divergent

▪ **Implikasi Konstruktivisme Terhadap Proses Belajar**

Menurut Suparno (1997) Belajar adalah proses mengkonstruksi pengetahuan dari abstraksi pengalaman baik alami maupun manusiawi. Proses konstruksi ini dilakukan secara pribadi dan social. Proses ini adalah proses yang aktif. Beberapa factor seperti pengalaman, pengetahuan yang telah dipunyai, kemampuan kognitif dan lingkungan berpengaruh terhadap hasil belajar. Kelompok belajar dianggap sangat membantu belajar karena mengandung beberapa unsur yang berguna manantang pemikiran dan meningkatkan harga diri seseorang.

Teori belajar konstruktivistik menurut Clough (2002) menekankan pembelajaran merupakan proses aktif dalam membangun pemahaman. Pembangunan pemahaman

melibatkan aktivitas kognitif dalam berfikir, membangun pengalaman-pengalaman, mengiterpretasikan data, berpartisipasi dalam konflik kognitif, membangun hipotesis, membangun desain eksperimen untuk menguji dugaan dan memilih dugaan yang sesuai dengan hasil eksperimen. Dalam melaksanakan pembelajaran aktif untuk membangun pemahaman pebelajar melalui metode sains ini, pebelajar dikelompokkan dalam kelompok-kelompok belajar. Padangan Clough ini mengisyaratkan bahwa dalam pembelajaran sains umumnya dan pembelajaran kimia pada khususnya, sebaiknya menerapkan startegi pembelajaran metode ilmiah, dimulai dari adanya permasalahan, membuat hipotesis, merancang eksperimen untuk mencari jawaban atas hipotesis yang dibuat dan menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan dari eksperimen yang dilakukan. Pembelajaran yang demikian membutuhkan adanya laboratorium pembelajaran sebagai salah satu tempat dan sumber untuk belajar.

Pembelajaran merupakan proses aktif dalam membangun pemahaman

Implikasi pandangan konstruktivisme terhadap proses belajar misalnya belajar ilmu kimia, dapat dilakukan dengan mencermati karakteristik pengetahuan kimia. Menurut Bunce (2001) materi dan ide-ide kimia adalah abstrak dan umumnya sulit bagi pebelajar. Oleh karena itu menurut Eddy (2000) banyak pebelajar yang mengalami kecemasan dalam mempelajari ilmu kimia. Kecemasan ini semakin mempersulit pebelajar untuk belajar.

Analisis terhadap karakteristik ilmu pengetahuan dan adanya kecenderungan kecemasan pebelajar dalam belajar

serta dengan berpijak pada pembelajaran dalam nuansa teori konstruktivistik maka Bunce (2001) menyarankan pembelajaran lebih kepada bagaimana membelajarkan dari pada apa yang dibelajarkan pada pebelajar. Hal ini mengarahkan pembelajaran berpusat pada pebelajar melalui proses belajar. Pembelajaran yang demikian sangat penting untuk mengetahui apakah pebelajar cukup mengerti daripada mengajarkan isi dalam proses pembelajaran. Mencermati pandangan Bunce dan Clough dalam membelajarkan, berarti bahwa dalam pembelajaran sebaiknya melalui kerja di laboratoirum dan melalui tahapan-tahapan metode ilmiah. Untuk itu maka dalam pembelajaran dibutuhkan adanya sarana laboratorium yang memadai untuk menunjang proses belajar pebelajar. Walaupun pada kenyataanya keberadaan laboratorium merupakan masalah tersendiri dalam dunia pendidikan sains di Indonesia karena banyak sekolah-sekolah terutama di daerah belum memiliki sarana dan prasarana laboratorium.

Pembelajaran lebih kepada bagaimana membelajarkan dari pada apa yang dibelajarkan pada pebelajar

Teori konstruktivistik sangat memperhatikan lingkungan dalam upaya menunjang proses belajar pebelajar. Dryden dan Vos (1999) mengatakan suasana lingkungan akan mempengaruhi emosi anak dalam belajar. Suasana yang menyenangkan akan mempengaruhi timbulnya perasaan senang dan gembira, perasaan yang demikian akan mempengaruhi upaya membangun pengatahuan pebelajar. Mencermati hal ini berarti keberadaan laboratorium kimia tempat melakukan penemuan-penemuan secara ilmiah, sebaiknya didesain sedemikian rupa sehingga laboratorium

Suasana lingkungan akan mempengaruhi emosi anak dalam belajar

merupakan tempat yang menyenangkan untuk belajar. Walaupun pada kenyataanya laboratorium sains SMA di Indonesia pada umumnya berdebu karena jarang digunakan dan berjejal karena alat-alat dan bahan kimia disusun bertumpuk untuk mengatasi ruang laboratorium yang pada umumnya tidak memadai untuk melakukan percobaan, sirkulasi udara yang tidak memadai dan sistim curahan air yang juga tidak memadai.

Miller (1993) mengajukan satu model pembelajaran untuk membelajarkan pebelajar dalam upaya agar pebelajar dapat membangun pengetahuan mereka sendiri. Model yang diajukan adalah model daur belajar. Model daur belajar merupakan model berlandaskan teori Piaget. Pada masing-masing lingkaran belajar terdiri dari tahap pencarian, hasil penemuan dan penerapan. Bekerja dilaboratorium merupakan tahapan pencarian dan merupakan salah satu tahapan dalam daur belajar. Setelah tahapan bekerja di laboratorium, tahapan berikutnya adalah aplikasi.

Model daur belajar merupakan model berlandaskan teori Piaget

Daur belajar menggunakan demonstrasi-pencarian-diskusi untuk menimbulkan lingkungan belajar yang dapat membantu pebelajar berpartisipasi dan berkreasi dalam belajar kimia. Perubahan dalam pengajaran tidak hanya meminta pebelajar aktif berpartisipasi namun juga menimbulkan hubungan yang baik antara pembelajar dan pebelajar dan pebelajar serta pebelajar.

Clough (2002) menyarankan pembelajaran dimulai dengan brainstorming, brainstorming digunakan untuk mencari dugaan-dugaan yang memungkinkan. Setelah

brainstorming, kegiatan berikutnya adalah diskusi untuk menentukan dan menemukan ide-ide sehubungan dengan upaya membuktikan dugaan-dugaan yang telah dibuat. Langkah berikutnya mencari data dalam upaya untuk membuktikan dugaan-dugaan yang telah dibuat.

Secara keseluruhan bahwa agar pebelajar dapat membangun pengetahuan mereka sendiri, maka pembelajaran sebaiknya berpusat pada pebelajar, untuk itu pembelajaran yang dianjurkan tidak menekankan pada transfer isi tetapi lebih pada proses pembelajaran. Proses yang dianjurkan adalah melalui langkah-langkah metode ilmiah. Pelaksanaan langkah-langkah metode ilmiah dapat dilakukan dengan metode pembelajaran daur belajar. Tahap awal pembelajaran dapat dilakukan brainstorming untuk menemukan dugaa-dugaan dan ide dari pebelajar. Setelah menyusun dugaan dan ide, langkah berikutnya adalah pembuktian dugaan. Pembuktian dugaan dapat dilakukan di laboratorium. Ini berarti laboratorium merupakan salah satu sarana utama dalam pembelajaran secara konstruktif.

Pembelajaran sebaiknya berpusat pada pebelajar

Keberadaan laboratorium selain dibutuhkan kelengkapan alat dan bahan yang memadai, juga dibutuhkan suasana lingkungan yang nyaman untuk melakukan kerja di laboratorium, suasana yang nyaman akan menimbulkan perasaan senang, perasaan senang akan mempengaruhi proses pembelajaran.

Salah satu saran pembelajaran dalam proses penemuan adalah melalui pembelajaran demonstrasi atau pembelajaran eksperimen atau percobaan di laboratorium.

• Pembelajaran Demonstrasi

Pembelajaran demonstrasi dipilih jika alat dan bahan untuk melakukan percobaan tidak mencukupi. Berbagai hasil penelitian membuktikan bahwa pembelajaran dengan demonstrasi mampu meningkatkan kemampuan pebelajar untuk memahami konsep-konsep (Meyer, 2003). Langkah-langkah yang perlu diperhatikan sebagai alternative dalam pembelajaran secara demonstrasi adalah sebagai berikut.

Pembelajaran demonstrasi mampu meningkatkan kemampuan untuk memahami konsep

Langkah Prapembelajaran

Kegiatan yang dilakukan pada tahap prapembelajaran adalah sebagai berikut.

1. Pengelompokan pebelajar dengan anggota yang beragam, dalam satu kelompok ada pebelajar yang berkemampuan rerata, diatas rerata dan dibawah rerata, heterogen dalam gender dan jika memungkinkan heterogen dalam suku.
2. Jumlah pebelajar dalam satu kelompok sebanyak 4 sampai 6 orang pebelajar.

Langkah Awal Pembelajaran

Kegiatan yang dilakukan pada tahap awal pembelajaran adalah sebagai berikut.

1. Persiapan alat-alat dan bahan untuk demonstrasi.
   Dalam melakukan persiapan alat-alat dan bahan demosntrasi, pembelajar dapat mengajak beberapa orang pebelajar sebagai perwakilan dari setiap kelompok. Pebelajar yang diminta untuk mempersiapkan bahan dan alat dapat dipilih secara bergantian.
2. Sebaiknya dalam melakukan persiapan alat dan bahan,

pembelajar dan pebelajar telah memiliki buku kerja atau buku petunjuk praktikum di laboratorium.

3. Inisiatif dalam memilih alat yang akan digunakan dalam demonstrasi berasal dari pebelajar. Pada tahap ini pembelajar hanya mengawasi dan berfungsi sebagai konsultan kelanyakan alat-alat yang dipilih pebelajar dengan kemungkinan untuk digunakan dalam demonstrasi.
4. Persiapkan bahan-bahan yang akan digunakan dalam demonstrasi. Tahap kegiatan bahan ini sama seperti tahap kegiatan pada persiapan alat dan bahan. Pada tahap ini pembelajar bertindak sebagai rekan kerja, dan konsultan tempat pebelajar bertanya.
5. Setelah alat dan bahan siap, maka demonstrasi siap untuk dilakukan.

Langkah Inti Pembelajaran

Kegiatan yang dilakukan pada tahap inti pembelajaran adalah sebagai berikut.

1. Pebelajar memasuki laboratorium atau alat dan bahan dibawa keruang kelas. Demonstrasi dapat dilakukan di ruang kelas jika sekolah belum memiliki ruang laboratorium atau jika luas ruang laboratorium tidak memungkinkan untuk menampung jumlah pebelajar yang ada, atau jika jadwal penggunaan laboratorium padat dan tidak memungkinkan untuk demonstrasi diruang laboratorium.
2. Pebelajar duduk berdasarkan kelompoknya masing-masing.

3. Demonstrasi dapat dilakukan oleh pembelajar atau dapat dilakukan oleh beberapa orang pebelajar perwakilan dari anggota kelompok. Pemilihan anggota kelompok yang melakukan demonstrasi dapat dilakukan secara bergantian.
4. Pebelajar mengamati hasil percobaan yang didemonstrasikan dan mencatat hasil percobaan tersebut dalam lembar atau buku LKS yang telah dimiliki pebelajar sebelumnya.
5. Jika memungkinkan, pengulangan demonstrasi dapat dilakukan oleh pebelajar yang menginginkan, diluar jam pembelajaran sekolah. Pengulangan dapat dilakukan pebelajar dengan seizin pembelajar yang bertanggung jawab.

Langkah Penutup

Kegiatan yang dilakukan pada tahap penutup adalah, pebelajar menyajikan hasil pengamatan berikut konsep-konsep yang mereka bangun berdasarkan data hasil pengamatan yang mereka amati. Pelaporan hasil dilakukan secara berkelompok.

• Pembelajaran Eksperimen

Pembelajaran eksperimen mampu meningkatkan kemampuan pebelajar untuk memahami konsep

Jika alat dan bahan di laboratorium mencukupi, maka pembelajaran secara eksperimen dapat dilakukan pebelajar secara berkelompok. Berbagai hasil penelitian membuktikan bahwa pembelajaran dengan eksperimen mampu meningkatkan kemampuan pebelajar untuk memahami konsep-konsep. Mengapa demikian? Hal ini disebabkan karena dalam melakukan eksperimen pebelajar belajar dengan bekerja yang dalam bekerja tersebut pebelajar melibatkan

seluruh kemampuan yang dimilikinya seperti, mata, telinga, rasa, membaui, gerak dan lain-lain. Hasil penelitian ini senada dengan apa yang diungkapkan oleh Dryden dan Vos (1999), kita belajar 10% dari apa yang kita baca, 20% dari apa yang kita dengar, 30% dari apa yang kit lihat, 50% dari apa yang kita lihat dan kita dengar, 70% dari apa yang kita katakana, 90% dari apa yang kita katakana dan lakukan.

Langkah-langkah yang perlu diperhatikan sebagai alternative dalam pembelajaran eksperimen adalah sebagai berikut.

Langkah Prapembelajaran

Kegiatan yang dilakukan pada tahap prapembelajaran adalah sebagai berikut**.**

1. Pengelompokan pebelajar dengan anggota yang beragam, dalam satu kelompok ada pebelajar yang berkemampuan rerata, diatas rerata dan dibawah rerata, heterogen dalam gender dan jika memungkinkan heterogen dalam suku.
2. Jumlah pebelajar dalam satu kelompok sebanyak 4 sampai 6 orang pebelajar.

Langkah Awal Pembelajaran

Kegiatan yang dilakukan pada tahap awal pembelajaran adalah sebagai berikut**.**

1. Persiapan alat-alat dan bahan untuk praktikum, dalam mempersiapkan alat-alat pembelajar dapat mengajak beberapa orang pebelajar sebagai perwakilan dari setiap kelompok. Pebelajar yang diminta untuk melakukan persiapan bahan dan alat dapat dipilih secara bergantian. Persiapan alat dan bahan juga dapat dilakukan oleh setiap

kelompok dengan melibat seluruh anggota kelompok.

2. Sebaiknya dalam melakukan persiapan alat dan bahan, pembelajar dan pebelajar telah memiliki buku kerja atau buku petunjuk praktikum di laboratorium.
3. Inisiatif dalam memilih alat yang akan digunakan dalam eksperimen berasal dari pebelajar. Pada tahap ini pembelajar hanya mengawasi dan berfungsi sebagai konsultan kelanyakan alat-alat yang dipilih pebelajar dengan kemungkinan untuk digunakan dalam eksperimen.
4. Persiapan bahan-bahan kimia yang akan digunakan dalam praktikum. Tahap kegiatan persiapan bahan ini, sama seperti tahap kegiatan pada persiapan alat, yang mana pembuatan larutan kimia dilakukan sepenuhnya oleh pebelajar, mulai dari mengambil bahan-bahan, menimbang sampai bengaduk dan akhirnya dihasilkan larutan yang siap digunakan untuk praktikum. Pada tahap ini pembelajar bertindak sebagai rekan kerja, dan konsultan tempat pebelajar bertanya.
5. Setelah alat dan bahan siap, maka praktikum siap untuk dilakukan.

Langkah Inti Pembelajaran

Kegiatan yang dilakukan pada tahap inti pembelajaran adalah sebagai berikut**.**

1. Pebelajar memasuki laboratorium atau alat dan bahan dibawa keruang kelas. Namun melakukan praktikum diruang kelas sebaiknya dihindari, untuk menjaga keselamat dalam bekerja. Dalam managamen keselamatan kerja, pemindahan alat dan bahan beresiko untuk

terjadinya kecelakaan, selain itu meja kerja yang baik untuk melakukan kerja menggunakan bahan-bahan kimia adalah meja yang tidak menyerap bahan-bahan kimia dan tidak mudah terbakar. Hal ini perlu diperhatikan karena banyak bahan-bahan kimia yang menimbulkan panas sebelum maupun setelah terjadi reaksi.

2. Pebelajar duduk berdasarkan kelompoknya masing-masing.
3. Pebelajar bekerja sesuai dengan cara kerja yang telah tertulis dalam LKS berdasarkan kelompok masing-masing.
4. Pebelajar mengamati hasil percobaan yang dilakukan dan mencatat hasil percobaan tersebut dalam lembar atau buku LKS yang telah dimiliki pebelajar sebelumnya.

Langkah Penutup

Kegiatan yang dilakukan pada tahap penutup adalah pebelajar menyajikan hasil pengamatan berikut konsep-konsep yang mereka bangun berdasarkan data hasil pengamatan yang mereka amati. Pelaporan hasil dilakukan secara berkelompok.

Pebelajar diberi kesempatan untuk belajar kembali melalui praktikum yang dilakukan bersama teman dalam kelompok secara mandiri diluar jam pembelajaran sekolah, atau jika memungkinkan pebelajar dapat melakukan percobaan-percobaan yang lebih tinggi lagi melalui sarana yang ada dengan seizin pembelajar yang bertanggung jawab untuk hal ini. Selain itu untuk pebelajar yang belum mencapai hasil belajar yang diharapkan, pengulangan praktikum dapat dilakukan diluar jam pembelajaran sekolah. Pembelajaran yang dapat dilakukan adalah melalui daur belajar.

Implikasi Konstruktivisme terhadap Proses Mengajar

Mengajar adalah proses membantu seseorang untuk membentuk pengetahuan. Mengajar bukanlah transfer pengetahuan dari seorang pembelajar kepada subyek belajar, melainkan membantu seseorang agar dapat mengkonstruksi sendiri pengetahuan lewat kegiatan terhadap fenomena dan objek yang ingin diketahui. Dalam hal ini penyediaan prasarana dan situasi yang memungkinkan dialog secara kritis perlu dikembangkan.

Mengajar adalah proses membantu seseorang untuk membentuk pengetahuan

Tugas pembelajar dalam proses ini lebih menjadi mitra yang aktif bertanya, merangsang pemikiran, menciptakan persoalan, membiarkan subyek belajar mengungkapkan gagasan dan konsepnya, serta kritis menguji konsep subyek belajar. Yang terpenting adalah menghargai dan menerima pemikiran subyek belajar apapun adanya sambil menunjukkan apakah pemikian itu jalan atau tidak.

Implikasi hakekat belajar menurut paradigma teori konstruktivistik pada pembelajaran adalah, 1) proses merupakan proses memfasilitasi pebelajar untuk aktif membangun pengetahuan dengan kemampuan sendiri, 2) pembelajaran merupakan proses yang memfasilitasi pebelajar dengan aktivitas berpikir, 3) pembelajaran bukan kegiatan transfer informasi dari pembelajar ke pebelajar.

Pembelajaran adalah proses memfasilitasi pebelajar untuk aktif membangun pengetahuan

1.4 Belajar Menurut Pandangan Revolusi Cara Belajar

Dryden dan Vos (1999) dan Dryfus (2001) menyatakan jika kita belajar dari apa yang kita dengar maka kita akan lupa,

jika kita belajar dari apa yang kita lihat dan kita dengar maka kita akan hapal namun jika kita belajar dari apa yang kita lihat, kita dengar dan kita lakukan maka kita akan memahami. Pandangan ini mengisyaratkan bahwa agar hasil belajar yang diperoleh pebelajar adalah hasil belajar pada tingkat yang lebih tinggi dari hapalan, maka kegiatan belajar perlu melibatkan seluruh indera.

