

## **PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN (MIPA)**

Disampaikan Dalam Seminar Nasional

Pengembangan Pembelajaran MIPA  
Dan Implementasinya Pada Pelaksanaan KBK



Oleh :  
Nuryani Y. Rustaman  
(Pengajar FPMIPA Universitas Pendidikan Bandung)

Panitia Seminar Nasional  
Pengembangan Pembelajaran MIPA Dan  
Implementasinya Pada Pelaksanaan KBK  
FPMIPA IKIP PGRI Semarang

## PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN (MIPA)

*Nuryani Y. Rustaman, FPMIPA*  
Universitas Pendidikan Indonesia

### A. Pendahuluan

Kita seringkali merasa sudah mengajar dan tanggung jawab kita selesai apabila kita sudah selesai menyampaikan materi pelajaran ("target sudah tercapai"). Apakah sebenarnya mengajar itu? Ketika seorang guru mengajar di kelas tidak secara otomatis siswanya belajar. Guru mungkin saja mengajar dengan cara mentransfer pengetahuan miliknya kepada para siswanya di kelas, tanpa dia menyadari bahwa dia tidak membelajarkan siswanya. Seorang guru yang mengaku telah mengajar dengan baik seharusnya dia sudah membelajarkan siswa, dan dengan demikian dia juga telah memberi bekal kepada siswanya untuk belajar sendiri lebih lanjut. Bagaimanakah caranya?

Kalau kita membantu siswa menemukan informasi, gagasan, keterampilan, nilai-nilai, dan cara-cara berpikir serta mengekspresikan diri, kita mengajarkan mereka bagaimana belajar. Pada kenyataannya hasil belajar jangka panjang yang terpenting adalah siswa menjadi meningkat kecakapannya untuk belajar dengan lebih mudah dan lebih efektif di kemudian hari, baik karena bekal pengetahuan maupun bekal keterampilan, serta menguasai proses-proses belajar. Dengan kata lain bagaimana pembelajaran dilaksanakan berpengaruh besar pada kemampuan siswa untuk mendidik diri sendiri. Jadi, peranan utama mengajar adalah menghasilkan pebelajar yang berdayaguna (*powerful learners*).

Kalau begitu samakah model mengajar dengan model belajar? Kita lebih sering mendengar teori belajar, bukan teori mengajar; pengalaman belajar, bukan kegiatan mengajar, dan seterusnya. Dengan adanya kesangsian bahwa mengajar akan menyebabkan siswa belajar, maka diusulkan model mengajar (*models of teaching*) kita sepakati sebagai model pembelajaran.

Pesatnya respons terhadap perubahan di dalam pembelajaran menyebabkan kita semua merasa pentingnya alur pembelajaran yang teratur dan jelas. Oleh karena itu dicoba mengenali model-model pembelajaran yang telah dipikirkan oleh para pakar pendidikan yang unggul dalam bidangnya. Secara umum dalam makalah ini diperkenalkan rumpun-rumpun model pembelajaran serta teori atau filosofi yang melandasinya, dan secara khusus karakteristik model-model pembelajaran yang diperkirakan cocok untuk pembelajaran matematika dan ilmu pengetahuan alam dibahas. Pada bagian akhir diberikan beberapa contoh skenario pembelajaran berdasarkan model pembelajaran tertentu.

## **B. MODEL PEMBELAJARAN**

### **1. Apakah model pembelajaran itu?**

Model pembelajaran merupakan kerangka berpikir yang mengarahkan seorang merancang & melaksanakan pembelajaran di kelas serta membimbing siswa belajar sehingga interaksi belajar mengajarnya menjadi lebih terarah. Joyce *et al.* (2000) selain memiliki tujuan dan asumsi, sebuah model belajar juga memiliki lima unsur karakteristik model, yaitu sintaks, system sosial, prinsip reaksi, sistem pendukung, dampak instruksional dan dampak pengiring.

Sintaks mencakup tahap-tahap kegiatan dan suatu model. Sistem social mencakup situasi atau suasana dan norma yang berlaku dalam model tersebut. Prinsip reaksi menggambarkan pola kegiatan bagaimana seharusnya pendidik melihat dan memperlakukan peserta didiknya, termasuk bagaimana caranya memberikan respons. Sistem pendukung meliputi segala sarana, bahan dan alat yang diperlukan untuk melaksanakan model tersebut. Dampak instruksional adalah hasil belajar yang dicapai langsung dengan cara mengarahkan peserta didik pada tujuan yang diharapkan. Adapun dampak pengiring merupakan hasil belajar lainnya yang dihasilkan dalam interaksi belajar mengajar sebagai akibat terciptanya suasana belajar yang dialami langsung oleh peserta didik tanpa arahan langsung dan pendidik.

Apabila dalam pembelajarannya seorang guru menggunakan tahap-tahap pembelajaran, tahap-tahapnya harus tertentu dan jelas. Sistem sosial dan sistem pendukungnya harus dirancang dengan baik, karena kelas di dalam sekolah merupakan bagian dari system social. Selain itu yang sangat penting untuk tidak hanya memikirkan dampak instruksional saja, dampak iringan juga harus menjadi perhatian.