Belajar adalah proses aktif yang melibatkan seluruh indera fisik dan mental untuk membangun pengetahuan

Selanjutnya Dryden dan Vos (1999) menyatakan dalam model revolusi belajar setiap seorang pembelajar sekaligus pula merupakan seorang murid. Menurut revolusi cara belajar, belajar akan efektif jika dilakukan dalam suasana menyenangkan dan dapat didilakukan dalam segala usia dengan melibatkan subyek belajar didalam proses belajar mengajar, menggunakan teknologi, dan menempatkan orang tua menjadi pendidik terpenting. Proses belajar dilakukan melalui penglihatan, pendengaran, pengecapan, membaui, menyentuh, melakukan, membanyangkan, intuisi dan merasakan.

Masa Depan

Menurut Dryden dan Vos (1999), ada 16 kecenderungan utama pembentuk masa depan, keenam belas kecenderungan itu adalah

Ada 16 kecenderungan utama pembentuk masa depan

1. Rumah merupakan tempat vital dalam belajar, bekerja dan menikmati hiburan melalui teknologi informasi yang berkembang luar biasa dan dapat diakses secara instant dalam berbagai bentuk.
2. Dunia menuju perdagangan bebas antar negara, sehingga negara membutuhkan warga negara yang memiliki

keterampilan dan kemampuan memecahkan masalah.

3. Keuangan international mendorong pertumbuhan ekonomi tunggal, hal ini tercapai melalui
   a. Terciptanya lembaga penelitian yang hebat.
   b. Menguasai teknologi tinggi.
   c. Memiliki modal ventura.
   d. Terciptanya infrastruktur.
   e. Berani mengambil resiko.
4. Perdagangan dan pembelajaran melalui internet.
5. Layanan masyarakat disesuaikan dengan permintaan, dengan demikian maka kurikulum standar yang terdiri dari berbagai mata pelajaran, diajarkan perunit, diatur berdasarkan kelas, diuji dengan tes standar, sudah tidak sesuai dengan realita saat ini.
6. Terjadinya penyatuan antara organisasi yang besar dengan yang kecil.
7. Pariwisata adalah salah satu industri yang menciptakan lapangan kerja, menghadapi hal ini maka tugas pendidikan adalah meningkatkan kemampuan bahasa asing, pemahaman budaya, pelayanan dan penciptaan pengalaman hiburan yang menarik.
8. Atasan dalam bekerja adalah diri sendiri.
9. Lingkungan kerja teknologi baru tidak memandang jenis kelamin.
10. Otak manusi memiliki kekuatan yang luar biasa.
11. Kuatnya rasa nasionalisme budaya masing-masing negara.
12. Pergantian total pekerja dengan mesin, hal ini memaksa negara untuk memikirkan peran manusia dalam proses

sosial.

13. Manula dengan usia diatas 60 tahun merupakan salah satu sumber daya terbesar yang dapat dimanfaatkan demi masa depan pendidikan.
14. Proses belajar akan semakin mandiri, diarahkan sendiri dan dipenuhi sendiri.
15. Perusahaan kooperatif
16. Kecenderungan individu, individu mempunyai hak dan kemampuan untuk memilih barang dan jasa terbaik diseluruh dunia.

Terobosan di dunia pendidikan yang dikehendaki dapat dilakukan melalui penemuan metode-metode baru dalam pendidikan dan pembelajaran.

Masyarakat Pembelajar

Lebih lanjut Dryden dan Vos (1999) menyatakan dalam masyarakat pembelajar diabad ke 21, pembelajar merupakan manajer pembelajaran dan kedudukan subyek belajar adalah sebagai kliennya. Untuk mencapai masyarakat pembelajar ada 13 langkah, ke tiga belas langkah itu adalah

Pembelajar merupakan manajer pembelajaran dan kedudukan subyek belajar adalah sebagai kliennya

1. Menghubungkan kemunikasi digital dengan teknik-teknik pembelajaran baru.
2. Komputer dan internet dibutuhkan dalam pendidikan.
3. Rumah merupakan lembaga pendidikan terpenting.
4. Kesehatan subyek belajar penting didalam proses pembelajaran.
5. Setiap anak memiliki potensi kecerdasan yang besar.
6. Pendidikan untuk segala usia.
7. Setiap anak memiliki gaya belajar masing-masing, sehingga

sekolah perlu menerapkan pembelajaran sesuai dengan gaya belajar anak.

8. Inti dari persekolahan dan diintegrasikan dalam seluruh pelajaran adalah belajar tentang cara belajar dan cara berfikir.
9. Sekolah mengajarkan anak
    a. Essensialisme, mata pelajaran inti dibutuhkan untuk pendidikan yang baik.
    b. Ensiklopedisme, mata pelajaran dasar dengan cakupan yang lebih luas dan terbuka bagi semua orang.
    c. Model pendidikan awal yang berbasis indera, pengetahuan berawal dari cerapan indera.
    d. Gerakan pragmatis yang berorientasi pada anak
    e. Pendekatan akal sehat
10. Diperlukan kurikulum dengan 4 tingkat yang menekankan
    a. Citra diri dan perkembangan pribadi
    b. Pelatihan keterampilan hidup
    c. Belajar tentang cara belajar dan cara berfikir.
    d. Kemampuan akademik, fisik, dan artistic yang spesifik.

    Setiap aspek dapat disatukan untuk saling mendukung dan melengkapi.
11. Belajar memiliki tiga tujuan, ketiga tujuan tersebut pertama, mempelajari keterampilan dan pengetahuan materi pelajaran spesifik, kedua mampu belajar menerapkan konsep yang sama atau berkaitan dengan bidang lain, ketiga mengembangkan kemampuan dan sikap pribadi yang dapat digunakan dalam segala tindakan.

12. Belajar melalui pelatihan dan melibatkan seluruh indera.
13. Berfikir terbuka dan komunikasi yang jernih.

Otak Merupakan Sesuatu yang Mengagumkan

Otak memiliki empat bagian yang berbeda

Otak menusia memiliki empat bagian yang berbeda, keempat bagian tersebut adalah

a. Otak bawah, mengendalikan sebagian besar naluri seperti bernafas dan detak jantung.
b. Pusat otak mengendalikan emosi.
c. Otak atas, memungkinkan manusia berfikir, berbicara, bernalar dan mencipta.
d. Otak penyeimbang memori gerak.

Pusat-pusat kecerdasan

Ada 8 tipe kecerdasan manusia

Setiap orang memiliki beberapa tipe kecerdasan, tipe-tipe kecerdasan itu adalah

1. kecerdasan visual, adalah kemampuan yang digunakan oleh arsitek, pematung, pelukis, navigator dan pilot.
2. kecerdasan logis, adalah kemampuan untuk menalar dan menghitung
3. kecerdasan linguistik, adalah kemampuan dalam hal membaca, menulis dan berkomunikasi dengan kata-kata,
4. kecerdasan fisik, adalah kemampuan berkaitan denga gerakan fisik.
5. kecerdasan intrapersonal, adalah kemampuan untuk berhubungan dengan orang lain.
6. kecerdasan interpersonal, adalah kemampuan untuk memiliki wawasan, mengetahui jati diri, jenis kemampuan yang melahirkan intuisi yang luar biasa.

7. kecerdasan naturalis, kemampuan untuk bekerjasama dan menyelaraskan diri dengan alam.
8. kecerdasarn musical, adalah kemampuan yang berkaitan dengan musik.

Dua sisi otak manusia

Otak manusia memiliki dua sisi, yaitu sisi kiri dan sisi kanan. Kedua sisi otak tersebut dihubungkan oleh sistim relai elektronis dan kimiawi yang memiliki 300 juta sel syaraf, sistim ini bekerja bolak balik. Belajar akan efektif jika melibatkan kedua sisi otak tersebut. Kedua sisi otak itu adalah sisi otak belahan kiri, dan kanan. Sisi otak belahan kiri memainkan peranan dalam pemprosesan logika, kata-kata, matematika, dan urutan yang disebut pembelajaran akademis. Sisi otak belahan kanan memainkan peranan dalam berurusan dengan irama, rima, musik, gambar dan imajinasi, yang disebut aktivitas kreatif.

Otak manusia memiliki dua sisi

Gaya belajar

Setiap subyek belajar memiliki gaya belajar, ada tiga macam gaya belajar umum subyek belajar. Ketiga gaya belajar itu adalah

Ada tiga macam gaya belajar

a. Gaya belajar visual, adalah gaya belajar melalui gambar
b. Gaya belajar auditorial, adalah gaya belajar melalui suara dan musik.
c. Gaya belajar kinestetik, adalah gaya belajar melalui gerak, sentuhan dan melakukan.

Belajar yang paling baik dan cepat adalah dengan memadukan ketiga gaya belajar tersebut, karena informasi

Belajar yang

baru dapat memasuki tubuh melalui penglihatan, pendengaran, pengecapan, persentuhan, atau pembauan dan tubuh dapat menyimpan memori yang begitu penting dalam belajar.

paling baik dan cepat adalah dengan memadukan ketiga gaya belajar

Cara otak menyimpan informasi

Otak menyimpan informasi dengan menggunakan asosiasi. Otak setiap orang memiliki sebuah korteks. Ia dapat menghubungkan sesuatu yang mirip, dari berbagai bank memori.

Otak menyimpan informasi dengan menggunakan asosiasi

Belajar menyimpan informasi dalam pola-pola dan dengan asosiasi yang kuat adalah langkah pertama menuju pengembangan kemampuan otak yang belum dimanfaatkan, dan langkah kedua adalah belajar menggunakan pikiran bawah sadar.

Kecerdasan emosi vital dalam pembelajaran

Pikiran positip dan negatip menyebabkan perubahan besar dalam cara otak memproses, menyimpan dan mengambil informasi. Emosi mengubah kemampuan belajar karena molekul-molekul emosi juga menjalankan setiap sistim didalam tubuh.

Kiat dalam Belajar

Pendidikan akan efektif jika memadukan antara teori dan praktik, oleh sebab itu usahakan dalam belajar melibatkan lebih dari satu indera subyek belajar atau mungkin seluruh indera mereka.

Belajar sebaiknya melibatkan seluruh indera fisik dan mental

Pandangan revolusi cara belajar mengisyaratkan

bahwa belajar adalah proses aktif yang melibatkan seluruh indera fisik dan mental untuk membangun pengetahuan.

Implikasi pandangan revolusi cara belajar pada pembelajaran adalah 1) pembelajaran adalah proses pelibatan seluruh indera fisik dan mental guna membangun pengetahuan, 2) pembelajaran bukanlah kegiatan transfer pengetahuan untuk dijadikan milik pebelajar, 3) pembelajaran bukanlah kegiatan yang memfasilitasi pebelajar untuk menghapal konserp-konsep atau fakta-fakta

Pembelajaran merupakan kegiatan pemfasilitasan belajar dengan menggunakan seluruh indera

Analisis terhadap berbagai teori dan pandangan tentang belajar, sebagaimana telah dideskripsikan diatas, disimpulkan bahwa proses belajar perlu membangun dan mengembangkan kemampuan berpikir. Kemampuan berpikir sangat dibutuhkan untuk hidup zaman yang kompleks saat ini.

Pembelajaran adalah kegiatan memfasilitasi pebelajar untuk menggunakan pikirannya ketika belajar

D. Rangkuman

Belajar menurut pemerosesan informasi adalah proses pengolahan informasi sejak diterima oleh indera (mata, telinga, tangan, hidung, dan lain-lain) hingga tersimpan dalam memori jangka panjang pebelajar. Untuk mencapai hasil belajar yang bermakna, perlu pemaksimalan pemerosesan informasi.

Belajar menurut teori belajar kognitif adalah proses dikaitkan informasi baru dalam struktur kognitif pebelajar, terjadi penghalusan atau perubahan skema yang telah ada, dan terjadinya ekuilibrasi. Untuk mencapai hasil belajar yang bermakna perlu dilakukan upaya-upaya untuk terjadinya proses asimilasi, akomodasi dan ekuilibrasi yang efektif dan efisien.

Belajar menurut pandangan konstruktivistik adalah pembangunan pengetahuan sendiri, oleh subyek yang belajar. Untuk mencapai hasil belajar

yang bermakna perlu dilakukan upaya-upaya agar pebelajar dapat membangun pengetahuannya sendiri.

Belajar menurut revolusi cara belajar adalah pelibatan seluruh aktivitas fisik dan mental. Dengan kata lain belajar adalah aktivitas yang melibatkan seluruh kemampuan pebelajar. Untuk mencapai hasil belajar yang bermakna, pembelajar perlu memfasilitasi pebelajar dengan aktivitas yang melibatkan seluruh indera fisik dan mental.

E. **Evaluasi**

• Petunjuk mengerjakan soal

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini dengan jelas dan singkat

•Pertanyaan-pertanyaan

1. Jelaskan hakekat belajar menurut teori pemerosesan informasi.

1. Jelaskan hakekat pembelajaran ditinjau dari paradigma teori pemerosesan informasi.
2. Jelaskan hakekat belajar menurut teori belajar kognitif.
3. Jelaskan hakekat pembelajaran dipandang dari teori belajar kognitif.
4. Jelaskan hakekat belajar menurut teori belajar konstruktivistik.
5. Jelaskan hakekat pembelajaran dipandang teori belajar konstruktivistik.
6. Jelaskan hakekat belajar dan pembelajaran menurut revolusi cara belajar.

F. Tinjauan Pustaka

• Bacaan Lanjut

Berbagai bacaan lanjut mengenai Metode Pembelajaran Inovatif

• Buku Rujukan

Ausubel, D.P. 1963. *The Psychology of Meaningful Verbal Learning an Introduction to School Learning*. New York: Gruneand Stratton.

Bachman. E. 2005. *Metode Belajar Berpikir Kritis dan Kreatif.* Terjemahan oleh Bahrul Ulum. 2005. Jakarta: Prestasi Pustaka.

Bunce, D.M. 2001. Does Piaget Still Have Anything to Say to Chemists?. *Journal of Research in Science Teaching.* 78 (8): 1-15.

Clough, M.P. 2002. Using the Laboratory to Enhance Student Learning. Dalam Clough, Michael (Ed), *Learning Science and The Science of Learning* (p. 85-94). Arlington: NSTA Press.

Clough, M.P., and Clark, L. 1994. Construktivism. *Journal of The Science Teacher*. 67 (1): 45-49.

Degeng, I.N.S. 1989. *Ilmu Pengajaran: Taksonomi Variabel*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Dirjen Pendidikan Tinggi.

Dryden, G., and Vos, J. 1999. *The Learning Revolution.* New Zeland: The Learning Web.

Dryfus, F. 2001. Philosophy of Lab. *Journal of Chemical Education*. 78 (9): 1151-1157

Eddy, R.M. 2000. Chemophobia in The College Classroom : Extent, Source, and Student Characteristics. *Journal of Chemical Education*. 77 (4): 514-517.

Miller, T.L. 1993. Demonstration-Eksploration-Discussion: Teaching Chemistry with Discovery and Creativity. *Journal of Chemical Education.* 70 (3): 187-190.

Piaget, J. 1975. *The Child and Reality*. New York: Penguin Books.

Suparno, P. 1997. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Jakarta: Kanisius.

BAB 2

2. Hakekat Sains, Belajar dan Pembelajaran Sains

A. Pendahuluan

Hekaket belajar dan pembelajaran sains dapat dilihat dari hakekat sains itu sendiri. Hakekat belajar dan pembelajaran sains berimplikasi pada proses pembelajaran-belajar di sekolah.

B. Tujuan Pembelajaran

Pembelajaran kedua ini bertujuan umum dan khusus sebagai berikut.

Tujuan Pembelajaran Umum

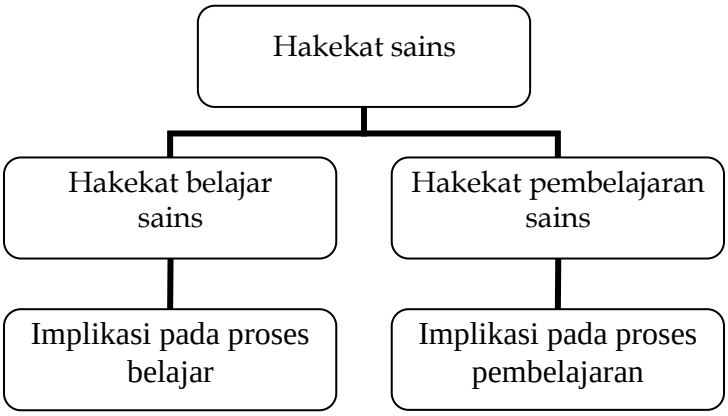
Setelah mengikuti pembelajaran ini, diharapkan pebelajar (mahapebelajar) dapat menganalisis hakekat belajar ditinjau dari paradigma sains

Tujuan Pembelajaran Khusus

1. Menjelaskan hakekat pengetahuan
2. Menjelaskan hakekat belajar sains
3. Menjelaskan hakekat pembelajaran sains
4. Menjelaskan implikasi hakekat belajar sains pada proses belajar di sekolah
5. Menjelaskan implikasi hakekat pembelajaran sains pada proses pembelajaran di sekolah

C. Penyajian Materi

Untuk mencapai tujuan umum dan khusus sebagai mana tertulis pada tujuan pembelajaran, disajikan materi pembelajaran sebagaimana tertulis dalam epitome 2 sebagai berikut.



Epitome 2

Sumber Rujukan:

Untuk memperluas pemahaman mengenai hakekat belajar seperti yang tertulis pada epitome 2 ini, disarankan untuk membaca berbagai sumber rujukan.

- Buku-buku dan artikel dari berbagai jurnal yang relevan
- Sumber rujukan tertulis dalam daftar pustaka

2.1 Hakekat Sains

Menurut Jacobson dan Bergman (1989) sains adalah suatu cara untuk menginterpretasikan dan memahami dunia tempat kita tinggal, melalui apa yang dilihat, didengar, dirasa, disentuh, dibaui dan dilakukan. Menurut Abruscato (1988) sains adalah 1) proses penyelidikan, 2) sebagai pengetahuan,

dan 3) menifestasi yang didasari sistim dan nilai. Menurut Carin dan Sund (1985) sains adalah kumpulan pengetahuan yang tersusun secara sistimatis, yang di dalam penggunaannya secara umum terbatas pada gejala-gejala alam. Perkembangan sains tidak hanya ditunjukkan oleh kumpulan-kumpulan produk ilmiah atau fakta-fakta saja, tetapi juga oleh timbulnya metode ilmiah dan sikap ilmiah. Menurut Amien (1987) sains adalah cara memperoleh suatu pengertian tentang konsep-konsep ilmiah. Menurut Armstrong dan Savage (1988) konsep-konsep adalah apa yang dipikirkan.