### **2. Dari mana asal model pembelajaran?**

Inti dari proses pembelajaran adalah pengaturan lingkungan yang di dalamnya siswa dapat berinteraksi dan mempelajari bagaimana belajar. Model pembelajaran merupakan suatu deskripsi dari lingkungan pembelajaran. Deskripsi itu memiliki banyak kegunaan, mulai dari perencanaan kurikulum, mata pelajaran, silabus atau scenario, materi pembelajaran, buku pelajaran dan lembar kerja, multimedia hingga program pembelajaran berbantuan komputer.

Rencana pelajaran yang semula dirancang oleh seseorang, kemudian diujicoba dan ternyata memberikan efek positif, tentunya akan lebih baik kalau diformalkan menjadi suatu model yang dapat digunakan dan divalidasi oleh pengguna yang lain. Untuk itu perlu ada kejelasan dasar filosofis, tujuan, asumsi, prosedur, contoh, dan persyaratan. Selain hal-hal lain yang harus diperhatikan.

### **3. Bagaimana model-model pembelajaran digunakan?**

Terdapat banyak sekali model pembelajaran yang ditawarkan kepada kita sebagai pengguna. Bagaimana kita bisa menentukan pilihan kepada berbagai tawaran

model pembelajaran tersebut? Berikut ini diungkapkan beberapa kelompok atau rumpun model pembelajaran dengan titik berat keutamaannya.

Rumpun model pembelajaran sosial terutama membangun komunitas belajar (*building the learning community*). Termasuk rumpun ini antara lain adalah belajar dengan partner (*partners in learning*), penyelidikan berkelompok (*group investigation*), bermain peran (*role playing*), dan inkuiri dalam pembelajaran (*Rudential inquiry*).

**Rumpun model pembelajaran pemrosesan informasi** terutama adalah untuk mengubah konsepsi siswa menjadi sejalan dengan konsep ilmiah (*conceptual change*). Termasuk ke dalam rumpun ini antara lain adalah pembentukan konsep atau pembelajaran induktif (*inductive thinking*); pemrolehan konsep (*concept attainment*); mnemonics (*memory assists*); pengatur awal (*advance organizers*); inkuiri (*scientific inquiry*); latihan inkuiri (*inquiry training*); sinektik (*synectics*).

**Rumpun model pembelajaran personal** terutama adalah untuk mengembangkan kepribadian siswa (*constructing personality*). Termasuk ke dalam rumpun ini antara lain adalah pembelajaran tak langsung (*nondirective learning*).

**Rumpun model pembelajaran sistem perilaku** terutama adalah untuk mengubah perilaku (*changing behavior*). Termasuk ke dalam rumpun antara lain adalah belajar tuntas (*mastery learning*), pembelajaran langsung (*direct instruction*), simulasi (*simulation*), belajar sosial (*social learning*).

## **C. MODEL PEMBELAJARAN UNTUK MATEMATIKA**

### **1. Model pembelajaran apa yang paling cocok untuk MIPA?**

Model-model pembelajaran yang tergabung dalam rumpun pembelajaran dapat saja digunakan dalam pembelajaran IPA dan Matematika, tetapi menurut pendapat sebagai tokoh pendidikan IPA dan pendidikan matematika yang cocok adalah model pemrosesan informasi, dan berdasarkan pada perkembangan kognitif peserta didik, dan merujuk pada pandangan konstruktivis. Pandangan konstruktivis berpendapat bahwa siswa membangun pengetahuan/kemampuan, dan mengubah konsepsi.

Beberapa model pembelajaran sering digunakan dalam pembelajarn IPA seperti inkuiri dan latihan inkuiri, siklus belajar, STS, pembelajaran kooperatif, dan pembelajaran kontekstual. Sementara itu dalam pembelajaran matematika sering digunakan antara lain model pembelajaran realistik, pengajuan masalah (*posing problem*).

### **2. Alasan kecocokan model pembelajaran**

Mempelajari matematika dan IPA sangat diperlukan kemampuan bernalar atau berpikir baik secara induktif maupun secara deduktif. Jenis program belajaran yang sesuai adalah pengembangan kemampuan penalaran siswa (Westbrook & Rogers, 1994). Dengan demikian rumpun model pembelajaran pemrosesan

informasi sesuai untuk pembelajaran MIPA karena rumpun tersebut bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir (Joyce *et al.*, 2000).

Selain bertujuan untuk menstimulus dan meningkatkan keterampilan berpikir, pembelajaran matematika dan IPA juga memerlukan pembentukan dan perubahan. Oleh karena itu pembelajaran matematika dan IPA juga dapat akan model-model yang tergabung dalam rumpun keluarga perilaku, atau gabungan dari pemrosesan informasi dan perilaku.