Sains adalah proses ilmiah untuk memperoleh produk ilmiah

Berdasarkan pandangan para ahli tentang hakekat sains disimpulkan bahwa sains adalah, 1) input, 2) proses dan 3) out put. Artinya sains adalah proses ilmiah untuk memperoleh informasi ilmiah. Informasi yang diperoleh kemudian diproses untuk membangun makna, dan hasil dari proses pemaknaan adalah makna yang terbangun berdasarkan proses pemaknaan. Proses pemaknaan meliputi antara lain pengkodean, asimilasi, akomodasi dan ekuilibrasi. Jika hakekat sains dirangkas menjadi dua kata, maka sains adalah proses ilmiah dan produk ilmiah.

Sains adalah, input, proses, dan out put

Proses perolehan sains untuk membangun produk melibatkan seseorang untuk berinteraksi sosial, bersikap terhadap informasi yang diperoleh dan bersikap terhadap proses yang dilakukan. Sehingga pada proses pembangunan produk dibutuhkan dan terbangun sikap sosial, kesadaran ilmiah dan sikap ilmiah.

2.2 Hakekat Belajar Sains

Pandangan tentang hakekat sains berimplikasi pada

pandangan tentang hakekat belajar sains. Hakekat belajar sains jika ditinjau dari hakekat sains adalah proses pembangunan pengetahuan secara aktif, menggunakan seluruh indera fisik dan mental. Dengan demikian belajar sains bukanlah sekedar menerima informasi yang diberikan oleh pembelajar, namun lebih dari itu, belajar sains adalah suatu proses yang membutuhkan keaktifan pebelajar.

Belajar sains adalah proses pem-bangunan pengetahuan secara aktif, menggunakan seluruh indera fisik dan mental

Belajar sains akan memperoleh hasil yang bermakna jika proses yang dilakukan adalah proses yang memfasilitasi pebelajar untuk membangun pengetahuan secara bermakna. Kebermaaknaan proses pembangunan pengetahuan dapat diukur dengan keilmiahan proses yang dilakukan pebelajar. Proses ilmiah yang dilakukan untuk membangun pengetahuan akan membangun 1) hasil belajar pada tingkat yang lebih tinggi, 2) kemampuan berpkir kritis dan kemampuan berpikir pada tingat tinggi, 3) sikap ilmiah, dan 4) kemampuan berinteraksi sosial. Perolehan belajar semacam ini sangat dibutuhkan untuk mampu memecahkan berbagai masalah.

Kebermaaknaan proses pembangunan pengetahuan dapat diukur dengan keilmiahan proses yang dilakukan pebelajar

Menurut Gega (1986) tujuan belajar sains adalah untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Jacobson dan Bergman (1989) menyatakan kita dapat belajar sains dengan merefleksikan pengalaman kita.

Berdasarkan pendapat para ahli tentang hakekat belajar sains disimpulkan bahwa belajar sains adalah, kegiatan ilmiah yang dilakukan untuk membangun pengetahuan. Kegiatan dilakukan secara aktif, melibatkan secara optimal seluruh indera fisik dan mental. Usaha yang melibatkan secara optimal seluruh indera fisik dan metal meliputi, usaha dengan

Tujuan belajar sains adalah untuk me-ngembangkan kemampuan

melakukan kegiatan investigasi. Investigasi dilakukan dengan melakukan observasi, memilih, mengklasifikasi, membuat urutan, membuat definisi, mengkomunikasikan dan menduga (Jacobson dan Bergman, 1989).

berpikir kritis

Belajar sains melalui pelibatan seluruh indera fisik dan mental memiliki keunggulan. Menurut Ausubel (1975) hasil belajar bermakna akan diperoleh pebelajar jika pebelajar belajar dengan melibatkan seluruh indera fisiknya dan mental. Mengapa demikian? Hal ini terjadi karena jika seluruh indera dilibatkan untuk memperoleh informasi maka informasi yang diperoleh pebelajar akan semakin utuh. Informasi yang utuh akan memudahkan terjadinya proses asimilasi, akomodasi dan ekuilibrasi, yang terjadi dalam struktur kognitif pebelajar.

Hasil belajar bermakna akan diperoleh pebelajar jika pebelajar belajar dengan melibatkan seluruh indera fisiknya dan mental

Menurut teori pemerosesan informasi, pemerosesan informasi sangat bergantung dengan informasi-informasi yang diperoses. Indera fisik yang berbeda akan menangkap informasi yang berbeda. Dengan demikian semakin banyak indera fisik dilibatkan dalam perolehan informasi, maka semakin banyak macam informasi yang akan diterima. Semakin banyak macam informasi yang diterima oleh register penginderaan, maka akan semakin utuh persepsi yang dibentuk oleh pebelajar. Persepsi yang untuh sangat berpengaruh pada pembangunan pengetahuan. Selain itu jika semakin banyak macam informasi yang diterima oleh sistim pemerosesan informasi, maka peluang kegagalan transfer informasi dari register penginderaan ke momori jangka pendek dan selanjutnya ke memori jangka panjang semakin kecil, hal ini disebabkan dengan semakin banyak macam

informasi yang ditangkap oleh indera, maka peluang pengkodingan akan semakin besar. Proses pengkodingan yang semakin besar akan berpengaruh pada peluang tranfer informasi dari register penginderaan ke memori jangka pendek dan selanjutnya ke memori jangka penjang.

Belajar dengan melibatkan seluruh indera fisik dan mental sangat sesuai dengan karakteristik pebelajar. Mengapa demikian? Menurut Piaget (1975) salah satu karakteristik pebelajar adalah tingkat perkembangan intelektualnya. Ada empat tingkat perkembangan intelektual, yaitu sensori motorik, pra operasional, operasi konkret dan operasi formal. Hasil penelitian yang dilakukan oleh MacKinnon (2004), Scerri (2003), Ardhana (1983), Winarti (1998), dan Yulianti (2009) menunjukkan banyak pebelajar yang telah berusia 12 tahun keatas baru mencapai kemampuan berpikir operasi konkret. Selanjutnya Mackinnon (2004) dan Scerri (2003) menyatakan bahkan masih banyak mahapebelajar yang belum mencapai kemampuan berpikir operasi formal. Dengan karakteristik pebelajar yang demikian, maka belajar adalah kegiatan aktif yang melibatkan seluruh indera fisik sangat sesuai bagi mereka. Mengapa demikian? Hal ini disebabkan karena konsep-konsep itu abstrak. Dengan karakteristik pebelajar yang belum mencapai kemampuan berpikir operasi formal, maka pebelajar akan kesulitan memahami konsep-konsep yang abstrak Namun jika pebelajar belajar melalui apa yang dilihat, didengar, disentuh, dibaui dan dirasa (untuk hal-hal tertentu), maka proses memahami konsep-konsep abstrak dari sesuai yang bisa dilihat, disentuh, dirasa, dibau, didengar,

Belajar dengan melibatkan seluruh indera fisik dan mental sangat sesuai dengan karakteristik pebelajar

akan membantu pebelajar yang belum mencapai kemampuan berpikir operasi formal.

Menurut Bruner (1975) belajar meliputi tiga proses kognitif, yaitu perolehan informasi baru, transformasi pengetahuan dan pengujian relevansi dan ketepatan pengetahuan. Ini berarti bahwa proses kognitif merupakan usaha aktif pebelajar. Usaha tersebut sangat tergantung pada peroleh informasi baru. Perolehan informasi akan semakin utuh jika melibatkan seluruh indera pebelajar. Mengapa demikian, sebab setiap indera fisik akan memperoleh informasi sesuai dengan fungsi indera tersebut. Semakin banyak indera dilibatkan untuk memperoleh informasi, maka akan semakin beragam dan utuh informasi yang diperoleh.

Belajar meliputi tiga proses kognitif

Selain sangat bergantung pada informasi yang diperoleh, proses kognitif sangat ditentukan oleh kegiatan mental. Mengapa demikian? Sebab informasi baru yang diperoleh menjadi tidak bermakna jika tidak diproses lebih lanjut dalam struktur kognitif pebelajar. Dengan demikian belajar sebaiknya melibatkan secara aktif seluruh indera fisik dan mental.

Proses kognitif sangat ditentukan oleh kegiatan mental

2.3 Pembelajaran

Hakekat sains dan hakekat belajar sains memberikan makna pada hakekat pembelajaran sains. Berdasarkan pandangan tentang hakekat sains dan belajar sains disimpulkan bahwa hakekat pembelajaran sains adalah kegiatan pemfasilitasan agar terjadi proses belajar. Dengan

Hakekat pembelajaran sains adalah kegiatan pemfasilitasan agar terjadi proses belajar

demikian pembelajaran sains adalah kegiatan yang memfasilitasi pebelajar untuk secara aktif membangun pengetahuan menggunakan kemampuan sendiri. Pembelajaran bukanlah proses mentransfer informasi dari pembelajar kepada pebelajar.

Menurut Carin dan Sund (1985) pengetahuan dicari dan ditemukan tidak semata-mata diterima. Kegiatan penemuan dapat dilakukan di laboratorium (Carin dan Sund, 1985; Phelps dan Lee, 2003; Mocerino, 1997; Hoyo, *et al*., 2004; Horowitz, 2003; DiPasquale, *et al*., 2001). Selanjutnya Carin dan Sund (1985) menganjurkan, agar pembelajar dalam proses belajar-membelajar tidak memberi konsep kepada pebelajar, tetapi menciptakan lingkungan atau kondisi belajar-membelajarkan yang mendukung penemuan konsep. Penemuan konsep dilakukan dengan aktivitas fisik dan mental. Aktivitas fisik meliputi kegiatan melihat, mendengar, membau, dan menyentuh. Dengan demikian aktivitas fisik adalah aktivitas yang dilakukan menggunakan indera fisik. Aktivitas mental meliputi kegiatan menganalisis dan menginterpretasi data, melakukan sintesis dan mengevaluasi. Dengan demikian aktivitas mental adalah aktivitas yang dilakukan menggunakan fikiran atau struktur kognitif. Aktivitas fisik akan memberi pengalaman langsung, sedangkan aktivitas mental akan memberi pengalaman kognitif. Pembelajaran yang memfasilitasi pebelajar untuk belajar melalui aktivitas fisik dan mental, akan membantu perolehan belajar. Dari analisis terhadap pernyataan pada paragraf ini disimpulkan bahwa, pembelajaran yang sebaiknya

Penemuan konsep dilakukan dengan aktivitas fisik dan mental

Pembelajaran yang mem-fasilitasi belajar melalui aktivitas fisik dan mental, akan membantu perolehan belajar

diterapkan dalam proses belajar membelajarkan adalah pembelajaran melibatkan pebelajar untuk belajar dengan kegiatan di laboratorium guna membangun pengetahuan. Kegiatan yang dilakukan di laboratorium antara lain adalah praktikum. Praktikum dapat membantu pebelajar memperoleh hasil belajar.

Hakekat pembelajaran sains berimplikasi pada fungsi seorang pembelajar sains. Fungsi pembelajar sains adalah sebagai 1) fasilitator, 2) salah satu nara sumber, 3) pembimbing belajar, 4) motivator, dan 5) teman belajar.

Berdasarkan hakekat pembelajaran sains dan pembelajar sains sebagaimana telah dideskripsikan, disimpulkan bahwa pembelajaran sains yang dapat memfasilitasi terjadinya belajar sains, menurut Armstrong dan Savage (1988) meliputi, 1) pembelajaran proaktif, 2) pembelajaran langsung, 3) pengkaitan dengan pengetahuan awal, 4) pembelajaran berbasis kultural dan sosial, 5) pembelajaran dengan skafolding, 6) penyeimbangan yang mendalam, 7) pemberian motivasi, 8) komunikasi terbuka, 9) pengajuan pertanyaan oleh pembelajar, 10) pemberian penguatan, 11) penerapan, 12) penyimpulan dan 13) evaluasi diri

Tiga model pembelajaran sains, yaitu eksplorasi, invensi dan diskoveri

Menurut Gega (1986) ada tiga model pembelajaran sains, yaitu eksplorasi, invensi dan diskoveri. Menurut Abruscato (1988) strategi pembelajaran sains meliputi tiga kategori yaitu memperoleh informasi, memaknai informasi yang diperoleh dan menggunakan dan mengevaluasi.

Menurut Miller (1993) pembelajaran yang

menekankan proses adalah pembelajaran yang menempatkan pebelajar sebagai subyek pembelajaran untuk melakukan kegiatan pencarian, penemuan dan penerapan. Menurut Clark dan Starr (1981) kegiatan pembelajaran yang menekankan proses belajar terdiri dari kegiatan mengumpulkan data, membuat dugaan dan menyimpulkan. Dengan demikian pembelajaran yang menekankan pada proses adalah pembelajaran yang memfasilitasi pebelajar untuk belajar melalui pengalaman langsung dan pengalaman mental.

Pembelajaran sebaiknya memfasilitasi terjadinya pembangunan kemampuan berpikir tingkat tinggi

Menurut Miller (1993) dan Starr (1981) pembelajaran sebaiknya memfasilitasi terjadinya pembangunan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat dibangun dan dikembangkan dengan memberi pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut, 1) pertanyaan membandingkan, 2) pertanyaan mengklasifikasikan, 3) pertanyaan menginduksi, 4) pertanyaan mendeduksi, 5) pertanyaan menganalisis kesalahan, 6) pertanyaan yang mendukung pembangunan pengetahuan, 7) pertanyaan mengabstraksi, dan 8) pertanyaan menganalisis

Pembelajaran sains adalah pemfasilitasan kepada pebelajar agar terjadi proses belajar

Berdasarkan pandangan para ahli tentang pembelajaran disimpulkan bahwa pembelajaran sains adalah pemfasilitasan kepada pebelajar agar terjadi proses belajar. Agar pembelajaran sains dapat memfasilitasi terjadinya belajar sains, maka pembelajaran sebaiknya melibatkan pebelajar untuk belajar melalui penemuan. Mengapa demikian? Untuk menjawab pertanyaan ini, bacalah uraian pada pembelajaran selanjutnya.

2.4 Pembelajaran Indirect dan Direct

Perwujudan hakekat sains, belajar sains dan pembelajaran sains di satuan pendidikan, dapat dilakukan melalui penerapan strategi pembelajaran indirect. Menurut Callahan., *et.al* (1992), pembelajaran indirect adalah pembelajaran yang lebih berpusat pada pebelajar dibandingkan dengan pembelajaran direct. Pada pembelajaran ini pembelajar memberi kesempatan pada pebelajar untuk menemukan sesuatu dan mengembangkan ide-ide dan pikiran. Pembelajaran indirect dibangun dengan berbagai aktivitas tugas yang dibangun dalam aktivitas belajar pebelajar. Dalam aktivitas pengajaran ini pembelajar tidak memberi pebelajar pengetahuan. Menurut Armstrong (1994), dalam pembelajaran indirect peran pembelajar adalah sebagai meneger yang mengajurkan pebelajar untuk melakukan hubungan yang luas. Sedangkan menurut Moore (2005), pembelajaran indirect adalah pembelajaran yang menekankan fungsi pembelajar sebagai fasilitator, pembimbing. Dalam pembelajaran indirect, kegiatan yang dilakukan pebelajar dalam belajar adalah kegiatan proses. Berdasarkan berbagai pandangan mengenai pembelajaran indirect disimpulkan bahwa pembelajaran indirect adalah pembelajaran yang melibatkan pebelajar untuk membangun pengetahuan melalui pengamatan langsung.

Pembelajaran indirect adalah pembelajaran yang melibatkan pebelajar untuk membangun pengetahuan melalui pengamatan langsung

Berbagai keuntungan yang akan diperoleh dengan menerapkan pengajaran indirect, menurut Armstrong (1994) akan membangun dan memberdayakan kemampuan berfikir kreatif, kemampuan berfikir kritis, memecahkan masalah dan membuat keputusan. Kemampuan-kemampuan ini sangat

dibutuhkan bagi pebelajar untuk dapat hidup dierah dengan perubahan yang sangat cepat.

Pembelajaran indirect antara lain adalah diskusi, discovery, dan inquiry

Moore (2005) menyatakan pembelajaran indirect antara lain adalah diskusi, discovery, dan inquiry. Menurut Callahan (1992), macam-macam pembelajaran indirect antara lain diskusi terbuka, pembelajaran discovery dan inquiry, pembelajaran mandiri, kerja kelompok kecil, dan bermacam-macam proyek.

2.5 **Pembelajaran Induktif dan Deduktif**

Konsep sains dapat dibangun melalui bermacam-macam pengalaman sains

Menurut Jacobson dan Bergman (1989) konsep sains dapat dibangun melalui bermacam-macam pengalaman sains. Konsep adalah luas, ide-ide umum cara kita memandang diri kita dan dunia tempat kita tinggal. Konsep adalah cara umum memandang dunia, sehingga selalu digunakan daripada keterangan mengenai fakta-fakta. Jacobson dan Bergman (1989) mengajurkan pebelajar untuk belajar berbagai macam-macam perbedaan kehidupan hewan, tetapi yang memungkinkan menggunakan macam-macam konsep pada famili hewan. Anak dapat belajar katak, tetapi yang memungkinkan untuk membangun konsep seperti adaptasi organisme memperoleh makanan.

Pebelajar dapat membangun konsep sains melalui investigasi, eksperimen atau pengalaman sains yang lain, dan kemudian menghubungkan pengalaman sebelumnya dengan pengalaman yang lain.

Pendekatan yang dapat digunakan untuk membangun pengetahuan menurut Jacobson dan Bergman (1989) adalah dengan menggunakan bermacam-macam pendekatan.

Keberagaman ini merupakan inti pembelajaran yang baik. Pembelajar yang menggunakan bermacam-macam pendekatan untuk membelajarkan sains, akan membuat pebelajar memiliki banyak pertanyaan untuk mengetahui informasi dan menguji ide-ide, hal ini merupakan inti dari belajar.

Masing-masing pendekatan untuk belajar dan membelajarkan sains, memiliki keunggulan dan kelemahan. Pendekatan sebaiknya digunakan jika memberikan keuntungan yang lebih besar.

Ada berbagai pendekatan untuk pembelajaran. Salah satu pendekatan yang sesuai untuk membelajarkan sains adalah pendekatan induktif dan deduktif. Berikut ini akan dijelaskan pendekatan induktif dan pendekatan deduktif, serta perbedaan antara kedua pendekatan.

a. Pendekatan Induktif

Pendekatan induktif menekankan belajar melalui pengamatan fakta-fakta yang ada. Informasi yang diperoleh dari fakta-fakta yang ada kemudian dianalisis, disintesis atau dievaluasi untuk kemudian dibangun pemahaman mengenai hakekat sains. Untuk mencapai maksud belajar yang demikian, pembelajaran yang diterapkan di satuan pendidikan sebaiknya adalah pembelajaran yang memfasilitasi pebelajar untuk belajar melalui berbagai indera. Artinya strategi pembelajaran dengan pendekatan induktif adalah strategi pembelajaran yang menekankan pembangunan pengetahuan melalui proses perolehan informasi dari melakukan, melihat, membau, menyentuh, dan mendengar. Berbagai informasi yang diperoleh kemudian dianalisis, disintesis atau bahkan

Pendekatan induktif menekankan belajar melalui pengamatan fakta-fakta yang ada

dievaluasi, dan dikaitkan dengan informasi-informasi yang telah ada dalam struktur kognitif pebelajar, untuk kemudian dibangun pengetahuan.