### 3. Bagaimana mengembangkan model pembelajaran untuk IPA?

Pembentukan pengetahuan IPA mewarnai pembentukan system konseptual IPA bagi yang mempelajarinya. Model pembelajaran IPA dipilih sesuai dengan sifat pengetahuan deklaratif maupun prosedural. Dalam pembentukan sistem konseptual IPA, pandangan psikologi kognitif tentang belajar sebagai proses aktif memunculkan rujukan konstruktivime dalam belajar.

Konstruktivisme menganut prinsip pembentukan pengetahuan dalam struktur kognitif individu yang belajar. Konstruktivisme dipelopori oleh Piaget (dalam Dahar, 1989) yang menyatakan bahwa fungsi organisasi dan adaptasi kognitif bersifat konstan. Struktur kognitif berkembang secara kualitatif sejalan dengan pertambahan usia dan pengalaman. Lingkungan dianggap sebagai "black box" dan apa yang terjadi dalam pikiran dapat diketahui, sedangkan yang diperkirakan adalah hubungan antara struktur mental dan alam nyata. Seseorang yang belajar membentuk pengetahuan, mencari makna dan mencoba menemukan keteraturan untuk selanjutnya menyusun kejadian-kejadian di alam, meski dengan formasi yang terbatas (Von Glasserfeld, dalam Liliyasi *et al.*, 2000) .

Tabel 1 model pembelajaran pemrosesan informasi & perilaku

No	Model Pembelajaran	Tokoh/Pakar	Karakteristik
1	Berpikir Induktif ( <i>Inductive Thinking</i> )	Hilda Taba	Mengumpulkan, mengelola, dan menggunakan data
2	Perolehan Konsep ( <i>Concept Attainment</i> )	Jerome Brunner	Mempertajam keterampilan berpikir dasar
3	Inkuiri Ilmiah ( <i>Scientific Inquiry</i> )	Joseph Schwab	Seni melakukan inferensi
4	Latihan Inkuiri ( <i>Inquiry Training</i> )	Richad Suchman	Dari data menuju teori
5	Mnemonics ( <i>Memory Assisst</i> )	Michael Pressley <i>et al</i>	Memudahkan mengingat
6	Sinektik ( <i>Synectics</i> )	William Gordon	Mengingatkan berpikir kreatif
7	Pengatur Awal ( <i>Advance Organizer</i> )	David Ausubel	Belajar dari presentasi
8	Kooperatif ( <i>Cooperative Learning</i> )	R. E. Slavin, L. Lundgren*	Mengefektifkan belajar melalui kerja kelompok (inter & intra)
9	Kontekstual ( <i>Contextual Teaching &amp; Learning</i> )	Elaine B. Johnson	Belajar lebih bermakna pada konteksnya
10	Belajar Tuntas	Benjamin Bloom	Tidak ada siswa yang bodoh,

No	Model Pembelajaran	Tokoh/Pakar	Karakteristik
	( <i>Mastery Learning</i> )		hanya perlu lebih banyak waktu untuk belajar
11	Pembelajaran Langsung (Direct Instruction)	Tom Good, <i>Et Al</i>	<i>Mastery of academic content &amp; skills, students motivation, self pacing ability</i>
12	Simulasi ( <i>Simulation</i> )	Carl Smith & Mary Smith	<i>Orientation, participant training, simulation operation, participant debriefing. (training &amp; self training)</i>
13	Belajar Sosial ( <i>Social Learning</i> )	Albert Bandura	Belajar sendiri setelah melakukan observasi orang lain (pakar) melakukannya
14	Jadwal Terprogram ( <i>Task Performance Reinforcement</i> )	B. F. Skinner	Belajar dari konsekuensi yang harus di tanggung

\*Khusus untuk sains

Kerangka atau sistem konseptual IPA biasanya terdiri dari konsep-konsep IPA dengan hubungan-hubungan bermakna antara konsep-konsep yang dipelajari dengan yang telah ada. Oleh karena itu pembentukan sistem konseptual IPA haruslah melalui hubungan kebermaknaan antarkonsep yang dipelajari. Hubungan bermakna ini dapat bersifat superordinat, subordinat dan koordinat, sesuai dengan ruang lingkup konsep IPA yang lebih luas, lebih sempit atau sama luas. Jadi hubungan ini dapat bersifat vertical dan horizontal.

Secara singkat dalam menyusun model pembelajaran hendaknya dipertimbangkan hal-hal berikut. Pertama, sesuai karakteristik model pembelajaran yang dipilih. Kedua, merujuk pada tujuan/Indikator/kompetensi yang harus dicapai atau dikuasai. Ketiga, mempertimbangkan prakonsepsi & tingkat perkembangan kognitif siswa. Keempat, menggunakan teknik bertanya dan pertanyaan produktif. Kelima, mendorong siswa terlibat aktif secara mental (*minds-on*) & manual (*hands-on*). Keenam, mengembangkan kecakapan hidup (*life skills*) & keterampilan proses sains (KPS). Ketujuh, memungkinkan interaksi antarsiswa dalam kelompok kecil atau kelas. Terakhir, memperhatikan cakupan topik atau materi pelajaran dan waktu yang tersedia.

1. **Model berpikir induktif** atau pembentukan konsep bertujuan memecahkan permasalahan secara induktif. Hilda taba (dalam joyce, *et al.*, 2000) mengoperasikan model pembelajaran berpikir induktif ke dalam tiga fase, yaitu: 1) Presentasi; (2) Pembentukan konsep; (3) Penafsiran data.

Model ini didasarkan pada tiga asumsi, yaitu: (a). Berpikir bisa diajarkan; (b) berpikir adalah transaksi aktif antara individu dengan data; (c) proses berpikir berkembang melalui suatu sistem. Strategi untuk mengembangkan keterampilan berpikir induktif adalah pembentukan konsep, interpretasi data, dan aplikasi prinsip atau aturan.

2. **Model Perolehan** konsep bertujuan untuk memperoleh konsep dan menganalisis strategi berpikir. Jerome Bruner memperkenalkan perlunya struktur dalam pengajaran. Secara garis besar model perolehan konsep terdiri tiga fase, yaitu: (1) presentasi data & identifikasi konsep; (2) menguji pencapaian konsep; (3) analisis strategi berpikir.

3. **Model inkuiri ilmiah** terdiri dari berbagai model seperti belajar penemuan, terbimbing, inkuiri bebas atau pemecahan masalah (*problem solving*). Dari model yang memperkenalkan siswa dengan inkuiri ilmiah, model yang dikemukakan oleh Joseph Schwab sebagai contoh dari *the Biological Science Study Committee*. Siswa diajak terlibat dalam proses ilmiah, mengumpulkan dan menganalisis data, menguji hipotesis dan teori, dan merefleksikan hakekat pembentukan pengetahuan. Model inkuiri biologi ini terdiri sejumlah fase sebagai berikut: Pertama, siswa dihadapkan pada area investigasi. Kedua, siswa melakukan strukturisasi masalah. Ketiga, siswa mengidentifikasi masalah ke dalam investigasi. Keempat, siswa berspekulasi dengan cara-cara mengatasi kesulitan.

4. **Model latihan inkuiri** diperkenalkan oleh Richard Shulman dengan tujuan memperkenalkan siswa pada penalaran serta menjadi mahir dan tepat dalam mengajukan pertanyaan, membangun konsep dan hipotesis, dan mengujinya. Model latihan inkuiri ini dimulai dengan fase (1) konfrontasi dgn masalah, diteruskan dengan fase-fase (2) koleksi data melalui kegiatan verifikasi, (3) koleksi data melalui kegiatan eksperimen, (4) mengatur & merumuskan eksplanasi, dan diakhiri dengan fase (5) analisis proses inkuiri. Meskipun model ini dirancang untuk pembelajaran IPA, tetapi model ini telah banyak diterapkan pada ilmu pengetahuan social.

#### 5. **Mnemonics (memory assists)**

Mnemonics merupakan strategi untuk mengingat dan mengasimilasi informasi. Nama-nama seperti Michael Pressley, Joel Levin, Richard Anderson banyak disebut-sebut dalam pembentukan dan penggunaan model ini. "mengingat" sering dipertukarkan dengan pengulangan atau belajar hafalan, yang dianggap hanya memiliki tingkat abstraksi yang rendah. Mnemonics dapat digunakan untuk menguasai konsep penting dan menarik, dan dapat dinikmati sebagai pembelajaran yang menyenangkan.

Strategi mengingat dapat dibedakan dengan beberapa cara. Pertama, mengatur informasi untuk dipelajari. Kedua, menghubungkan informasi untuk dipelajari. Ketiga, menghubungkan informasi yang kedengaran familiar. Keempat, Menghubungkan informasi dengan representasi visual. Kelima menghubungkan inforasi baru dengan informasi yg sudah terasosiasi

#### 6. **Model sinektik (synectics)**

william (Bill) Gordon memperkenalkan model ini pade pendidikan dasar dan menengah yang diadaptasi dunia industri. Sinektik dirancang untuk membantu orang-orang dengan bagian-bagian dari problem solving dan menulis kegiatan dan

memperoleh perspektif baru pada topik-topik dari berbagai lapangan. Di dalam kelas model sinektik diperkenalkan kepada siswa dalam serangkaian karya. Dapat diterapkan secara perorangan maupun secara berkelompok. Secara garis besar model ini memiliki fase-fase sebagai berikut. Pertama, memunculkan produk atau gagasan original. Kedua, Melakukan analogi secara langsung dan personal. Ketiga, melakukan analogi konflik. Keempat, menghasilkan produk baru.

### **7. Model pembelajaran pengatur awal (*advance organizers*)**

David Ausubel merupakan tokoh pendidikan yang berani berpikir berbeda dari kebanyakan tokoh pada zamannya. Kebanyakan tokoh lain berpendapat belajar lebih baik secara induktif. Dimulai dengan fakta dilanjutkan dengan pengambilan kesimpulan menurut generalisasi atau teori. Menurut Ausubel (dalam Dahar, 1989) belajar hendaknya dimulai dari apa yang diketahui siswa sebagai pengatur awalnya. Selanjutnya dapat dilakukan baik induktif maupun deduktif tergantung sifat materi pelajaran dan apa yang sudah diketahui siswanya.