Pembelajaran dengan pendekatan induktif membutuhkan sarana dan prasarana yang dapat memfasilitasi pebelajar untul memperoleh informasi melalui melihat, mendengar, melakukan, menyentuh, dan membaui. Sarana dan prasarana yang dapat memenuhi maksud ini antara lain adalah laboratorium. Laboratorium dapat berfungsi sebagai tempat untuk memperoleh fakta-fakta yang dibutuhkan. Misalnya pada pelajaran kimia, dibutuhkan laboratorium kimia. Laboratorium kimia adalah tempat yang dapat memfasilitasi pebelajar untuk melakukan eksperimen. Melalui eksperimen pebelajar dapat memperoleh informasi berupa fakta-fakta yang dibutuhkan untuk membangun pengetahuan.

b. Pendekatan Deduktif

Pendekatan deduktif menekankan belajar melalui transfer informasi. Melalui transfer informasi ini diharapkan pebelajar dapat membangun pengetahuan. Untuk dapat membangun pengetahuan dari informasi yang ditransfer, informasi yang ditranfer perlu dikaitkan dengan konsep-konsep yang telah ada dalam struktur kognitif pebelajar. Untuk mencapai maksud belajar yang demikian, pembelajaran yang diterapkan di satuan pendidikan sebaiknya adalah pembelajaran yang berpusat pada pembelajar (teacher centered learning). Artinya strategi pembelajaran dengan pendekatan deduktif adalah strategi pembelajaran yang menekankan pembangunan pengetahuan

Pendekatan deduktif menekankan belajar melalui transfer informasi

melalui informasi-informasi yang ditransfer pembelajar.

Peluang ketidakberhasilan pembangunan pengetahu-an dari informasi yang ditransfer, sangat besar. Hal ini disebabkan antara lain karena factor kelupaan, informasi hilang, kekinian dan tidak berhasilnya asimilasi, akomodasi dan ekulibrasi. Untuk menghindari terjadinya masalah ini, maka pembelajaran dengan pendekatan deduktif membutuhkan sarana dan prasarana. Sarana dan prasaran yang dibutuhkan berguna sebagai tempat untuk membuktikan dan menguatkan informasi yang telah diperoleh. Sarana dan prasarana yang dapat memenuhi maksud ini antara lain adalah laboratorium. Fungsi laboratorium pada pendekatan deduktif berbeda dengan pendekatan induktif. Pada pendekatan deduktif fungsi laboratorium sebagai tempat untuk memverifikasi informasi-informasi yang telah ditransfer pembelajar. Misalnya pada pelajaran kimia, dibutuhkan laboratorium kimia. Laboratorium kimia adalah tempat yang dapat memfasilitasi pebelajar untuk memverifikasi informasi yang telah diperoleh dengan melakukan eksperimen. Apapun hasil eksperimen, apakah hasil eksperimen mendukung informasi yang telah ditransfer atau tidak, keduanya akan memperkuat pemahaman pebelajar akan pengetahuan yang telah dibangun berdasarkan informasi yang ditransfer pembelajar.

Peluang ketidakberhasilan pembangun-an pengetahuan dari informasi yang ditransfer sangat besar

2.6 Pendekatan Laboratorium

Jacobson dan Bergman (1989) menyatakan pada pendekatan di laboratorium, masing-masing anak diarahkan untuk terlibat dalam kegiatan, menggunakan alat dan bahan,

memahami pekerjaan, membangun penyelidikan dan melakukan eksperimen. Anak dapat bekerja secara individu maupun kelompok kecil. Hal yang penting untuk diperhatikan pada pendekatan laboratorium adalah, masing-masing anak diarahkan, memiliki pengalaman menggunakan alat dan bahan, setelah itu baru dapat melakukan eksperimen.

a. Menggunakan kelas sebagai laboratorium

Pada satuan pendidikan di sekolah dasar, kelas dapat difungsikan sebagai laboratorium. Meja tulis dengan bentuk permukaan yang rata dapat didorong untuk kemudian digunakan bersama. Daftar laboratorium dan tempat meja diletakkan dalam ruangan yang memungkinkan pebelajar dapat bekerja. Banyak material yang dibutuhkan, disediakan disekolah dan ruang komunikasi. Anak membutuhkan air dan alat-alat elektrik, untuk eksperimen sains di sekolah dasar, sumber elektrik dapat berupa batterai. Gas sangat dibutuhkan untuk eksperimen sains, tetapi itu tidak penting untuk belajar sains di sekolah dasar. Ketika digunakan air dan cairan lain, kertas, plastic atau baki fiber, dapat dirangkai dan dibawa untuk eksperimen yang membantu pembuktian.

Pada satuan pendidikan di sekolah dasar, kelas dapat difungsikan sebagai laboratorium

Keterbatasan alat untuk melakukan kegiatan yang sama pada saat yang sama, dapat diatasi dengan memberikan pebelajar kegiatan yang berbeda pada saat yang sama. Misalnya beberapa anak melakukan kegiatan menggunakan magnet, beberapa anak lain menggunakan kompas, dan beberapa anak lain menggunakan baterai. Kegiatan ini kemudian dilakukan bergantian pada waktu berikutnya.

b. Peran pembelajar pada pendekatan laboratorium

Peran pembelajar pada pendekatan laboratorium sangat penting, seperti pada pendekatan-pendekatan yang lain. Peran pembelajar meliputi menjelaskan dasar dari melakukan kegiatan. Contoh, ketika bekerja dengan magnet, pembelajar menjelaskan bahwa anak dapat menemukan sifat-sifat magnet. Pembelajar tidak memberi secara penuh penjelasan kepada pebelajar, dan pebelajar tidak menyelidiki seluruh kemungkinan penemuan. Pembelajar juga dapat mendemonstrasikan bagaimana menggunakan berbagai peralatan yang digunakan untuk kegiatan penemuan. Selain itu pembelajar dapat mengarahkan setiap pebelajar atau setiap kelompok pebelajar dengan mengajukan pertanyaan, mengarahkan pebelajar untuk melakukan observasi, dan membantu seluruh pebelajar untuk membangun pemahaman berdasarkan hasil pengalaman.

Anak belajar ketika mereka aktif terlibat pada kegiatan pembelajaran, melakukan dan bereaksi pada situasi pembelajaran

Yang terpenting bahwa kegiatan di laboratorium adalah kegiatan pebelajar dan harus dilakukan. Anak belajar ketika mereka aktif terlibat pada kegiatan pembelajaran, melakukan dan bereaksi pada situasi pembelajaran. *Laboratorium adalah tempat belajar pebelajar dan pendekatan laboratorium untuk membelajarkan sains, sangat potensial di sekolah dasar.*

2.7 Berpikir Divergen dan Konvergen

Pemfasilitasan pebelajar untuk belajar sain melalui strategi inderct, akan membangun dan mengembangkan kemampuan berpikir divergen.

a. Berpikir Divergen

Berpikir divergen adalah kemampuan untuk memecahkan atau menyelesaikan masalah dengan berbagai cara pemecahan, berbagai sudut pandang, dan dengan menganalisis, sintesis dan evaluasi teori-teori, fakta, serta informasi yang mendukung pemecahan masalah. Orang yang memiliki kemampuan berpikir divergen dapat diketahui dari cara memberikan penyelesaian masalah. Pemecahan masalah yang diajukan umumnya disertai dengan pemberian alternatif-alternatif pemecahan masalah lain, serta alasan-alasannya pengajuan alternatif-alternatif. Kemampuan untuk memberikan berbagai cara pemecahan masalah disebabkan karena orang yang memiliki kemampuan berpikir divergen memiliki kemampuan berpikir secara luas.

Kemampuan berpikir divergen adalah kemampuan berpikir secara luas

Kemampuan pebelajar untuk berpikir divergen, dapat dibangun dan dikembangkan melalui penerapan pembelajaran yang memfasilitasi pebelajar untuk memecahkan masalah-masalah yang terdapat di kehidupan sehari-hari.

b. Berpikir Konvergen

Berpikir divergen berbeda dengan berpikir konvergen. Kemampuan berpikir konvergen adalah kemampuan berpikir satu arah. Penyelesaian masalah yang diajukan berdasarkan kemampuan berpikir konvergen adalah penyelesaian masalah dari satu sudut pandang saja.

Kemampuan berpikir konvergen adalah kemampuan berpikir satu arah

D. Rangkuman

Sains adalah, 1) input, 2) proses dan 3) out put. Artinya sains adalah proses ilmiah untuk memperoleh informasi ilmiah. Informasi yang diperoleh kemudian diproses untuk membangun makna, dan hasil dari proses pemaknaan adalah makna yang terbangun berdasarkan proses pemaknaan.

Belajar sains adalah, kegiatan ilmiah yang dilakukan untuk membangun pengetahuan. Kegiatan dilakukan secara aktif, melibatkan secara optimal seluruh indera fisik dan mental.

Pembelajaran sains adalah pemfasilitasan kepada pebelajar agar terjadi proses belajar. Agar pembelajaran dapat memfasilitasi terjadinya belajar, maka pembelajaran sebaiknya melibatkan pebelajar untuk belajar melalui penemuan.

E. Evaluasi

• Petunjuk mengerjakan soal

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini dengan jelas dan singkat

•Pertanyaan-pertanyaan

1. Jelaskan hakekat sains
2. Jelaskan hakekat belajar sains
3. Apakah belajar sains saat ini telah sesuai dengan hakekat sains?
4. Apakah hakekat pembelajaran sains?
5. Apakah pembelajaran sains yang diterapkan di sekolah saat ini telah sesuai dengan hakekat pembelajaran sains?

F. Tinjauan Pustaka

• Bacaan Lanjut

Berbagai bacaan lanjut mengenai Metode Pembelajaran Inovatif

• Buku Rujukan

Abruscato, J. 1988. *Teaching Children Science: Discovery Learning, Teaching Strategies, TextBooks and Classroom Organization/Management*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.

Amien, M. 1987. *Mengajar Ilmu Pengetahuan Alam dengan Menggunakan Metode Discovery dan Inquiry*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan-Dirjen Pendidikan Tinggi.

Ardhana, W. 1983. *Kesanggupan Berfikir Formal Ala Piaget dan Kemajuan Belajar di Sekolah.* Disertasi tidak dipublikasikan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.

Ausubel, D.P. 1963. *The Psychology of Meaningful Verbal Learning an Introduction to School Learning*. New York: Gruneand Stratton.

Bruner, J.S. 1975. *The Art of Discovery*. Harvard: Educational Review.

Carin, A.A., and Sund, R.B. 1985. *Teaching Science Through Discovery*. Columbus: Charles E Merril Publishing Company.

Callahan, J.F., Clark, L.H., and Kellough, R.D. 1992. *Teaching in the Middle and Secondary Schools: Problem Solving, Discovery and Inquiry*. New York, Oxford, Singapore, Sydney: Maxwell Macmillan International.

Clark, L.H., and Starr, I.S. 1981. *Secondary and Middle School Teaching Methods: Inquiry and Discovery Teaching*. New York: Macmilland Publishing Bo.Inc.

Dipasquale, D.M., Mason, C.L., and Kolkhon, F.W. 2001. Exercise in Inquiry: Critical Thinking in an Inquiry-based Exercise Physiology Laboratory Course. *Journal of Collge Science Teacher*. 32(6): 388-393.

Gega, P.C. 1986. *Science in Elementary Education*. New York: Macmillan Publishing Company

Horowitz, G. 2003. A Discovery Approach to Three Organic Laboratory Techniques. *Journal of Chemical Education.* 80 (9): 1039-1041.

Hoyo, M.O., Allen, D.D., and Anderson, M. 2004. Inquiry-Guided Instruction Practical Issues of Implementation. *Journal of College Science Teaching.* May: 20-24.

Jacobson, W.J., dan Bergman, A.B. 1989. Science for Children A Book for Teacher.

MacKinnon, G.R. 2004. Why Models Sometimes Fail: Eight suggestions to improve science instruction. *Journal of Collge Science Teacher*. 32 (7): 430-435.

Miller, T.L. 1993. Demonstration-Eksploration-Discussion: Teaching Chemistry with Discovery and Creativity. *Journal of Chemical Education.* 70 (3): 187-190.

Mocerino, M. 1997. *Learning in the laboratory, Learning Through Teaching*, (Online), (http://lsn.curtin.edu.au/tlf/tlf1997/mocerino1.html, diakses 3 September 2007).

Moore, K.D. 2005. *Effective Instructional Strategies From Theory to Practice*. Thousand Oaks: Sage Publications.

Phelps, A.J., and Lee, C. 2003. The Power of Practice What Students Learn from How We Teach**.** *Journal of Chemical Education*. 80 (7): 829-832.

Piaget, J. 1975. *The Child and Reality*. New York: Penguin Books.

Scerri, E.R. 2003. Philosophical Confusion in Chemical Education Research. *Journal of Chemical Education.* 80 (5): 468-473.

Winarti, A. 1998. *Analisis Pemahaman Konsep Asam Basa melalui Penggambaran Mikroskopik dan Hubungannya dengan Kemampuan Berfikir Formal Mahapebelajar PS Pendidikan Kimia FKIP UNLAM Banjarmasin.* Tesis tidak dipublikasikan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.

Yulianti, D. 2009. *Pengaruh Strategi Pembelajaran dan Tingkat Perkembangan Intelektual Berbeda Terhadap Hasil Belajar Kimia Pebelajar di SMAN Kabupaten Malang.* Disertasi tidak dipublikasikan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.

BAB 3

3. Strategi Pembelajaran Diskoveri

A. Pendahuluan

Berikut ini diuraikan secara singkat hakekat strategi pembelajaran diskoveri, keuntungan, kelamahan, dan macam-macam strategi pembelajaran diskoveri.

B. Tujuan Pembelajaran

Pembelajaran ketiga ini bertujuan umum dan khusus sebagai berikut.

Tujuan Pembelajaran Umum

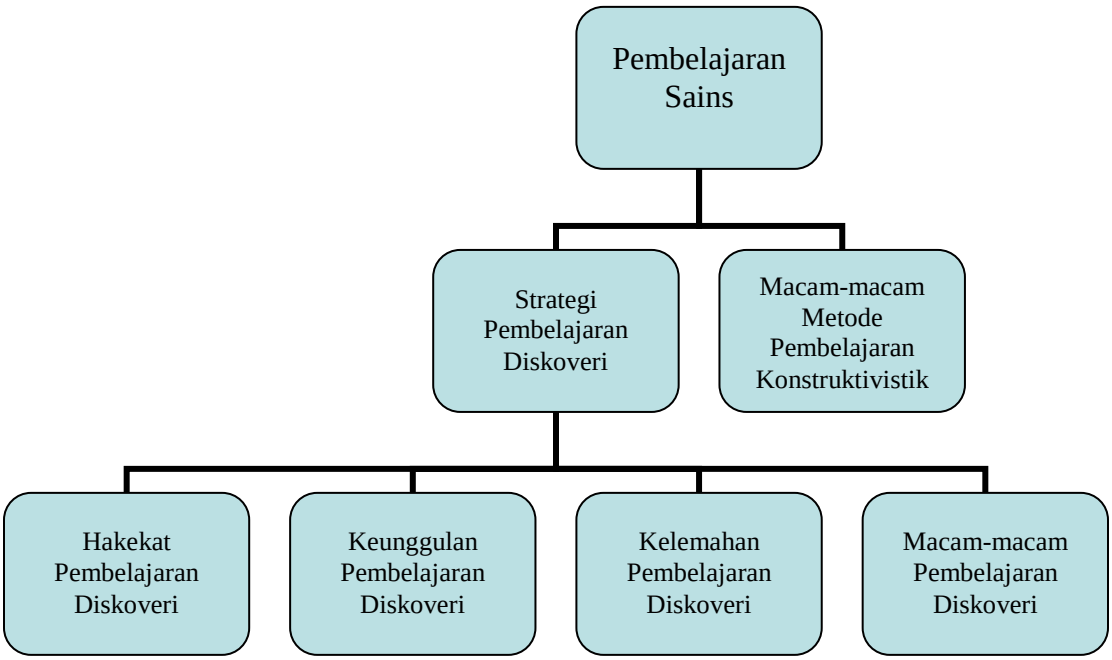
Setelah mengikuti pembelajaran ini, diharapkan pebelajar (mahapebelajar) dapat menganalisis pembelajaran diskoveri

Tujuan Pembelajaran Khusus

1. Menjelaskan hakekat pembelajaran diskoveri
2. Menjelaskan keunggulan pembelajaran diskoveri
3. Menjelaskan kelemahan pembelajaran diskoveri
4. Menjelaskan macam-macam pembelajaran diskoveri
5. Menjelaskan pembelajaran diskoveri terbimbing
6. Menjelaskan kegiatan belajar-pembelajaran strategi pembelajaran diskoveri terbimbing

C. Penyajian Materi

Untuk mencapai tujuan umum dan khusus sebagai mana tertulis di atas, disajikan materi pembelajaran sebagaimana tertulis dalam epitome 3 sebagai berikut.



Epitome 3

Sumber Rujukan:

Untuk memperluas pemahaman mengenai materi seperti yang tertulis pada epitome 1 ini, disarankan untuk membaca berbagai sumber rujukan.

- Buku-buku dan artikel dari berbagai jurnal yang relevan
- Sumber rujukan tertulis dalam daftar pustaka

3.1 Definisi dan Tujuan Strategi Pembelajaran Diskoveri

Menurut Gega (1986), Bruner bukan penemu pembelajaran inkuiri atau diskoveri. Tetapi ia sangat menganjurkan pembelajaran ini. Ia melihat proses terbaik untuk belajar sains adalah ketika pebelajar diberi masalah-masalah yang berbeda untuk dicari solusinya. Pada proses pencarian solusi pembelajar berperan sebagai fasilitator, pengarah dan pembimbing. Contoh masalah-masalah yang diberikan pada pebelajar antara lain adalah 1) bagaimana menyusun sesuatu secara berurut dari yang tidak berurutan, 2) bagaimana memecahkan kontradiksi, dan 3) bagaimana memecahkan sesuatu yang tidak nyata. Dengan demikian inti pembelajaran diskoveri adalah, pembelajaran yang memfasilitasi pebelajar untuk mencari solusi dari maslah yang diberikan. Pada proses pencarian solusi ini, pebelajar difasilitasi untuk mempertimbangkan terlebih dahulu setiap masalah secara luas.untuk mencapai hasil yang diharapkan, pembelajar memberi bantuan kepada pebelajar ketika dibutuhkan.

Proses terbaik untuk belajar sains adalah ketika pebelajar diberi masalah-masalah yang berbeda untuk dicari solusinya

Menurut Carin dan Sund (1985), banyak pembelajar dan ahli pendidikan menggunakan istilah diskoveri dan inkuiri secara bergantian, artinya istilah diskoveri dan inkuiri digunakan dengan makna yang tidak berbeda. Contohnya Hanson dan Wolfskill (2000) dan Miranda (2002) menggunakan istilah pembelajaran diskoveri terbimbing, sedangkan Hoyo, *et al* (2004) dan Rosadi (2006) menggunakan istilah inkuiri terbimbing. Kedua istilah yang digunakan mengandung makna yang tidak berbeda.