Berbeda dengan Brunner yang berpendapat bahwa belajar yang bermakna bagi siswa itu belajar penemuan, Ausubel justru meninjaunya dari dua kontinum belajar, yakni belajar penerimaan-penemuan, dan hafalan-bermakna. Menurut Ausubel tidak selalu belajar penemuan bermakna. Terdapat gradasi belajar penemuan dari coba-coba (*trial and error*) hingga betul-betul bermakna.

Sebaliknya belajar penerimaan (*reception learning*) tidak selalu bersifat hafalan, bisa bermakna. Jadi inti dari teori Ausubel adalah bagaimana membermaksakan belajar penerimaan (informasi). Pembelajaran pengatur awal ini diperlukan dalam mempelajari hal-hal yang abstrak dan kedudukannya dalam struktur konsep.

Dalam Joyce *et al.* (2000) diperkenalkan sejumlah fase pembelajaran pengatur awal. Fase-fase tersebut secara berurutan adalah

- (a) Menyajikan pengatur (*organizer*): menggunakan gagasan yang terorganisasi agar siswa mengoperasikan secara konseptual materi untuk dikuasai
- (b) Presentasi informasi: memfasilitasi siswa belajar materi pada berbagai tingkat abstraksi (data, konsep, teori, sistem berpikir) dalam bentuk bacaan, ceramah, film
- (c) Menghubungkan (*organizer*) dengan presentasi: siswa diajak mengeksplisitkan hubungan antara konsep dengan materi via kegiatan serta diberi kesempatan untuk merefleksikannya dalam struktur yang terorganisasi
- (d) Aplikasi: mencek ulang dengan cara memberikan tugas

### **8. Model Pembelajaran Kooperatif (*Cooperative Learning*)**

Model pembelajaran kooperatif sangat cocok digunakan dalam pembelajaran di dalam kelas dengan jumlah siswa yang besar dan dalam masyarakat yang falsafah hidupnya gotong royong. Model pembelajaran gotong royong ini didasarkan pada falsafah *homo homini socius*. Manusia merupakan makhluk sosial yang perlu berinteraksi dengan sesamanya untuk keberlangsungan hidup mereka. Tanpa kerja sama, tidak akan ada individu, keluarga, organisasi atau sekolah. Tanpa kerja



sama, seminar ini tidak akan terselenggara. Tanpa kerja sama, kehidupan ini sudah punah.

Berbeda dengan proses-proses belajar kelompok yang biasa sering digunakan, pembelajaran kooperatif memiliki unsur-unsur dasar dan prosedur khusus pelaksanaannya sehingga memungkinkan pengelolaan kelasnya lebih efektif. Terdapat lima unsur pembelajaran kooperatif sebagaimana diungkapkan oleh Roger dan Johnson (dalam Lie, 2004: 31). Untuk mencapai hasil yang maksimal, lima unsur model pembelajaran gotong royong harus diterapkan. Pertama, saling ketergantungan positif. Kedua, tanggung jawab per orang. Ketiga, tatap muka. Keempat, komunikasi antaranggota. Kelima, evaluasi proses kelompok.

Pembelajaran kooperatif memiliki beberapa teknik belajar mengajar, di antaranya a) mencari pasangan (*make a match*); (b) bertukar pasangan (*pair-share*); (c) berpikir-berpasangan-berempat (*think-pair-square*); (d) berkirim pasangan (*send a match*); (e) kepala bernomor (*numbered heads*); (e) kepala bernomor terstruktur (*structured-numbered heads*); (f) dua tinggal dua tamu (*two stay two stray*); (g) keliling kelompok (*group round*); (h) kancing gemerincing; (i) keliling kelas (*class round*); (j) lingkaran kecil lingkaran besar (*inside-outside circle*); (k) tari bambu (*bamboo dance*); (i) jigsaw; (m) bercerita berpasangan (*paired story-telling*)

### **9. Model Pembelajaran Kontekstual (*Contextual Teaching Learning*)**

Pembelajaran kontekstual atau CTL memungkinkan siswa menghubungkan konten akademik dengan konteks dari kehidupan sehari-hari mereka untuk menemukan makna. CTL memperluas konteks personal, selanjutnya penyediaan pengalaman-pengalaman baru (segar) bagi siswa akan menstimulasi otak mereka untuk membuat hubungan baru dan akibatnya menemukan makna baru.

komponen-komponen dalam pembelajaran kontekstual: (a) membuat hubungan bermakna; (b) melakukan kerja yang signifikan; (c) belajar mandiri (*self-regulating learning*); (d) berkolaborasi; (e) berpikir kritis dan kreatif; (f) *nurturing* individu; (g) mencapai standar yang tinggi; (h) menggunakan asesmen otentik .