Istilah diskoveri dan inkuiri sering digunakan dengan makna yang tidak berbeda

Pembelajaran diskoveri telah ada sejak lama. Pembelajaran diskoveri yang paling tua adalah pembelajaran diskoveri dengan metode *Socratic* (Clark and Starr, 1981). Pada metode *Socratic*, pebelajar diberi serangkaian pertanyaan-pertanyaan yang menantang dan mengarahkan pebelajar untuk menemukan pengetahuan. Dengan demikian pembelajaran diskoveri *Socratic* adalah pembelajaran yang memfasilitasi pebelajar untuk membangun pengetahuan melalui pemberian serangkaian pertanyaan. Untuk menjawab pertanyaan dibutuhkan kemampuan berpikir divergen. Pembangunan pengetahuan diperoleh pebelajar setelah mampu menjawab pertanyan-petanyaan yang diberikan. Pada upaya menjawab pertanyaan, pebelajar mendapat bimbingan dari pembelajar. Bimbingan diberikan pembelajar dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengarah pada pencapaian tujuan. Artinya bimbingan tidak dimaksudkan untuk membantu pebelajar dengan memberi jawaban dari pertanyaan-pertanyaan.

Pembelajaran diskoveri *Socratic* adalah pembelajaran yang memfasilitasi pebelajar untuk membangun pengetahuan melalui pemberian serangkaian pertanyaan

Menurut Bardin (2003) ada bermacam-macam definisi pembelajaran diskoveri, ada yang menyatakan alat yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah atau informasi untuk belajar konsep, dan ada yang menyatakan metode pembelajaran yang menekankan pebelajar aktif baik fisik maupun mental untuk menemukan konsep. Dari bermacam-macam definisi pembelajaran diskoveri, pada dasarnya inti dari pembelajaran diskoveri adalah pembelajaran yang memfasilitasi pebelajar untuk membangun pengertian. Pada proses pembangunan pengertian, pebelajar mendapat bantuan

Ada berbagai definisi pembelajaran diskoveri

dari pembelajar.

Pembelajaran diskoveri adalah eksperimen dengan beberapa intervensi ekstrinsik, arahan, dan latihan

Lebih jauh Bardin (2003) menyatakan, pembelajaran diskoveri adalah eksperimen dengan beberapa intervensi ekstrinsik, arahan, latihan dan bantuan kepada pebelajar untuk membuat kesimpulan. Selain itu pembelajaran diskoveri adalah model pembelajaran ekspositori untuk menemukan apa yang telah pembelajar tentukan untuk ditemukan.

Pembelajaran diskoveri adalah pembelajaran yang melibatkan pebelajar untuk memecahkan masalah melalui kegiatan ilmiah

Menurut Bruner (1975), Abruscato (1988), dan Arends (2004) pembelajaran diskoveri adalah pembelajaran yang melibatkan pebelajar untuk memecahkan masalah. Sedangkan menurut Callahan, *et al* (1992), dan Hanson dan Wolfskill (2000) pembelajaran diskoveri adalah pembelajaran yang melibatkan pebelajar untuk terlibat aktif dalam memecahkan masalah, dan membuat keputusan. Menurut Hanson dan Wolfskill (2000), dan Moore (2005) pembelajaran diskoveri melibatkan pebelajar untuk memecahkan masalah guna membangun pengetahuan dan keterampilan. Langkah yang dianjurkan dalam memecahkan masalah adalah, pebelajar (1) menyadari adanya masalah, (2) merumuskan masalah, (3) merumuskan dugaan sementara, (4) mengumpulkan data, (5) menganalisis dan menginterpretasikan data, dan (6) menarik kesimpulan. Dengan demikian pembelajaran diskoveri adalah pembelajaran yang memfasilitasi pebelajar untuk membangun pengetahuan. Pembangunan pengetahuan diperoleh melalui kegiatan ilmiah.

Kegiatan ilmiah menurut Amien (1987) terdiri dari kegiatan (1) menyadari adanya masalah, (2) merumuskan dugaan sementara terhadap masalah yang ada, (3) melakukan

kegiatan di laboratorium untuk mengumpulkan data, (4) menganalisis dan menginterpretasikan data yang diperoleh, (5) membuat kesimpulan, dan (6) mempresentasikan hasil dalam bentuk laporan. Dengan demikian langkah-langkah pembelajaran diskoveri adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Kegiatan Pembelajaran Diskoveri

	Kegiatan Pembelajar	**Kegiatan Pebelajar**
Pendahuluan	• Penginformasian tujuan pembelajaran • Pengapersepsian	• Memperhatikan informasi tujuan pembelajaran • Memperhatikan apersepsi yang diberikan
Inti	• Penyajian masalah • Pembimbingan perumusan hipotesis • Pembimbingan pengumpulan data • Pembimbingan penganalisisan dan penginterpretasian data • Pembimbingan pembuatan kesimpulan	• Memperhatikan masalah yang diberikan • Merumuskan hipotesis • Mengumpulkan data • Menganalisis dan menginterpretasi data • Membuat kesimpulan
Penutup	• Penerimaan laporan hasil	• Menyerahkan laporan hasil

Menurut Carin dan Sund (1985) pembelajaran diskoveri adalah pembelajaran yang memfasilitasi pebelajar untuk belajar melalui proses mental. Proses mental terdiri dari aktivitas mengamati, menggolongkan, membuat dugaan, menjelaskan, mengukur, dan menarik keputusan. Menurut

Cruickshank, *et al* (2006), dan Clark dan Starr (1981) pembelajaran diskoveri adalah pembelajaran yang memberi kesempatan pada pebelajar untuk menemukan sesuatu. Dalam upaya menemukan sesuatu itu, pebelajar diberi kesempatan mengumpulkan, mengorganisasi, memanipulasi dan menganalisis data. Dengan demikian pembelajaran diskoveri adalah pembelajaran yang memfasilitasi pebelajar untuk menemukan pengetahuan melalui aktivitas mengamati, menggolongkan, membuat dugaan, menjelaskan, mengukur, dan menarik keputusan.

Pembelajaran diskoveri adalah pembelajaran yang memfasilitasi pebelajar untuk belajar melalui proses mental

Analisis terhadap definisi-definisi pembelajaran diskoveri, disimpulkan bahwa pembelajaran diskoveri adalah pembelajaran yang memfasilitasi pebelajar untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran, guna membangun pemahaman melalui penemuan ilmiah. Penemuan ilmiah memberi pengalaman kepada pebelajar untuk belajar melalui kegiatan fisik dan kegiatan mental. Peran pembelajar pada proses pembangunan pengetahuan adalah sebagai pembimbing, pengarah, pemberi fasilitas, dan pemberi motivasi.

Tujuan pembelajaran diskoveri menurut Orlich, *et al* (1998), Cruickshank, *et al* (2006), dan Clark dan Starr (1981) adalah untuk membantu pebelajar membangun pengetahuan, dan meningkatkan kemampuan berfikir tingkat tinggi. Menurut Carin dan Sund (1985), tujuan pembelajaran diskoveri adalah membangun kemampuan berfikir kritis melalui kegiatan ilmiah. Dengan demikian penerapan pembelajaran diskoveri dalam proses belajar membelajarkan, membantu pebelajar membangun keingintahuan dan motivasi,

Tujuan pembelajaran diskoveri adalah untuk membantu pebelajar membangun pengetahuan dan meningkatkan kemampuan berfikir tingkat tinggi

serta meningkatkan kemampuan intelektual. Keingintahuan, motivasi dan kemampuan intelektual sangat berperan dalam perolehan belajar.

3.2 Strategi Pembelajaran

Hasil belajar dipengaruhi oleh kualitas pertanyaan yang diajukan pembelajar

Menurut Abruscato (1988) sebelum membelajarkan pebelajar dengan pembelajaran diskoveri, langkah yang sebaiknya dilakukan oleh pembelajar adalah menganalisis pertanyaan yang akan ditanyakan pada pebelajar. Pertanyaan yang diberikan kepada pebelajar sebaiknya dekat dengan zona perkembangan terdekat mereka.

Ada banyak cara untuk menilai kualitas pertanyaan yang ditanyakan atau diajukan. Tipe pertanyaan yang memiliki kualitas tinggi adalah, pertanyaan sebaiknya membangun dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis pebelajar. Dengan demikian pertanyaan yang meminta pebelajar untuk memilih salah satu jawaban dari alternative jawaban yang disediakan, sebaiknya dihindari. Penilaian kualitas pertanyaan yang diajukan dapat dilakukan dengan melihat pola pertanyaan yang diberikan. Pola pertanyaan dikelompokkan dalam tiga kategori, yaitu, 1) mengumpulkan dan mengingat informasi (input), 2) membuat pernyataan mengenai informasi yang dikumpulkan (proses), 3) menggunakan dan menilai kegiatan di dalam situasi cerita (out put). Berikut dijelaskan pola-pola penilaian kualitas pertanyaan yang diajukan.

1. Mengumpulkan dan mengingat informasi

   Melalui pertanyaan “apakah yang kamu amati pada

kulit katak?", atau "bagaimanakah planet berputar mengelilingi matahari?", pertanyaan yang demikian akan memperoleh informasi mengenai pengetahuan, sikap dan pengalaman pebelajar. Pertanyaan yang diberikan merupakan landasan untuk mengajukan pertanyaan pada tingkat yang lebih tinggi. Pertanyaan ini meminta pebelajar untuk membangun dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis.

Costa dalam Abruscato (1988) mengidentifikasi pola-pola pertanyaan dengan memperhatikan macam-macam sajian dari perilaku berpikir. Pebelajar akan berusaha ketika mereka dihadapkan dengan pertanyaan-pertanyaan seperti: menambah, menghitung, menamakan, mendefinisi, mengobservasi, menceritakan, memilih, mendaftar, mengidentifikasi dan mengingat.

2. Membuat pernyataan mengenai informasi yang dikumpulkan

Ketika diajukan pertanyaan"apa yang kamu pikirkan mengenai gelembung-gelembung di dalam air?"., Agar anak dapat menjawab pertanyaan ini, maka pembelajar perlu membantu pebelajar untuk dapat membuat hubungan antara informasi yang mereka miliki.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat dicapai jika pebelajar diminta untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan: sintesis, analisis, kategori, penjelasan, mengklasifikasi, membandingkan, membedakan, hubungan sebab akibat, pendapat, eksperimen, mengorganisasi, menentukan, merangkai, menyimpulkan, mengelompokkkan, dan membuat analogi.

3. Menggunakan dan menilai kegiatan melalui kegiatan cerita

Ini merupakan tingkat tertinggi dari pertanyaan pembelajar yang menghubungkan pebelajar dengan pengetahuan dan pemahaman dari hubungan didalam situasi baru. Ini merupakan tipe pertanyaan yang mempersiapkan pebelajar setiap waktu untuk berpikir ketika mereka tidak mendapat arahan dan bimbingan dari pembelajar. Contoh pertanyaan yang mengarahkan pebelajar untuk berpikir sesuatu yang baru dan dengan cara yang kreatif adalah:" bagaimanakah perubahan yang terjadi pada kota kita, jika kita tidak memiliki aliran listrik selama satu tahun?.

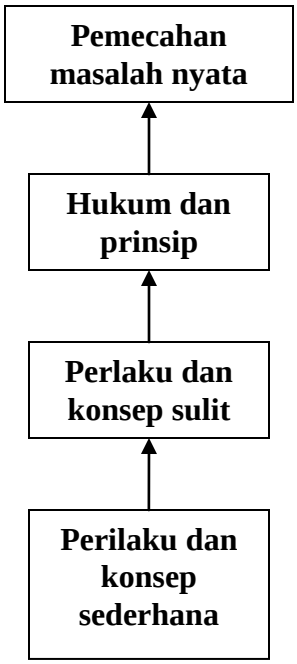
Pertanyaan yang menguatkan pebelajar untuk menggunakan pengetahuan yang ada pada situasi yang baru, merupakan alat yang kuat bagi pembelajar. Pertanyaan yang demikian akan membantu pebelajar memperkaya tujuan yang berpusat pada penggunaan prinsip, imaginasi, perencanaan, mengevaluasi, mempertimbangkan, menduga, meng-generalisasi, membangun model dan desain.

Menurut Gega (1986), tahapan pembelajaran diskoveri dirancang untuk membangun kemampuan berpikir. Lebih lanjut Gega (1986) menyatakan untuk dapat membangun kemampuan berpikir tingkat tinggi, pebelajar tidak langsung dilibatkan untuk memecahkan masalah nyata. Sebelum pebelajar diminta menyelesaikan masalah-masalah nyata, pembelajar perlu mendefinisikan terlebih dahulu secara seksama apa yang akan dilakukan pebelajar. Selanjutnya Gega (1986) menyatakan jika pembelajaran dimulai dengan penyelesaian masalah-masalah maka pebelajar akan mengalami kesulitan. Selain itu untuk dapat menyelesaikan

Tahapan pembelajaran diskoveri dirancang untuk membangun kemampuan berpikir

Tahapan untuk membelajarkan pebelajar dengan pemecahan masalah nyata

masalah dibutuhkan banyak unsur-unsur keahlian. Sebagai contoh, anak pertama kali membutuhkan belajar beberapa perilaku sederhana dan fakta, sebelum mereka belajar perilaku dan konsep-konsep sulit, hukum dan prinsip. Setelah mereka menguasai perilaku dan konsep sulit, hukum dan prinsip mereka akan siap untuk memecahkan masalah nyata. Berikut digambarkan hirarki pembelajaran menurut Gega (1986)



Gambar 14. Hirarki untuk Memecahkan Masalah

Gagne (1984) menyatakan pembelajaran yang efektif meliputi sebelum, selama dan setelah pembelajaran. Sebelum pembelajaran sebaiknya pembelajar mengetahui pengetahuan awal pebelajar terkait dengan pembelajaran yang akan dilakukan. Hasil pretes dapat dijadikan landasan untuk membuat hirarki, dan syarat belajar. Lebih jauh Gagne (1984) menyatakan pebelajar membutuhkan untuk belajar dasar

materi pokok, isi dan proses. Belajar dasar materi pokok, isi dan proses memiliki kekuatan proses berpikir pada tahun-tahun pertama.

Proses merupakan kunci untuk belajar lebih banyak materi pokok, dan cara memahami tidak memungkin-kan tanpa memiliki keahlian. Pada pebelajar SD, sains adalah keterampilan dasar yang berperan untuk belajar efisien disiplin ilmu kemudian hari. Ide Gagne diadopsi dan diujicobakan di SAPA pada program pengembangan sains SD di AS untuk sains tingkat lanjut.

3.2 Macam-macam Pembelajaran Diskoveri

Menurut Carin dan Sund (1985), dan Moore (2005) ada beberapa macam pembelajaran diskoveri, yaitu diskoveri terbimbing (*guided discovery*), *modified* diskoveri dan *free* diskoveri. Menurut Carin dan Sund (1985) penentuan macam-macam pembelajaran diskoveri ini berdasarkan pada kegiatan yang dilakukan dalam proses pembelajaran. Menurut Moore (2005) penentuan macam-macam pembelajaran diskoveri berdasarkan pada tingkat bimbingan pembelajar pada pebelajar dalam memecahkan masalah. Selanjutnya Moore (2005) mengajukan 3 tingkat peran pembelajar dan pebelajar dalam kegiatan pembelajaran. Tingkat pertama disebut *guided* diskoveri, tingkat kedua disebut *modified* diskoveri dan tingkat ketiga disebut *open* diskoveri. Tingkat peran pembelajar dan pebelajar dalam kegiatan pembelajaran disajikan dalam tabel 2 berikut ini.

Ada tiga macam pembelajaran diskoveri yaitu diskoveri terbimbing, modified diskoveri dan free diskoveri

Hasil belajar sangat ditentu-kan oleh kualitas dan kuantitas pembelajaran

Tabel 2. Tingkat Peran Pembelajar dan Pebelajar

	Level 1	**Level 2**	**Level 3**
Identifikasi Masalah	Ditentukan pembelajar/berdasarkan buku teks	Ditentukan pembelajar/berdasarkan buku teks	Ditentukan pebelajar
Proses Pemecahan Masalah	Ditentukan gu/berdasar-kan buku teks	Ditentukan pebelajar	Ditentukan pebelajar
Identifikasi solusi sementara dari masalah	Dilakukan pebelajar	Dilakukan pebelajar	Dilakukan pebelajar

Dari analisis terhadap pernyataan Carin dan Sund (1985), dan Moore (2005) disimpulkan, pembelajaran diskoveri dibedakan atas diskoveri terbimbing, *modified* diskoveri, dan *free* atau *open* diskoveri. Perbedaan antara ketiga pembelajaran diskoveri terletak pada peran pembelajar dan pebelajar dipembelajaran diskoveri.

Perbedaan antara ketiga macam diskoveri terletak pada peran pembelajar dan pebelajar

Peran pembelajar dan pebelajar pada pembelajaran diskoveri terbimbing sebagai berikut:

(1) Pembelajar menyajikan masalah pada pebelajar dan melibatkan pebelajar untuk memberi tanggapan terhadap masalah yang diberikan, memecahkan masalah dengan melakukan pengamatan, eksplorasi, atau eksperimen.

(2) Pembelajar menentukan bahan-alat yang diperlukan untuk memecahkan masalah, dan pebelajar menentukan kegiatan pemecahan masalah dengan bimbingan pembelajar.

Peran pembelajar dan pebelajar pada pembelajaran *modified* diskoveri sebagai berikut:

(1) Pembelajar menyajikan masalah pada pebelajar dan

melibatkan pebelajar untuk memberi tanggapan terhadap masalah yang diberikan, memecahkan masalah melalui pengamatan, eksplorasi, atau eksperimen

(2) Pebelajar menentukan bahan-alat yang diperlukan untuk memecahkan masalah, dan menentukan kegiatan pemecahan masalah.

Pembelajaran *free* diskoveri berbeda dengan diskoveri terbimbing dan *modified* diskoveri. Pada pembelajaran *free* diskoveri peran pembelajar dan pebelajar sebagai berikut:

(1) Pebelajar mengajukan masalah dan pembelajar membimbing pebelajar untuk menentukan masalah yang akan dipecahkan.

(2) Pebelajar menentukan bahan-alat yang diperlukan untuk memecahkan masalah, dan menentukan kegiatan pemecahan masalah. Peran pembelajar adalah sebagai pembimbing dan fasilitator.

Secara umum, peran pembelajar pada pembelajaran diskoveri adalah sebagai pembimbing. Bimbingan diberikan dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengarah pada pemecahan masalah, bukan menjelaskan apa yang harus dilakukan atau apa yang dijawab.

Amien (1987) menyatakan dalam memilih suatu metode pembelajaran, khususnya untuk pembelajaran pengetahuan alam, perlu memperhatikan hal-hal antara lain:

(1) pembelajaran sebaiknya dapat mengarahkan perhatian pebelajar terhadap hakekat belajar ilmu pengetahuan alam,

(2) pembelajaran sebaiknya dapat menghindarkan pebelajar dari frustrasi dan kegagalan.

Pebelajar SMA umumnya terbiasa dengan proses belajar pembelajaran yang sangat terstruktur. Pebelajar dengan karakteristik demikian akan mengalami frustrasi dan kegagalan dalam mencapai tujuan belajar, serta pebelajar tidak dapat mengarahkan perhatian pada pencapaian tujuan belajar, jika dibelajarkan dengan pembelajaran yang tidak terstruktur misalnya dengan diskoveri bebas (*free discovery*) atau diskoveri yang dimodifikasi (*modified discovery*). Pada karakteristik pebelajar yang demikian, maka strategi pembelajaran diskoveri terbimbing dianggap paling sesuai untuk diterapkan, jika dibandingkan dengan pembelajaran *modified* diskoveri dan *free* diskoveri.

Mengapa strategi pembelajaran diskoveri terbimbing, lebih sesuai untuk pebelajar yang terbiasa mengalami proses belajar pembelajaran yang sangat terstruktur?. Pertama, pembelajaran diskoveri terbimbing menekankan proses belajar melalui kegiatan ilmiah. Kegiatan ilmiah dilakukan pebelajar dengan adanya bimbingan dan arahan dari pembelajar. Kedua, pembelajaran diskoveri terbimbing lebih terstruktur dibandingkan dengan pembelajaran diskoveri bebas dan diskoveri yang dimodifikasi. Pembelajaran diskoveri bebas dan diskoveri yang dimodifikasi dapat diterapkan pada pebelajar, jika pebelajar telah terbiasa dengan pembelajaran diskoveri terbimbing.

3.3 Pembelajaran *Guided* Diskoveri

a. Hakekat Pembelajaran *Guided* Diskoveri

Manusia mengkonstruksi pengetahuan mereka melalui interaksi dengan objek, fenomena, pengalaman dan lingkung-an

Istilah *guided* digunakan, jika pembelajar dalam proses pembelajaran memberikan bimbingan dan petunjuk kepada pebelajar. Bimbingan dan petunjuk diberikan sejak kegiatan pemecahan masalah sampai penyimpulan. Artinya bimbingan diberikan sejak tahap awal hingga akhir pembelajaran.

Bimbingan yang diberikan pembelajar pada pebelajar sangat diperlukan karena membantu pebelajar pada pencapaian tujuan pembelajaran (Gagne, 1984), selain itu menurut Jacobsen, *et al* (1989) bimbingan yang diberikan pembelajar kepada pebelajar, akan meminimalkan ketidakberhasilan belajar.

Pengetahuan adalah konstruksi manusia melalui proses yang aktif

Menurut Freiberg dan Driscoll (1992), stretegi diskoveri terbimbing menekankan penilaian struktur kognitif dari konsep yang diajarkan dan mengkreasikan serangkaian pengalaman untuk pebelajar melalui penemuan dan pencarian konsep-konsep. Contoh, saat membelajarkan konsep dan keterampilan menghitung, pembelajar sebaiknya berpikir untuk membelajarkan pebelajar mengenai definisi dari menghitung, tujuan menghitung, macam-macam cara menghitung, situasi yang tepat dan tidak tepat ketika menghitung, contoh-contoh menghitung yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari.

Selanjutnya Freiberg dan Driscoll (1992) memberi contoh implementasi membelajarkan konsep dan keterampilan menghitung. Pembelajaran diawali dengan memberi pengalaman pertama, misalnya mengajak pebelajar kesuatu

tempat yang luas dan meminta mereka menduga berapa luas tempat tersebut, kemudian membimbing pebelajar untuk menemukan perhitungan yang tepat untuk digunakan, menghitung, dan cara menghitung.

Implementasi pembelajaran yang dicontohkan ini adalah penerapan dari pembelajaran diskoveri terbimbing. Agar pembelajaran ini mencapai tujuan penemuan pengetahuan, maka dibutuhkan peran aktif pebelajar dalam mencari jawaban dan memahami.

Mengapa contoh implementasi ini merupakan penerapan pembelajaran diskoveri terbimbing? Hal ini diketahui dengan membandingkan langkah-langkah implementasi dengan langkah-langkah pembelajaran diskoveri. Tahap-tahap yang biasa dilakukan pada pembelajaran diskoveri terbimbing adalah;

1. Mengajukan masalah, pertanyaan atau situasi yang menarik atau membangkitkan dan menimbulkan pertanyaan pebelajar.
2. Menanyakan pada pebelajar untuk mendefinisikan atau menjelaskan pola, bekerja kearah definisi yang tepat mengenai masalah, pertanyaan, atau situasi yang sedang dipelajari.
3. Membantu pebelajar untuk merumuskan secara spesifik pertanyaan yang terfokus pada penyelidikan dan memfasilitasi pengumpulan data.
4. Membimbing pebelajar kearah bermacam-macam sumber, termasuk keseharian pebelajar, untuk menemukan data yang dibutuhkan.

5. Membantu pebelajar mengecek data melalui pernyataan klarifikasi atau pernyataan mengenai situasi atau masalah.
6. Mendukung pengembangan jawaban
7. Memberi kesempatan melakukan umpan balik dan revisi, membantu mengecek keefektifan jawaban.
8. Mendukung mengembangan rencana kegiatan

Tahapan pembelajaran diskoveri terbimbing yang sangat terbuka ini akan memberi kesempatan, mengarahkan pebelajar untuk berpikir dan mengembangkan pilihan.

Pembelajaran diskoveri terbimbing memiliki berbagai keunggulan

Pembelajaran diskoveri terbimbing banyak diterapkan untuk membelajarkan pebelajar di berbagai jenjang dan satuan pendidikan, dan untuk membelajarkan pebelajar diberbagai bidang studi. Hal ini disebabkan pembelajaran diskoveri terbimbing memiliki berbagai keunggulan. Keunggulan pembelajaran diskoveri terbimbing adalah, (1) pebelajar sangat termotivasi untuk berpatisipasi besar didalam proses belajar, (2) pebelajar memiliki kesempatan untuk berpikir yang lebih kompleks, (3) pebelajar belajar bagaimana melihat informasi dari berbagai sumber dan informasi untuk memecahkan masalah dan mengembangkan ide-ide, dan (4) pebelajar belajar untuk aktif menghasilkan ide-ide baru dan pengetahuan.

Peran pembelajar dalam diskoveri terbimbing adalah membantu pebelajar dalam proses penemuan, mempertahankan peran tidak langsung dari bimbingan.

3.3 Keunggulan dan Kelamahan Strategi *Guided* Diskoveri

a. Keunggulan Strategi *Guided* Diskoveri

Keunggulan strategi diskoveri terbimbing menurut Carin dan Sund (1985), dan Amien (1987) sebagai berikut:

(a) Pengetahuan yang dibangun pebelajar dengan strategi diskoveri terbimbing, mempunyai efek transfer yang lebih baik dibandingkan pengetahuan yang dibangun dengan cara transfer informasi. Artinya pengetahuan yang dijadikan milik kognitif seseorang, lebih mudah diterapkan dalam situasi-situasi baru.

Mempunyai efek transfer yang lebih baik

(b) Pembelajaran diskoveri dapat meningkatkan penalaran dan kemampuan untuk berfikir secara bebas, dan melatih keterampilan kognitif. Seluruh kemampuan ini berperan dalam perolehan belajar

Meningkatkan penalaran dan kemampuan untuk berfikir secara bebas

(c) Pembelajaran diskoveri dapat meningkatkan keingintahuan pebelajar. Keingintahuan sangat dibutuhkan dalam belajar.

Meningkatkan keingintahuan pebelajar

(d) Pembelajaran diskoveri memotivasi pebelajar untuk bekerja terus sampai menemukan jawaban. Motivasi sangat berperan dalam proses dan perolehan belajar.

Memotivasi pebelajar untuk bekerja terus

(e) Pembelajaran diskoveri menghindarkan pebelajar dari cara-cara belajar dengan menghafal. Belajar dengan cara menghafal tidak membangun dan tidak meningkatkan kemampuan berfikir pebelajar, sedangkan kemampuan berfikir sangat berperan untuk keberhasilan belajar.

Menghindarkan pebelajar dari cara-cara belajar dengan menghafal

Menurut Bruner (1975) keuntungan yang diperoleh jika menerapkan pembelajaran diskoveri, adalah (a) pebelajar akan memahami konsep-konsep dasar dan ide-ide dengan lebih baik, (b) membantu menggunakan kemampuan kognitif dan transfer pengetahuan pada situasi-situasi yang baru, (c) mendorong pebelajar untuk berfikir dan bekerja, (d) mendorong pebelajar untuk berfikir inisiatif, dan (e) memberi

kepuasan yang bersifat instrinsik.

Membantu pebelajar memahami bagaimana pengetahuan dihasilkan, mempromosikan kemampuan berfikir tingkat tinggi, membiasakan pebelajar berfikir kritis.

Keunggulan penerapan pembelajaran diskoveri menurut Moore (2005), Clark dan Starr (1981), dan Cruickshank, *et al* (2006) adalah membantu pebelajar memahami bagaimana pengetahuan dihasilkan, mempromosikan kemampuan berfikir tingkat tinggi, membiasakan pebelajar berfikir kritis. Menurut Berlyne (dalam Slavin 1997), proses penemuan akan melatih pebelajar menggunakan keterampilan berfikir kritis.

Menurut Gega (1986), Bruner melihat empat keuntungan belajar diskoveri yaitu:

1. Anak terbiasa melihat pola, sifat berhubungan dan hubungan didalam lingkungan. hal ini disebut membangun potesi intelektual.
2. Anak lebih menyukai motivasi internal, membangun konsep diri
3. Anak secara khusus mengingat secara baik apa yang mereka pelajari ketika materi diorganisasi disekitar hal-hal yang menarik pebelajar dan kerangka referensi mereka

Pembelajaran diskoveri pebelajar sebagai subyek belajar, melibatkan pebelajar aktif dalam pembelajaran untuk menemukan pengetahuan melalui kegiatan ilmiah.

Berdasarkan pendapat ahli pendidikan mengenai keunggulan pembelajaran diskoveri, disimpulkan pembelajaran diskoveri memiliki berbagai keunggulan karena menempatkan pebelajar sebagai subyek belajar, melibatkan pebelajar aktif dalam pembelajaran untuk menemukan pengetahuan melalui kegiatan ilmiah. Penerapan kegiatan ilmiah dalam proses penemuan, dapat membangun kemampuan berfikir pebelajar pada tingkat yang lebih tinggi.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Veermansa, *et al*

(2006) pada tumbukan fisik menunjukkan bahwa, pembelajaran diskoveri dapat meningkatkan pencapaian hasil belajar. Selain itu kegiatan di laboratorium sebagai salah satu cara menemukan konsep-konsep, dapat membantu pebelajar untuk mencapai hasil belajar pada tingkat yang lebih tinggi dari hafalan, dan membantu pebelajar untuk belajar konten ilmu kimia serta proses membangun ilmu kimia.

Berdasarkan pendapat para ahli pendidikan dan hasil penelitian disimpulkan bahwa pembelajaran diskoveri memfasilitasi pebelajar untuk belajar dengan kegiatan ilmiah. Pembelajaran yang demikian membantu pencapaian hasil belajar pada tingkat yang lebih tinggi. Keunggulan ini diperkuat dengan adanya bimbingan yang diberikan pembelajar sejak awal (perumusan masalah) sampai akhir kegiatan ilmiah (penyimpulan). Bimbingan yang diberikan pembelajar akan mengarahkan pebelajar pada pencapaian tujuan pembelajaran.

b. Kelemahan Strategi Diskoveri Terbimbing

Pembelajaran diskoveri tidak selalu dapat mengarahkan proses belajar pebelajar

Pembelajaran diskoveri tidak selalu dapat mengarahkan proses belajar pebelajar. Umumnya pebelajar masih kesulitan untuk, 1) memilih data, memaknai data yang mereka peroleh dari kegiatan pengumpulan data, dan 2) menghubungkan hasil observasi dengan skema yang ada dalam struktur kognitif pebelajar. Artinya pembelajaran diskoveri berpeluang tidak membantu pebelajar untuk membangun pengetahuan melalui penemuan. Untuk keberhasilan pencapaian tujuan pembelajaran, pebelajar masih membutuhkan bantuan dari pembelajar. Bantuan

diberikan untuk membimbing pebelajar pada pencapaian tujuan belajar. Bimbingan yang diberikan pembelajar kepada pebelajar merupakan suatu hal yang sangat penting, seperti dinyatakan oleh Gagne (1984) pembelajar perlu menyediakan bimbingan pada pebelajar. Bimbingan yang diberikan pembelajar kepada pebelajar meliputi, bagaimana membangun dan mencatat data, menetapkan masalah, memecahkan masalah, mengumpulkan data, mengkomunikasikan hasil temuan, dan menyimpulkan. Bimbingan diberikan dengan tujuan, untuk membantu pebelajar membuat "jembatan" antara hasil praktikum dengan skema yang ada dalam struktur kognitif. Dengan demikian kelemahan pembelajaran diskoveri dapat diatasi dengan adanya bimbingan belajar dari pembelajar.

Diskoveri Terbimbing Membangun Keterampilan Berpikir

Pembelajaran diskoveri terbimbing akan membangun kemampuan berpikir pebelajar

Pembelajaran diskoveri terbimbing akan membangun kemampuan berpikir pebelajar. Pembelajaran yang mampu membangun kemampuan berpikir, sangat ditekankan untuk diterapkan di sekolah-sekolah saat ini Menurut Gega (1986), ketertarikan kembali untuk membelajarkan berpikir, disebabkan karena beberapa factor. Factor-faktor tersebut adalah sebagai berikut.

1. Tujuan pembelajaran jelas-jelas bertujuan membelajarkan pebelajar untuk berpikir.
2. Membutuhkan tingkat respon luas yang menekankan pada keterampilan dasar.
3. Mengingat informasi mengenai fakta-fakta merupakan hal yang dominan dalam pembelajaran di sekolah.

Pembelajaran yang demikian tidak membangun kemampuan berpikir tingkat tinggi. Sesungguhnya pebelajar membutuhkan teknologi yang efektif untuk digunakan dalam belajar, informasi yang berorientasi social, menekankan flesibilitas, membuat keputusan, keterampilan beradaptasi selama pembelajaran. Hal-hal ini tidak didapat dari pembelajaran transfer informasi, namun dapat diperpleh dari pembelajaran diskoveri

Apakah keterampilan berpikir dan bagaimana membelajarkan keterampilan berpikir? Keterampilan berpikir dikategorikan dalam 3 kategori yaitu,

Keterampilan berpikir dikategorikan dalam 3 kategori

(1) proses kognitif yang penting, seperti mengobservasi, membandingkan, inferring, menggenaralisasikan, menduga, dan alasan induktif dan deduktif,
(2) proses kognitif yang lebih tinggi, seperti memecahkan masalah, membuat keputusan, berpikir kreatif dan kritis,
(3) proses metakognitif atau sungguh-sungguh, berpikir mengenai berpikir (Presseisen, 1986).

Pembelajar dapat membangun keterampilan berpikir melalui kegiatan pembelajaran yang diselenggarakan. Sewaktu-waktu pembelajar dapat menanyakan pebelajar untuk melihat hubungan antara contoh atau butir-butir informasi, menjelaskan terjadinya hubungan tersebut, memberi contoh tambahan, menjelaskan pola-pola yang dimiliki oleh contoh yang digunakan, atau mengobservasi secara sederhana dan menggambarkan/menjelaskan, hal-hal tersebut mengajurkan pebelajar untuk berpikir. Proses ini dikembangkan dengan bermacam-macam pertanyaan yang

Pembelajar dapat membangun keterampilan berpikir melalui kegiatan pembelajaran yang diselenggarakan

pembelajar tanyakan.

Menurut Jacobson dan Bergman (1989), pikiran pebelajar merupakan milik yang sangat berharga. Anak-anak merupakah mahluk yang potesial untuk mengembangkan keterampilan berikir kritis. Dimensi dari kekuatan intelektual adalah kemampuan untuk menginterpretasikan data dan menyajikan pola-pola untuk menjelaskan data, menyajikan model untuk menjelaskan observasi, memandang sesuatu dari kacamata atau sumber berbeda, menggunakan simbul-simbul dan mengabstraksi ide-ide, mengajukan akibat yang mungkin timbul dari kegiatan yang diajukan dan belajar bagaimana belajar dari pengalaman. Pengembangan kemampuan ini, bergantung pada pengalaman pembelajaran yang mereka alami.

Anak dapat mengembangkan kemampuan untuk menyajikan pola dan menggunakan data. Anak dapat melakukan observasi dan pengukuran., tetapi data akan memiliki arti yang sedikit memiliki pola-pola disajikan dan digunakan. Kemampuan untuk menginterpretasikan data dan menyajikan pola-pola atau bentuk-bentuk penting dalam banyak situasi kehidupan.

Sains untuk anak-anak dapat dibelajarkan dengan menggunakan model-model untuk menjelaskan pengamatan yang diperoleh atau dibuat. Tidak ada ilmuan yang melihat secara langsung isi dari atom, tetapi model atom dikembangkan untuk menjelaskan pengamatan yang diperoleh.

Sebenarnya benda yang sama akan terlihat berbeda jika kita memandangnya dari sudut yang berbeda. Contohnya bagaimana bumi bergerak jika dilihat dari bulan. Kemampuan untuk menggunakan symbol dan ide-ide abstrak dapat meningkatkan kemampuan dan kekuatan intelektual. Ilmu pengetahuan mengalami kemajuan terbesar dihasilkan dari manipulasi ide-ide abstrak. Satu sumbangan kritis terhadap pengalaman sains adalah anak memiliki pengalaman yang banyak dari objek konkret. Mereka belajar menggunakan symbol-simbol untuk menyajikan objek konkret. Dan pengetahuan sains untuk anak-anak menggunakan simbol-simbol untuk menyajikan keterangan konkret. Pengalaman penting diberikan terlebih dahulu sebelum menyajikan dengan symbol-simbol. Anak-anak dapat memperoleh pengalaman menggunakan materi konkret untuk memperoleh pengalaman ide-ide abstrak.

Kemampuan intelektual terpenting adalah kemampuan untuk belajar dari pengalaman. Pengetahuan diperoleh dari pengamatan yang sistimatis dan disain eksperimen yang hati-hati. Contohnya, Kepler dalam Jacobson dan Bergman (1989), memperoleh hukum dasarnya berdasarkan observasi yang sistimatis dan hati-hati bersama dengan Tycho Brahe. Banyak ide-ide penting dalam ilmu pengetahuan yang diuji melalui eksperimen untuk melihat konsekuensi deduksi dari terjadinya ide-ide actual. Beberapa anak bertanya-tanya apakah air panas akan membeku dengan segera di dalam alat pendingin dibandingkan dengan air dingin. Seorang anak menduga, seperti pebelajar lainnya,

bahwa air panas akan membeku dengan segera. Anak-anak berkeinginan mencobanya. Tetapi pembelajar bekerja dengan mereka diawali dengan mengajukan pertanyaan yang berhubungan. Apakah perbedaan air yang satu dengan yang lain?, apakah isi yang terkandung dalam air yang membedakan air yang satu dengan lainnya?, apakah tempat didalam alat pendingin yang membedakan proses pembekuan?, bagaimana kita menentukan saat air membeku. Setelah menerima berbagai pertanyaan, pebelajar dapat disajikan dengan factor lain yang dikendalikan. Jika mereka tidak mengendalikan factor ini, mereka tidak dapat belajar apakah air panas segera membeku dibandingkan dengan air dingin. Mereka belajar bagaimana belajar dari pengalaman.