## **D. CONTOH MODEL PEMBELAJARAN**

### **1. Contoh model pembelajaran dalam IPA**

#### **Model latihan inkuiri (*inquiry training model*)**

Menurut Richard Suchman inkuiri dirancang agar siswa dapat langsung mengontrol sendiri pembelajarannya. Guru hanya menyediakan kondisi yang seperti biasa, mengatur prosesnya, mengatur kegiatan belajar mengajar dan membantu siswa dalam mengevaluasi kemajuannya. Jadi, guru hanya sebagai fasilitator dan siswa bertindak sebagai "programmer" atau pemrogram pembelajarannya sendiri.

Model Suchman dirancang untuk melatih siswa dalam suatu penelitian ilmiah sehingga diharapkan dapat menumbuhkan dan mengembangkan rasa ingin tahu

dalam diri siswa, menumbuhkembangkan kemampuan intelektual dalam berpikir induktif, kemampuan meneliti, kemampuan berargumentasi dan kemampuan mengembangkan teori. Latihan inkuiri dimulai dari keyakinan pada perkembangan pelajar secara mandiri, yaitu suatu metode yang meminta partisipasi aktif dalam penyelidikan ilmiah.

Sasaran umum dari latihan inkuiri adalah untuk membantu siswa mengembangkan intelektualitas dan keahlian dalam disiplin ilmu, dan yang penting adalah memunculkan pertanyaan dan mencari jawaban yang berasal dari rasa kepenasaran mereka. Selanjutnya Suchman tertarik untuk membantu siswa menyelidiki secara mandiri, tetapi dalam suatu kedisiplinan. Dia menginginkan siswa bertanya mengapa peristiwa itu terjadi ketika mereka sedang melakukan penyelidikan dan dapat memperoleh adat serta mengolahnya secara logis. Dia juga menginginkan agar siswa mengembangkan strategi intelektual umum yang dapat mereka gunakan untuk menemukan mengapa hal tersebut dapat terjadi.

Model latihan inkuiri menurut Richard Suchman (& Howard Jones) adalah berlatih merumuskan pertanyaan yang terarah dan tidak kabur, menyusun informasi untuk mendukung kesimpulan (sementara), menganalisis suatu situasi dalam menyelesaikan hubungan antarvariabel. Dengan cara demikian siswa menemukan jawaban melalui kegiatan yang prosedurnya dirancang atau diprogram oleh siswa sendiri.

Menurut Rustaman (2002:13) mengajukan atau merumuskan pertanyaan yang memerlukan jawaban ya dan tidak, tidaklah mudah karena pertanyaan harus dirumuskan secara terarah. Dalam merancang model latihan inkuiri dengan ya dan tidak guru perlu menunjukkan sesuatu yang bersifat kontradiktif atau sesuatu yang janggal. Siswa diminta untuk bertanya berkenaan dengan hal yang diperlihatkan oleh guru. Pertanyaan diajukan berkali-kali dan mengarahkannya sampai pada konsep yang ingin ditanamkan. Kesulitan model ini adalah mengarahkan pertanyaan siswa pada konsep yang akan ditanamkan.

Tabel 2 Sintaks Model Latihan Inkuiri (Joyce, *et al.*, 2000:180)

No	Fase	Rincian dan contoh kegiatan
0	Memfokuskan	Menjelaskan prosedur inkuiri
1	Konfrontasi dengan masalah	Menyajikan kejadian yang tak biasa: → <i>menunjukkan rangkaian yang salah, terdiri dari 2 baterai &amp; lampu yang tidak menyala</i>
2	Koleksi data verifikasi	Memeriksa sifat dan kondisi obyek → <i>mengundang Ss mengajukan pertanyaan yang dapat dijawab dengan Ya/Tidak</i> Membuktikan keterjadian pada situasi masalah: → <i>mengijinkan Ss memeriksa rangkaian</i>
3	Koleksi data-Eksperimen	Mengisolasi variabel yang relevan: → <i>mengajukan pertanyaan yang mengulas</i> Berhipotesis (&menguji) hubungan kausal: → <i>mengundang Ss melakukan eksperimen dengan LKS yang sudah disiapkan</i>
4	Organisasi & perumusan	Organisasi & merumuskan penjelasan: → <i>Ss melakukan</i>

No	Fase	Rincian dan contoh kegiatan
	penjelasan	<i>diskusi kelompok</i> Merumuskan aturan/penjelasan: → mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mendorong Ss untuk mendapat kesimpulan
5	Analisis proses inkuiri	Menganalisa strategi inkuiri: → mendorong Ss merefleksikan pemahaman tentang proses inkuiri melalui diskusi kelas Mengembangkan strategi yang lebih efektif: → melacak dengan mengajukan pertanyaan untuk memperoleh penjelasan dan keakuratan

### **Sistem Sosial (Social System):**

MLI bisa sangat terstruktur di bawah kendalian guru dan menyatakan prosedur inkuiri. Norma inkuiri: kooperasi, kebebasan intelektual, dan persamaan (*equility*). Interaksi antarsiswa didukung. Lingkungan intelektual terbuka untuk semua ide. Guru & siswa sama-sama berpartisipasi terhadap ide yang muncul (diminati).