1.4 Perbandingan Pembelajaran Diskoveri dengan Ekspositori

a. Perbedaan Pembelajaran Diskoveri dengan Ekspositori

Pembelajaran ekspositori berpusat pada pembelajar

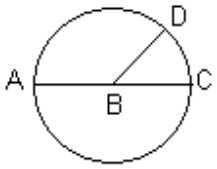
Menurut Jacobsen., *et.al* (1989) pembelajaran ekspositori berpusat pada pembelajar dibandingkan dengan pembelajaran diskoveri. Pada pembelajaran ekspositori, pembelajar memberikan atau menyampaikan informasi, menyajikan contoh-contoh untuk mengabstraksikan apa yang dibelajarkan. Abstraksi diberikan sebelum contoh disajikan, dan contoh disajikan untuk membantu pembelajar mengilustrasikan abstraksi yang disampaikan. Untuk menunjukkan apa yang dimaksud dengan pembelajaran ekspositori, bacalah penjelasan mengenai pembelajaran yang menggunakan metode pembelajaran ekspositori (Jacobsen., *et.al*, 1989) .

Skenario Pembelajaran 1

Mrs Safira ingin membelajarkan pebelajarnya rumus $C = \pi d$. Ia memulai dengan mengatakan: Hari ini kita akan belajar rumus keliling lingkaran, setelah kegiatan pembelajaranini berakhir, diharapkan kalian dapat menghitung lingkaran, jika kalian mengetahui diameternya. Mrs Safira kemudian menulis rumus $C = \pi d$ di papan tulis, dan kemudian berkata, lihat dan bacalah apa yang telah ibu tulis, Ahmad?

Ahmad : C sama dengan phi dikalikan d
Mrs Safira : Bagus Ahmad, sekarang apakah C itu Rani?.
Rani : C adalah keliling lingkaran
Mrs Safira : Apakah keliling lingkaran itu Tia?
Tia : Saya tidak siap bu pembelajar.

Mrs Safira kemudian menggambarkan dipapan tulis, gambar sebagai berikut

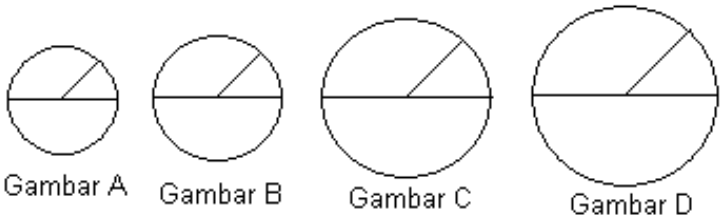


Mrs Safira : Sekarang perhatikan lingkaran, apakah keliling lingkaran itu?
Alif : Jarak keliling lingkaran
Mrs Safira : Bagus Alif, sekarang apakah yang dimaksud dengan *d* pada rumus keliling lingkaran?
Salma : *d* adalah diameter

Mrs Safira : Dimanakah diameter lingkaran yang telah ibu gambarkan, Rafi?

Rafi : Sepanjang garis AC

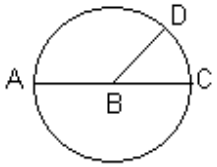
Mrs Safira : Bagus sekali Rafi. Baiklah anak-anak hitunglah keliling lingkaran A, B, C dan D dibawah ini dengan rumus diatas, jika diketahui diameternya. Kemudian periksalah dengan mengukur lingkaran tersebut secara langsung menggunakan meteran.



Pebelajar kemudian bekerja menghitung lingkaran dengan rumus dan mengukur lingkaran secara langsung menggunakan meteran.

Skenario Pembelajaran 2

Mr Alif ingin membelajarkan lingkaran pada pebelajarnya. Ia memulai pembelajaran dengan memberi pebelajar penggaris, lingkaran dan lembaran kerja yang berisi gambar lingkaran sebagai berikut



Lembar kerja juga berisi hal-hal sebagaimana tertulis dalam table satu berikut ini.

Tabel 3. Tabel dalam LKS

Lingkaran	Radius	Diameter	Keliling
A B C D E F			

Mr Alif memulai pembelajaran dengan mengatakan lihat lingkaran yang terdapat dalam lembar kerja.

Mr Alif : Apa yang dapat kalian utaran mengenai gambar tersebut, anak-anak?

Jinan : Di sana terdapat garis A, B, C

Mr Alif : Bagus Jinan, dan coba Nadia sebutkan apakah garis tersebut?

Nadia merespon dengan mengatakan Radius.

Mr Alif : Bagus Nadia, dan apakah garis A, B dan C ini untuk lingkaran penuh atau setengah lingkaran?.

Nisa : Lingkaran penuh pak pembelajar

Mr Alif : Baiklah anak-anak saya memiliki garis BD, manakah yang disebut radius? dan apakah yang dimaksud dengan diameter atau yang biasa dikatakan dime.

Tia : Diameter adalah garis setengah lingkaran.

Mr Alif: : Lihat table pada lembar kerja kalian, kita memiliki radius dan diameter. Selain itu

apakah yang dapat kalian lihat dalam table tersebut?.

Rani : Keliling lingkaran

Mr Alif : Apakah keliling lingkaran itu?

Fika : Jarak lingkaran

Mr Alif : Bagus Fika. Lalu bagaimanakah kita mengukur lingkaran, apakah bisa digunakan penggaris?

Safira : Bisa pak pembelajar, namun jika menggunakan penggaris, terkadang diperoleh hasil yang kurang tepat, karena penggaris tidak dapat mengukur lingkaran yang melingkar secara tepat.

Mr Alif : Jawaban yang sangat luar biasa. Sekarang coba perhatikan Table 2 yang ada dalam lembar kerja kalian. Apakah pola yang ditunjukkan dalam table dua?

Tabel 4. Tabel Lengkap dalam LKS

Lingkaran	Radius	Diameter	Keliling
A	1	2	6,3
B	1,9	4	12,5
C	2,95	6	18,9
D	4,1	8,1	24,9
E	5	10,1	32,5
F	6	11,8	38,0

Ahmad : Diameter selalu dua kali lebih besar dari radius

Mr Alif : Bagus Ahmad, dan apakah yang dapat kamu tangkap dari Table 2 tersebut Nadia?.

Nadia : Diameter lebih besar, lebih dari dua kali radius.

Mr Alif : Sekarang coba perhatikan Tabel 3 colom dengan lebel C/D.

Tabel 5. Table dengan Penambahan C/D

Lingkaran	Radius	Diameter	Keliling	C/D
A	1	2	6,3	3,15
B	1,9	4	12,5	3,120
C	2,95	6	18,9	3,15
D	4,1	8,1	24,9	3,07
E	5	10,1	32,5	3,14
F	6	11,8	38,0	3,22

Fika : Semua lebih dari 3 (tiga).

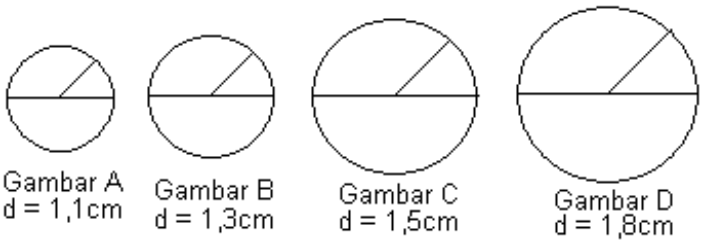
Mr Alif : Bagus fika, sekarang hitunglah menggunakan kalkulator, berapa rerata dari C/D?

Rafi : 3,14 (tiga koma satu empat).

Mr Alif : Bagus Rafi. 3,14 itu disebut phi dengan simbul π (Mr Alif menulis simbul π dipapan tulis). Nah coba tentukan rumus keliling lingkaran, jika diketahui diameter lingkaran tersebut?.

Salma : Keliling lingkaran adalah hasil kali diameter dengan phi

Mr Alif : Bagus Salma, sekarang hitunglah keliling lingkaran gambar di bawan ini



Seluruh pebelajar bekerja menghitung keliling masing-masing lingkaran dan kemudian mengukur lingkaran tersebut

menggunakan meteran yang dapat melingkar.

Kedua scenario pembelajaran menggambarkan pembelajaran yang berbeda. Skenario pembelajaran pertama menggambarkan pemebelajaran dengan ekspositori sedangkan scenario kedua menggambarkan pembelajaran diskoveri terbimbing.

b. Persamaan Pembelajaran Diskoveri dengan Ekspositori

Ada berbagai persamaan antara pembelajaran diskoveri dan ekspositori

Pembelajaran ekspositori dan diskoveri terbimbing memiliki persamaan (Jacobsen., *et.al*, 1989), yaitu:

1. Tujuan pembelajaran sama, yaitu membelajarkan rumus keliling lingkaran, dan pembelajaran diarahkan untuk mencapai tujuan pembelajaran.
2. Rencana pembelajaran sama. Kedua pembelajar memberikan materi pembelajaran yang sama, dengan tujuan memahami rumus keliling lingkaran
3. Kedua pembelajar berinteraksi dengan pebelajar untuk melibatkan pebelajar terlibat secara kritis dalam pembelajaran. Interaksi difasilitasi dengan tanya jawab dan diskusi, serta secara cepat memberi bantuan ketika pebelajar mengalami kesulitan menjawab pertanyaan. Masing-masing pembelajar memberi waktu kepada pebelajar untuk menjawab.
4. Kedua pembelajar didukung kemampuan bertanya
5. Kedua pembelajaran diarahkan oleh pembelajar dan kedua pembelajar aktif mempromosikan pembelajaran pebelajar aktif. Pada diskoveri pebelajar menemukan hubungan antara perbedaan informasi, dan ini tidak diberikan dalam

pembelajaran ekspositori.

3.1.2 Perbedaan kedua pembelajaran

Ada berbagai perbedaan antara pembelajaran diskoveri dan ekspositori

Jacobsen., *et.al* (1989), menyatakan ada beberapa perbedaan antara pembelajaran diskoveri dan ekspositori. Perbedaan itu adalah sebagai berikut.

1. Meskipun tujuan dan rencana pembelajaran sama, namun rangkaian arahan masing-masing pembelajar dalam mengimplementasikan pebelajar aktif berbeda. Mr Alif memulai penyajian pembelajaran dengan contoh dan informasi serta membimbing, mengarahkan pebelajar kearah tujuan pembelajaran. Berbeda dengan Mrs Safira yang memulai pembelajaran dengan memberikan rumus dan kemudian menghintung serta pemberian contoh.
2. Mr Alif menggunakan pengarahan yang lebih luas dibandingkan dengan Mrs Safira. Mr Alif juga menggunakan pertanyaan divergen sedangkan Mrs Safira menggunakan pertanyaan konvergen.
3. Mr Alif membutuhkan waktu pembelajaran yang lebih banyak dibandingkan dengan Mrs Safira.
4. Pembelajaran yang dilakukan Mrs Safira terfokus pada topic, sedangkan pada kelas Mr Alif pebelajar diarahkan untuk menghubungkan dengan konsep dalam diskusi, hal ini tidak terjadi pada pembelajaran yang dilakukan Mrs Safira.

Pembelajaran diskoveri dan ekspositori memiliki

Berdasarkan perbedaan dan persamaan kedua pembelajaran, masing-masing memiliki kelemahan dan keuntungan. Pembelajaran ekspositori memiliki dua

keuntungan yaitu (1) keuntungan waktu dan control sebab pada pembelajaran ekspositori pertanyaan konvergen yang membuat waktu lebih efisien. Membantu pembelajar kearah konten dengan waktu yang telah dialokasikan. Untuk pembelajar yang tidak berpengalaman untuk berinterasi dengan pebelajar di kelas, focus pembelajaran pada sumber lebih terjamin.

berbagai kelemahan

Kontrol dan efisiensi waktu merupakan sesuatu yang berharga, namun pembelajaran ekspositori membuat pembelajaran monoton dan mematikan perhatian dan motivasi pebelajar. Namun penyajian masalah lebih siap dibandingkan dengan diskoveri terbimbing. Diskoveri terbimbing melibatkan pebelajar untuk sukses dalam pembelajaran, membantu mengkreasikan lingkungan emosional yang dibutuhkan untuk meningkatkan motivasi.

Pembelajaran ekspositori membuat pembelajaran monoton dan mematikan perhatian dan motivasi pebelajar

Kegiatan diskoveri terbimbing, dengan penekanan observasi, membandingkan dan menjelaskan, lebih membangun dan mengembangkan keterampilan berpikir daripada teknik ekspositori. Pembelajaran diskoveri terbimbing memberi kesempatan untuk memperoleh infomasi yang penting dibandingkan dengan teknik ekspositori.

Pembelajaran diskoveri terbimbing memberi kesempatan untuk memperoleh infomasi yang penting dibandingkan dengan teknik ekspositori

Selain meningkatkan motivasi, keterampilan berpikir, pembelajaran dicoveri terbimbing membutuhkan waktu yang lebih banyak karena meminta respon divegen dari pebelajar, namun pembelajar selalu tidak membutuhkan waktu yang cukup untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Masalah terbesar pada pembelajaran diskoveri terbimbing, adalah dibutuhkan keterampilan lebih dari pembelajar. Pembelajar yang menggunakan pembelajaran

diskoveri terbimbing harus konstan melibatkan pebelajar untuk berpikir divergen. Namun umumnya pembelajar tidak nyaman menggunakan pembelajaran ini yang disebabkan karena mereka tidak memiliki keahlian.

3.2 Pembelajaran Ekspositori

3.2.1 Perencanaan

Tiga tahap penting dalam proses perencanaan, *pertama* mengidentifikasi topic pembelajaran. Ini selalu didikte oleh buku teks dan bimbingan kurikulum, dan banyak topic dapat diberikan pada berbagai tingkat yang spesifik.

Ada tiga tahap penting dalam pembelajaran ekspositori

Setelah mengidentifikasi topic, *langkah kedua* adalah merencanakan proses untuk menentukan secara tepatapa yang ingin pebelajar ketahui, pahami atau dapat lakukan yang terkait dengan topic. *Langkah ketiga*, memilih dan mempersiapkan contoh. Contoh yang baik memiliki karakteristik yang penting, jika membelajarkan konsep atau meliputi hubungan, jika membelajarkan generalisasi. Yang terpenting pebelajar dapat melihat karakteristik atau hubungan melalui contoh-contoh yang disajikan.

pertama **mengidentifikasi topic pembelajaran**

langkah kedua **adalah merencanakan proses**

Langkah ketiga**, memilih dan mempersiapkan contoh**

Namun menemukan contoh untuk suatu konsep terkadang sulit. Misalnya konsep komunis, sungguh-sungguh sulit. Konsep ini jarang diilustrasikan dengan contoh, namun selalu didefinisikan. Tetapi menurut Klausmeir (1976), pemberian definisi kepada pebelajar membuat pebelajar hanya mengingat definisi tersebut, tanpa memahamai konsepnya. Feldman (1980) dan Tennyson (1978), menganjurkan penggunaan kombinasi contoh dan non contoh secara bersama-sama dengan definisi. Pemberian ini memiliki

hasil belajar yang lebih besar dibandingkan dengan hanya menggunakan definisi saja atau contoh saja. Frayer (1970) menganjurkan penggunaan empat contoh sampai delapan contoh.

Dalam memilih contoh untuk membelajarkan konsep, karakteristik penting dapat digunakan untuk memeriksa ketepatan dari contoh yang menggambarkan konsep secara tepat dan utuh. Selain itu dalam memilih contoh diperlukan analisis bentuk atau pola koordinat dan sub koordinat dari konsep. Sub koordinat dari konsep dapat digunakan untuk contoh positif, sedangkan untuk koordinat konsep dapat digunakan untuk contoh negatif. Contoh negative dapat dikonfrontasikan dengan contoh positif. Penyajian contoh negative dapat membantu pebelajar memahami perbedaan antara ide-ide yang disajikan. Contoh negative dalam satu karakteristik umum konsep lebih membantu pebelajar untuk belajar dibandingkan dengan contoh negative yang tidak dalam satu bentuk karakteristik konsep. Contoh jika pembelajar ingin membelajarkan pebelajar konsep asam, contoh negative asam seperti kapur sirih, sabun dan tawas lebih membantu pebelajar belajar dibandingkan contoh negative seperti protein, lemak dan karbohidrat. Contoh negative protein, lemak dan karbohidrat untuk membelajarkan konsep asam, memberi sedikit informasi untuk belajar konsep. Dalam merencanakan pembelajaran, pembelajar harus menyiapkan contoh yang tepat untuk menggambarkan konsep.

Dalam memilih contoh diperlukan analisis bentuk atau pola koordinat dan sub koordinat dari konsep

Kesimpulan, dalam proses perencanaan ketika pembelajar mengidentifikasi tujuan pemebelajaran dan

memilih secara seksama contoh-contoh, diperlukan pemikiran dan ide-ide. Proses mengingat dapat dibantu dengan menggunakan jembatan keledai (mnemonics). Pemilihan mnemonics diupayakan pada hal-hal yang familiar oleh pebelajar.

3.2.2 Implementasi

Contoh implementasi pembelajaran ekspositori adalah sebagai berikut. *Langkah pertama,* pembelajaran menyajikan tujuan pembelajaran. Penyajian dapat dilakukan dengan menuliskan dipapan tulis atau media lain, yang bertujuan untuk memusatkan perhatian dan mengarahkan pebelajar pada pembelajaran. sebaiknya penyajian dilengkapi dengan pemberian advance organizer, yang menghubungkan informasi baru dengan informasi yang telah dimiliki pebelajar.

Tahap berikutnya (langkah kedua), dari pembelajaran ekspositori adalah tergantung pada tujuan pembelajaran. Jika pembelajaran meliputi hubungan factual, peran pertama pembelajar adalah membuat fakta bermakna dan tidak mudah dilupakan. Kedua hal ini dapat difasilitasi, dengan membuat secara pasti fakta-fakta yang diorganisasi secara bermakna. Fakta-fakta yang diorganisasi secara bermakna akan meningkatkan retensi pebelajar.

Jika memungkinkan, penilaian dilakukan dengan pola yang interaktif. Sebagaimana diilustrasikan dalam pembelajaran kimia berikut ini.

Pembelajar : Baiklah anak-anak, hari ini kita akan belajar konsep karbohidrat. Apakah karbohidrat itu, Alif?

Alif : Karbohidrat adalah zat yag terdapat dalam beras, umbi-umbian dan gula.

Pembelajar : Apakah pendapat masyarakat tentang karbohidrat, Safira?

Safira : Karbohidrat biasa dikenal masyarakat sebagi tepung-tepungan.

Pembelajar : Apakah contoh karbohidrat, Ahmad?.

Ahmad : Contohnya beras, umbi akar, umbi rambat.

Pembelajaran seperti ini membantu pebelajar tidak hanya melihat arti, tetapi kesamaan bentuk kontek yang lebih luas, perbedaan satu sama lain.

Ketika mengajar konsep dengan cara ekspositori, pembelajar harus mengikuti serangkaian tahapan berdasarkan karakteristik konsep. Setelah menentukan konsep, tahap kedua adalah mengklarifikasi definisi dan konsep yang berhubungan dengan konsep super ordinat secara bermakna. Ini dapat dilakukan dengan menanyakan pebelajar definisi super ordinat konsep atau dengan menanyakan contoh inti.

Ketika mengajar konsep dengan cara ekspositori, pembelajar harus mengikuti serangkaian tahapan berdasarkan karakteristik konsep

Langkah ketiga, langkah ini merupakan langkah yang sangat kritis untuk menyajikan contoh positif yang berhubungan dengan definisi. Contoh negative juga disajikan untuk membantu pebelajar memahami apa yang bukan termasuk konsep. Penyajian contoh ini, pembelajar harus mencoba untuk memberi pebelajar contoh yang berhubungan dengan karakteristik definisi yang dibelajarkan.

Setelah pembelajar merasa pebelajar telah memahami konsep, ia dapat menambahkan contoh positif dan negative

pada pebelajar, sesuai dengan karakteristik konsep yang dibelajarkan. Selama pembelajaran berlangsung, hal yang tidak boleh dilupakan pembelajar adalah memberi penguatan pada pebelajar.

Kesimpulan tahap-tahap pembelajaran ekspositori disajikan pada table berikut ini.

Tabel 6. Tahap Pembelajaran Ekspositori untuk Membelajarkan Konsep

Pembelajar:	1. Mendefinisikan konsep dan klarifikasi pola-pola atau bentuk-bentuk konsep. 2. Menghubungkan pada superordinat konsep 3. Menyajikan contoh positif dan negative
Pebelajar:	4. Mengklasifikasi, menjelaskan dan menambahkan contoh-contoh yang telah pembelajar berikan seperti contoh positif dan negative 5. Memberi contoh tambahan

Tabel 7. Tahap Pembelajaran Ekspositori untuk Membelajarkan Generalisasi

Pembelajar:	1. Menentukan generalisasi 2. Klarifikasi (menjelaskan) konsep dengan generalisasi 3. Menyajikan contoh positif dan negative
Pebelajar:	4. Mengklasifikasi, menjelaskan dan menambahkan contoh-contoh yang telah pembelajar berikan seperti contoh positif dan negatif 5. Memberi contoh tambahan

3.3 Pembelajaran Diskoveri Terbimbing

3.3.1 Perencanaan

Banyak pembelajar mengalami miskonsepsi, bahwa pembelajaran diskoveri tidak memerlukan perencanaan, pembelajar hanya membutuhkan pengalihan untuk membuat pebelajar menemukan sesuatu mengenai dunia. Sesungguhnya pebelajar dapat menemukan abstraksi mengenai sesuatu. Proses penemuan pebelajar ini seringkali berhasil dan gagal serta tidak pasti pebelajar akan belajar abstraksi fakta-fakta pada waktu yang diberikan. Untuk mencapai hasil belajar yang efektif, perencanaan perlu dibuat. Untuk alasan ini sebaiknya dipilih bentuk pembelajaran diskoveri terbimbing.

Untuk mencapai hasil belajar yang efektif, perencanaan perlu dibuat

Membandingkan pembelajaran ekspositori dan diskoveri, ada persamaan antara kedua pembelajaran pada tahap perencanaan. Sama dengan pembelajaran ekspositori, pembelajaran diskoveri terbimbing dimulai dengan persiapan tujuan pembelajaran. menentukan latar belakang, memilih contoh. kegiatan perencanaan ini merupakan hal yang sangat penting pada pembelajaran diskoveri terbimbing, karena untuk dapat membangun pengetahuan, pebelajar sangat bergantung pada data.

Pada pembelajaran ekspositori, pembelajar umumnya harus dapat menjelaskan abstraksi yang dibelajarkan. Hal ini tidak terjadi pada pembelajaran diskoveri terbimbing, karena pada peembelajaran diskoveri terbimbing, pembangunan pengetahuan berdasarkan data yang diperoleh. Pada pembelajaran ekspositori pebelajar sangat tergantung pada contoh yang diberikan pembelajar. Jika contoh yang disajikan

Pada peembelajaran diskoveri terbimbing, pembangunan pengetahuan berdasarkan data yang diperoleh

pembelajar tidak tepat, maka abstraksi yang dihasilkan pebelajar akan tidak lengkap dan tidak tepat.

Pertanyaan pertama yang ditanyakan ketika menyusun rencana pembelajaran diskoveri terbimbing, yaitu apa yang dapat disajikan untuk membantu pebelajar mencapai abstraksi apa yang dibelajarkan. Untuk membelajarkan konsep, contoh yang baik harus memiliki karakteristik konsepnya. Pemilihan contoh pada pembelajaran diskoveri sama dengan pemilihan contoh pada pembelajaran ekspositori.

Tahap selanjutnya dalam proses perencanaan adalah urutan contoh yang akan digunakan dalam pembelajaran. Penyajian contoh yang jelas ketika mengabstraksikan suatu konsep, berperan penting mempercepat pencapaian abstraksi. Rangkaian contoh-contoh yang disajikan, disesuaikan dengan tingkat kesulitan tugas dan kemampuan pebelajar. Rangkaian contoh yang sulit, digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir pebelajar. Sementara itu rangkaian contoh yang mudah digunakan untuk membantu pebelajar yang memiliki kemampuan akademik rendah untuk belajar konsep dengan kesulitan yang minimal dan menghindari frustrasi pebelajar.

Dalam menyusun perencanaan, akhir dari pembelajaran diskoveri terbimbing harus disebutkan, karena pada pembelajaran ini pebelajar tidak disajikan dan tidak memiliki definisi atau generalisasi untuk memusatkan pembelajaran, pembelajaran ini melibatkan respon yang lebih divergen dibandingkan dengan pembelajaran ekspositori, sehingga pembelajaran diskoveri terbimbing memberi

keluasaan kepada pebelajar dibandingkan dengan pembelajaran ekspositori yang lebih tertutup dan menekankan pada materi pembelajaran. Pemberian waktu yang lebih luas, memungkinkan meningkatkan motivasi dan kemungkinkan untuk belajar hal-hal yang kurang penting. Tetapi waktu bukanlah hal utama, yang terpenting adalah keputusan pembelajar dalam menyusun kegiatan pembelajaran.

Implementasi

Saat menyusun perencanaan pada pembelajaran ekspositori dan diskoveri terbimbing pada dasarnya sama, tetapi pada tahap penerapan yang berbeda. Pada pembelajaran ekspositori, abstraksi didefinisikan dan disajikan pada pebelajar, tetapi tidak pada pembelajaran diskoveri terbimbing. Pada pembelajaran dicoveri terbimbing, pembelajar memfasilitasi pebelajar dengan memberi atau menyajikan data untuk pebelajar analisis dan menanyakan pebelajar dengan pertanyaan yang mengarahkan pebelajar untuk bergerak melebihi informasi yang disajikan, untuk menemukan abstraksi. Tahapan khusus untuk pembelajaran diskoveri terbimbing disajikan pada table berikut ini.

Tabel 8. Tahapan Pembelajaran Diskoveri Terbimbing

Pembelajar :	1. Menyajikan contoh
Pebelajar :	2. Menggambarkan atau menjelaskan contoh
Pembelajan:	3. Menyajikan contoh tambahan
Pebelajar :	4. Menggambarkan atau menjelaskan contoh kedua dan membandingkan dengan contoh pertama.

Pembelajar : 5. Menyajikan contoh tambahan dan non contoh Pebelajar : 6. Membandingkan dan membedakan contoh Pembelajar : 7. Menyarankan pebelajar untuk mengidentifikasi karakteristik atau

Lanjutan tabel tahapan pembelajaran diskoveri terbimbing

hubungan Pebelajar : 8. Menentukan definisi atau hubungan Pembelajar : 9. Menanyakan contoh tambahan

Pembelajaran diskoveri terbimbing, memerlukan keterampilan bertanya dari pembelajar. Pembelajaran diawali dengan mengajukan pertanyaan pada pebelajar untuk menjelaskan atau menggambarkan contoh. pola pertanyaan yang diajukan adalah divergen. Pembelajar mengarahkan pertanyaan pada beberapa pebelajar yang meliputi dan menanyakan perbandingan antara contoh yang disajikan. Pembelajar membantu pebelajar ketika pebelajar tidak dapat mengidentifikasi pola-pola yang ada dalam contoh, dengan segera. Bantuan diberikan dalam bentuk pertanyaan pengarahan, bukan jawaban langsung.

7.2 Komputer sebagai Alat Penemuan

Sangat dinyakini bahwa penggunaan komputer pada pebelajar SD dan SMP, menekankan proses pembelajaran yang berorientasi kegiatan. Komputer didesain untuk mengerjakan tugas-tugas secara efisien. Komputer membantu kita untuk mengerjakan pekerjaan secara baik dengan tugas yang berulang-ulang, dan lebih banyak dari itu. Komputer dapat digunakan untuk memperkaya dan meningkatkan pengalaman belajar. Bagaimana komputer meningkatkan

Penerapan pembelajaran diskoveri membutuhkan sumber belajar

proses penemuan?, yaitu melalui pemberian pertanyaan yang sesuai.

Berdasarkan deskripsi komputer di atas disimpulkan bahwa komputer adalah:

1. Objek yang pebelajar pelajari, misalnya apakah bagian dari kompuetr, atau bagaimana komputer mempengaruhi hidup manusia?
2. Media pembelajaran, yang digunakan pembelajar dengan strategi pembelajaran. Contoh, pembelajar menyediakan program pengajaran yang membantu pebelajar belajar misalnya nama planet dalam sistim tatasurya dan posisi planet tersebut dari matahari.
3. Alat penelitian dan pekerjaan rumah (PR) yang memungkinkan pebelajar untuk lebih efektif dalam kegiatan sainsnya, mencatat hasil pengamatan, dan menghasilkan informasi yang diberikan dalam bentuk table atau grafik. Contoh pebelajar menggunakan komputer untuk membuat grafik data dari suatu objek.
4. Membantu pembelajar sains. Komputer dapat membantu pembelajar memanage catatan mengenai pebelajar. Contoh, menggunakan komputer untuk mencatat kualitas pekerjaan pebelajar.

Seluruh komputer memberi kesempatan kepada pembelajar sains untuk memperkaya lingkungan kelas sains dengan menyediakan kegiatan yang berorientasi diskoveri. Komputer memungkinkan pebelajar untuk berpengalaman langsung memperoleh sains. Komputer juga memberi

kebebasan pada pembelajar sains mengorganisasi data secara tradisional dengan menggunakan buku catatan dan pena.

3.4 Menggunakan Demonstrasi sebagai Jembatan untuk Penemuan

Penerapan pembelajaran demonstrasi dapat meningkatkan pertanyaan pebelajar yang mengarah secara rinci pada kegiatan sains secara individual. Demonstrasi pada pengajaran dapat misdigunakan di dalam kelas. Mereka tidak menempatkan pebelajar terlibat dalam kegiatan sains. Mereka tidak semata-mata digunakan untuk menghasilkan hal-hal yang pebelajar siap baca.

Penerapan pembelajaran demonstrasi dapat meningkatkan pertanyaan pebelajar yang mengarah secara rinci pada kegiatan sains secara individual

D. Rangkuman

Pembelajaran diskoveri adalah pembelajaran yang menekankan pembangunan pengetahuan melalui penemuan. Penemuan dilakukan melalui kegiatan ilmiah. Pembelajaran diskoveri merupakan salah satu pembelajaran yang berpusat pada pebelajar.

Pembelajaran diskoveri memiliki berbagai keunggulan dan kelemahan. Keunggulan pembelajaran diskoveri adalah,

(a) Pengetahuan yang dibangun pebelajar dengan strategi diskoveri terbimbing, mempunyai efek transfer yang lebih baik dibandingkan pengetahuan yang dibangun dengan cara transfer informasi. Artinya pengetahuan yang dijadikan milik kognitif seseorang, lebih mudah diterapkan dalam situasi-situasi baru.

(b) Pembelajaran diskoveri dapat meningkatkan penalaran dan kemampuan untuk berfikir secara bebas, dan melatih keterampilan kognitif. Seluruh kemampuan ini berperan dalam perolehan belajar

(c) Pembelajaran diskoveri dapat meningkatkan keingintahuan pebelajar. Keingintahuan sangat dibutuhkan dalam belajar.

(d) Pembelajaran diskoveri memotivasi pebelajar untuk bekerja terus sampai menemukan jawaban. Motivasi sangat berperan dalam proses dan perolehan belajar.

(e) Pembelajaran diskoveri menghindarkan pebelajar dari cara-cara belajar dengan menghafal. Belajar dengan cara menghafal tidak membangun dan tidak meningkatkan kemampuan berfikir pebelajar, sedangkan kemampuan berfikir sangat berperan untuk keberhasilan belajar.

Kelemahan pembelajaran diskoveri adalah pembelajaran diskoveri tidak selalu dapat mengarahkan proses belajar pebelajar. Umumnya pebelajar masih kesulitan untuk, 1) memilih data, memaknai data yang mereka peroleh dari kegiatan pengumpulan data, dan 2) menghubungkan hasil observasi dengan skema yang ada dalam struktur kognitif pebelajar.

Pembelajaran diskoveri dibedakan atas diskoveri terbimbing, *modified* diskoveri, dan *free* atau *open* diskoveri. Perbedaan antara ketiga pembelajaran diskoveri terletak pada peran pembelajar dan pebelajar dipembelajaran diskoveri.

Istilah *guided* digunakan, jika pembelajar dalam proses pembelajaran memberikan bimbingan dan petunjuk kepada pebelajar. Bimbingan dan petunjuk diberikan sejak kegiatan pemecahan masalah sampai penyimpulan. Artinya bimbingan diberikan sejak tahap awal hingga akhir pembelajaran. dengan demikian pembelajaran diskoveri terbimbing adalah pembelajaran yang menekankan pembangunan pengetahuan melalui penemuan. Penemuan dilakukan melalui kegiatan ilmiah dengan adanya bimbingan dari pembelajar.

Kegiatan-kegiatan dalam pembelajaran diskoveri adalah 1) penyajian masalah kepada pebelajar, 2) pembimbingan perumusan hipotesis, 3) pembimbingan pengumpulan data, 4) pembimbingan penganalisisan dan penginterpretasian data, dan 5) pembimbingan pembuatan kesimpulan'

E. Evaluasi

• Petunjuk mengerjakan soal

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini dengan jelas dan singkat

•Pertanyaan-pertanyaan

1. Jelaskan hakekat belajar menurut pembelajaran diskoveri?
2. Jelaskan hakekat pembelajaran diskoveri?
3. Jelaskan mengapa pembelajaran diskoveri memiliki keunggulan sebagaimana telah dideskripsikan pada bagian keunggulan?
4. Jelaskan mengapa pembelajaran diskoveri memiliki kelemahan sebagaimana telah dideskripsikan pada bagian kelemahan?
5. Jelaskan perbedaan antara diskoveri terbimbing, diskoveri terbuka dan diskoveri modifikasi?
6. Jelaskan tahap-tahap kegiatan pembelajaran-belajar diskoveri terbimbing?
7. Jelaskan peran seorang pembelajar pada pembelajaran diskoveri terbimbing?

F. Tinjauan Pustaka

• Bacaan Lanjut

Berbagai bacaan lanjut mengenai Metode Pembelajaran Inovatif

• Buku Rujukan

Abruscato, J. 1988. *Teaching Children Science: Discovery Learning, Teaching Strategies, TextBooks and Classroom Organization/Management*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.

Amien, M. 1987. *Mengajar Ilmu Pengetahuan Alam dengan Menggunakan Metode Discovery dan Inquiry*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan-Dirjen Pendidikan Tinggi.

Arends, R.I. 2004. *Learning to Teach: Bruner and Discovery Learning*. New York: McGraw-Hill.

Bardin, S.D. 2003. *Discovery Learning*, (Online), (http://www.owlnet.rice.edu/~chem215/expanded_objectives.pdf, diakses 30 Oktober 2006).

Bruner, J.S. 1975. *The Art of Discovery*. Harvard: Educational Review.

Callahan, J.F., Clark, L.H., and Kellough, R.D. 1992. *Teaching in the Middle and Secondary Schools: Problem Solving, Discovery and Inquiry*. New York, Oxford, Singapore, Sydney: Maxwell Macmillan International.

Carin, A.A., and Sund, R.B. 1985. *Teaching Science Through Discovery*. Columbus: Charles E Merril Publishing Company.

Clark, L.H., and Starr, I.S. 1981. *Secondary and Middle School Teaching Methods: Inquiry and Discovery Teaching*. New York: Macmilland Publishing Bo.Inc.

Cruickshank, D.R., Jenkins, D.B., and Metcalf, K.K. 2006. *The Act Teaching. Discovery Learning: Figuring Things Out for Yourself.* New York: Mc Graw Hill Higher Education.

Freiberg, H.J., and Driscoll, A. 1992. *Universal Teaching Strategies*. Needham Heights: Ally and Bacon .

Gagne, R.M. 1984. *The Condition of Learning and Theory of Instruction (4rd ed).* New York: Holt, Rinehart and Winston.

Gega, P.C. 1986. *Science in Elementary Education*. New York: Macmillan Publishing Company

Hanson, D., and Wolfskill, T. 2000. Process Workshops-A New Model for Instruction. *Journal of Chemical Education*. 77 (1): 120-130.

Hoyo, M.O., Allen, D.D., and Anderson, M. 2004. Inquiry-Guided Instruction Practical Issues of Implementation. *Journal of College Science Teaching.* May: 20-24.

Jacobson, W.J., dan Bergman, A.B. 1989. Science for Children A Book for Teacher.

Jacobsen, D., Eggen, P., and Kauchak, D. 1989. *Methods For Teaching A Skills Approach: Teaching Strategies Expository and Discovery Teaching*. Columbus: Merril Publishing Company.

Miranda, Y. 2002. *Pengaruh Penggunaan Pendekatan Diskoveri Terpimpin dan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap Hasil Belajar Keanekaragaman Hayati pada Pebelajar Kelas 1 SMU Negeri Palangkaraya*. Tesis tidak dipublikasikan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.

Moore, K.D. 2005. *Effective Instructional Strategies From Theory to Practice*. Thousand Oaks: Sage Publications.

Orlich, D.C., Harder, R.J., Callahan, R.C., and Gibson, H.W. 1998. *Teaching Strategi: Discovery Learning.* Boston: Houghton Mifflin Company.

Rosadi, F. (2006). *Pengaruh Pembelajaran Ilmu Kimia dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing terhadap Prestasi Belajar Kimia Pebelajar SMAN 1 Kutorejo Mojokerto Tahun Pelajaran 2005/2006.* Tesis tidak dipublikasikan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.

Slavin, R.E. 1997. *Educational Psychology Theory and Practice (5rd ed).* Needham Heights: Allyn and Bacon.

Veermansa, K., Joolingenb, W.V., and Jong, T.D. 2006. Use of Heuristics to Scientific Discovery Learning in a Simulation Learning Environment in a Physics Domain. *International Journal of Science Education.* 28 (4): 342-361.