### **Prinsip Reaksi (Principles of Reaction):**

1. Meyakinkan pertanyaan untuk dapat dijawab ya dan tidak
2. Meminta siswa merumuskan ulang pertanyaan yang tidak sah
3. Menunjuk butir yang tidak tervalidasi
4. Menggunakan bahasa proses inkuiri (mengidentifikasi pertanyaan siswa sebagai teori dan meminta pengujian (bereksperimen)
5. Mencoba memfasilitasi siswa, tapi tidak menilai teori siswa
6. Menekan siswa untuk merumuskan pernyataan teori yang lebih jelas dan mencari pendukung untuk teorinya.
7. Memotivasi interaksi antarsiswa.

### **Sistem pendukung (*support system*):**

Dukungan optimal berupa satu set bahan yang bersifat konfrontatif. Guru yang memahami proses intelektual dan strategi inkuiri, dan bahan sumber.

Efek instruksional: proses ilmiah, strategi untuk berinkuiri kreatif

Efek iringan: semangat berkreaitivitas, kemandirian belajar, toleran terhadap hal-hal yang ambigu, sifat tentative (sementara) dari pengetahuan.

## **2. Model Pembelajaran dalam Matematika**

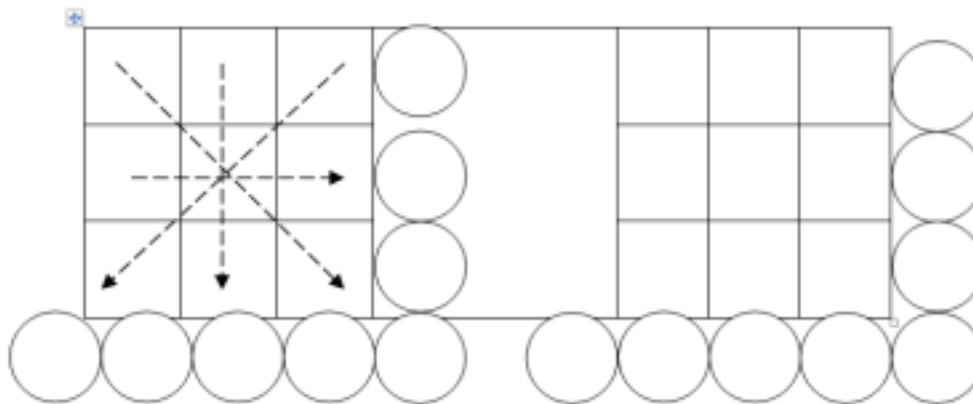
**Model pembelajaran kooperatif: berpikir-berpasangan-berempat (think-pair-square)**

Topik: pembelajaran konsep bilangan bulat (bilangan positif & negatif) di SMP

Skenario:

- a. Siswa diberi lembar kerja berisi teka-teki yang berupa matriks 3 x 3 dengan bulatan di kolom samping kanan dan baris bawah sebagai tempat mencantumkan jumlah dalam arah horizontal, vertical, maupun diagonal. Kepada siswa diberikan beberapa angka untuk ditempatkan di dalam matriks yang apabila dijumlahkan sama. Pada set pertama siswa diminta menempatkan

angka-angka dari 1 hingga 9 yang jumlahnya (15) sama. Pada set kedua: -2 hingga 6; dan seterusnya.



- b. Mulal-mula siswa diminta berpikir dulu sendiri selama beberapa menit dan mengisikan angka sesuai suruhan. Selanjutnya siswa diminta berdiskusi dengan teman sebangku. Setelah itu mereka berdiskusi dalam kelompok.
- c. Dengan cara yang sama mereka melakukan untuk perangkat angka yang lain. Ketika diperhatikan ternyata mereka ada yang mencoba menggunakan cara yang sama seperti sebelumnya, misalnya menempatkan angka terbesar pada salah satu kotak. Ada yang mencoba memutar dua kali searah jarum jam dst. Tampak jelas bahwa mereka mencoba menemukan pola dan menerapkannya pada situasi lain.
- d. Dalam diskusi kelas, siswa diminta untuk mengemukakan jumlah pola dan cara mereka mendapatkan pola tersebut serta mendemonstrasikannya di depan kelas kepada teman-temannya yang lain.

Efek instruksional:

Siswa mengenal pola penjumlahan bilangan bulat melalui berpikirnya.

Efek iringan:

Siswa berkomunikasi, berinteraksi, dan bekerja sama dengan teman satu kelompok untuk memecahkan masalah yang diberikan guru.

**E.penutup**

Model pembelajaran sudah banyak dikembangkan, variasi dan contohnya cukup banyak. Mengajar yang tidak terarah dan tidak membelajarkan siswa hanya akan menyebabkan berbagai pihak (siswa, guru, orang tua, kepala sekolah, pihak pengambil keputusan) merasa frustrasi. Mencobakan model pembelajaran yang sudah ada, mengembangkan contoh yang baru, menerapkannya melalui penelitian tindakan kelas dan melaporkan hasilnya serta menyebarkanluaskannya di kalangan guru di sekolah merupakan kegiatan terpuji dan pantas untuk mendapat penghargaan berupa pujian & produk tulisan ilmiah yang pada gilirannya dapat

meningkatkan pendapatan karena penghargaan finansial dari penerbit, Kandep dan Kanwil pendidikan setempat (bahkan Departemen Pendidikan Nasional atau Pemerintah Pusat).

Dalam memilih dan menerapkan model pembelajaran hendaknya diingat bahwa setiap model pembelajaran memiliki efek instruksional dan efek iringan (*nurturant effect*). Dengan kata lain aspek yang bisa dikembangkan tidak terbatas hanya pada penguasaan pengetahuan saja, melainkan juga pada pengembangan keterampilan, sikap, dan wawasan siswa (dan juga guru).

Dalam setiap model pembelajaran IPA guru diharapkan menjadi fasilitator pembelajaran. Oleh karena itu keterampilan bertanya dasar dan lanjut merupakan kemampuan yang perlu kita miliki, kembangkan dan terapkan. Selain itu dalam setiap implementasi model pembelajaran semua kegiatan pembelajaran memungkinkan terjadinya pengembangan intelektual, manual dan social (baca keterampilan proses sains atau *science process skills*). Terdapat beberapa keterampilan intelektual yang beririsan antara pembelajaran IPA dan matematika seperti membaca dan membuat grafik, menafsirkan data, menemukan pola, menerapkan pola atau aturan.

Dalam memilih dan mengembangkan model pembelajaran perlu memperhatikan beberapa hal, seperti: latar belakang kehidupan (pengalaman) siswa (a); keterampilan berpikir konseptual tingkat tinggi siswa (b); analisis konsep sebagai inti materi pembelajaran (c); integrasi konsep teoritis dengan fakta dari kegiatan laboratorium (d); perumusan alat evaluasi berdasarkan peta konsep materi pelajaran. Oleh karena setiap model pembelajaran memiliki karakteristik tersendiri dan tertentu, dan mengingat tidak ada satu model yang paling baik, maka amat tidak dianjurkan hanya menggunakan satu model tertentu saja. Berkolaborasi dengan guru-guru serumpun pada level yang setara diperkirakan dapat lebih membantu dan lebih terasa manfaatnya bagi para guru dan sekolah (misalnya melalui MGMP). Kapan mau memulai? Sekarang juga: mulai dari diri sendiri, dari lingkungan sekolah sendiri.

## Daftar Pustaka

- Costa, A.L. & Pressceisen, B.Z. (1985). *Glossary of thinking skills*, in A.L Costa (ed). *Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking*. Alexandria: ASCD, 303-312.
- Dahar, R.W. (1989). *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Johnson, E.B. (2002). *Contextual Teaching and Learning*. Thousand Oaks: Cowin Press, A Sage Publication, Ltd.
- Joyce, B., Weil, M, & Calhoun, E. (2000). *Models of Teaching*. 6<sup>th</sup> ed. Boston: Allyn and Bacon.
- Lie, Anita. (2004). *Cooperative Learning: Mempraktikkan Cooperative Learning di Ruang-ruang Kelas*. Jakarta: Grasindo.
- Liliasari, Dahar, R.W., Hinduan, A.A., Rustaman, N. & Firman, H. (2000). Pengembangan model pembelajaran materi subyek untuk meningkatkan keterampilan berpikir konseptual tingkat tinggi mahasiswa calon guru IPA studi pengembangan berpikir kritis. *Laporan Akhir Hasil Penelitian Hibah Bersaing*. Hibah Bersaing VI Perguruan Tinggi. FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
- Lundgren, L. (1994). *Cooperative Learning in the Science Classroom*. Glencoe: MacMillan/McGrawHill, Singapore.
- Novak, J.D. & Gowin, D.B. (1985). *Learning How to Learn* Cambridge: Cambridge University. Press.
- Nur, M. (Tanpa Tahun). *Pembelajaran Kooperatif*. Makalah dalam Penataran Guru Sekolah menengah. Direktorat Pendidikan Menengah Umum. Jakarta.
- Rustaman, N. (2002). *Pertanyaan, Teknik Dan Ketrampilan Bertanya*. Makalah pada Penataran *Democratic Teaching* di Bandung. Tidak diterbitkan.
- Saraswati, S.L. (2003). *Upaya menumbuhkan keberanian siswa SLTP untuk mengajukan pertanyaan dan mengemukakan gagasan melalui Model Latihan Inkuiri*. *Thesis*. Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung: tidak diterbitkan.
- Slavin, R.E. (1995). *Cooperative Learning*. 2<sup>nd</sup> ed. Boston: Allyn and Bacon.

Westbrook, S.L. & Rogers, L.N. (1994). *Examining the development of scientific reasoning on ninth-grade physical science student*, in ***Journal of Research in Science Teaching***, 31(1), 65-76.