**CORE PEDAGOGI IPA UNTUK SMP**

**Dr. Insih Wilujeng, M.Pd.**

**CORE PEDAGOGI IPA UNTUK SMP**

1. **KETERAMPILAN-KETERAMPILAN ILMIAH**

IPA mengutamakan **inkuiri** dan **pemecahan masalah**. Dalam proses inkuiri dan pemecahan masalah keterampilan-keterampilan ilmiah dan berpikir adalah bermanfaat. Keterampilan-keterampilan ilmiah penting dalam penyelidikan ilmiah seperti halnya melakukan eksperimen dan melaksanakan proyek.

Keterampilan-keterampilan ilmiah mengandung keterampilan proses IPA dan keterampilan-keterampilan manipulatif

1. **KETERAMPILAN-KETERAMPILAN PROSES SAINS**

Keterampilan-keterampilan proses sains memungkinkan siswa untuk memformulasikan pertanyaan dan temuan siswa dan menemukan jawaban-jawaban secara sistematis

Tabel 1. Deskripsi keterampilan-keterampilan proses sains

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Observasi (pengamatan) |  | Menggunakan indera pendengaran, menciuman, mengecap, peraba dan pendengaran untuk mengumpulkan informasi tentang benda atau fenomena |
| Klasifikasi |  | Menggunakan pengamatan untuk mengelompokkan benda-benda atau kejadian-kejadian menurut persamaan dan perbedaannya |
| Pengukuran |  | Membuat pengamatan kuantitatif |
| Penggunaan Angka |  | Menggunakan angka dan alat-alat dengan satuan yang terstandar. Pengukuran membuat pengamatan lebih akurat |
| Inferensi |  | Menggunakan pengalaman atau pengumpulan data terdahulu untuk menggambarkan kesimpulan dan membuat penjelasan kejadian-kejadian |
| Prediksi |  | Menyatakan hasil dari kejadian akan datang yang didasarkan pada perolehan pengetahuan awal melalui pengalaman atau pengumpulan data |
| Komunikasi |  | Menggunakan kata-kata atau simbul grafik seperti tabel, grafik, gambar atau model untuk mendeskripsikan suatu tindakan, benda atau kejadian |
| Penggunaan hubungan ruang dan waktu |  | Mendeskripsikan perubahan dalam parameter waktu. Contoh parameter tempat, arah, bentuk, ukuran, volume, berat dan massa |
| Interpretasi Data |  | Memberikan penjelasan rasional tentang suatu benda, kejadian atau pola-pola yang diturunkan dari pengumpulan data |
| Difinisi operasional |  | Mendefinisikan konsep oleh deskripsi apa yang harus dikerjakan dan apa yang harus diamati |
| Kontrol variabel |  | Mengidentifikasi variabel tetap: variabel manipulasi, variabel respon dalam suatu penyelidikan. Variabel manipulasi diubah untuk mengamati hubungannya dengan variabel respon. Pada waktu yang sama, variabel tetap adalah konstan |
| Hipotesis |  | Membuat pernyataan umum tentang hubungan antara variabel manipulasi dan variabel respon dalam tujuan untuk menjelaskan satu kejadian atau pengamatan. Pernyataan ini dapat diuji untuk menentukan validitasnya |
| Eksperimen |  | Merencanakan dan melaksanakan aktivitas untuk menguji hipotesis tertentu. Aktivitas ini meliputi pengumpulan data, analisis data dan interpretasi data |

1. **KETERAMPILAN-KETERAMPILAN MANIPULATIF**

Keterampilan-keterampilan manipulatif dalam penyelidikan ilmiah adalah keterampilan-keterampilan psikomotorik yang memungkinkan siswa untuk :

1. Menggunakan dan menangani alat-alat sains dan bahan-bahan laboratorium secara benar
2. Menangani sampel secara benar dan teliti
3. Menggambarkan sampel, peralatan dan bahan laboratorium secara akurat
4. Menyediakan peralatan sains dan bahan laboratorium secara benar dan secara aman
5. **KETERAMPILAN-KETERAMPILAN BERPIKIR**

Berpikir adalah proses mental yang diperlukan individu untuk mengintegrasikan pengetahuan, keterampilan-keterampilan dan sikap dalam usaha untuk memahami lingkungan

Satu dari tujuan sistem pendidikan adalah untuk mengubah kemampuan berpikir siswa. Tujuan ini dapat diterima melalui kurikulum yang mengutamakan pembelajaran penuh perhatian. Pembelajaran yang mengutamakan keterampilan berpikir adalah suatu dasar untuk pembelajaran penuh perhatian

Pembelajaran penuh perhatian diterima jika siswa secara aktif terlibat dalam proses pembelajaran. Aktivitas seharusnya diorganisasikan untuk memberi kesempatan siswa menerapkan keterampilan-keterampilan berpikir dan konseptualisasi, pemecahan masalah dan pembuatan keputusan.

Keterampilan-keterampilan berpikir dapat dikategorikan menjadi keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif. Seseorang yang berpikir kritis selalu mengevaluasi ide-ide dalam cara sistematik sebelum menerimanya. Seseorang yang berpikir kreatif memiliki tingkatan imajinasi yang tinggi yang dapat menurunkan ide-ide asal dan inovatif dan memodifikasi ide dan hasil-hasil.

Strategi berpikir adalah proses berpikir tingkat yang lebih tinggi yang meliputi tahap tahap bervariasi. Setiap tahap meliputi variasi keterampilan berpikir kritis dan kreatif. Kemampuan untuk memformulasikan strategi berpikir adalah tujuan utama dari pendahuluan aktivitas berpikir dalam proses pembelajaran

1. **KETERAMPILAN-KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS**

Tabel 2. Deskripsi setiap keterampilan berikir kritis

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Menghubungkan |  | Mengidentifikasi kriteria-kriteria seperti karakteristik-karakteristik, ciri-ciri, kualitas-kuaitas dan unsur-unsur suatu konsep atau suatu benda |
| Membandingkan dan Membedakan |  | Menemukan kesamaan dan perbedaan yang didasarkan pada kriteria seperti karakteristik-karakteristik, ciri-ciri, kualitas-kualitas dan unsur-unsur suatu konsep atau suatu kejadian |
| Pengelompokan dan Klasifikasi |  | Pemisahan dan pengelompokan benda-benda atau fenomena ke dalam kategori didasarkan pada kritera tertentu seperti karakteristik atau ciri-ciri umum |
| Mengurutkan |  | Menyusun benda-benda dan informasi dalam tingkatan yang didasarkan pada kualitas dan kuantitas karakteristik atau ciri-ciri umum seperti ukuran, waktu, bentuk dan bilangan |
| Prioritas |  | Menyusun benda-benda dan informasi dalam tingkatan didasarkan pada pentingnya atau prioritasnya |
| Analisis |  | Pengujian informasi secara detail dengan memecah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil untuk menemukan makna dan hubungan di dalamnya |
| Mendeteksi kerancuan (bias) |  | Mengidentifikasi pandangan atau ide-ide yang cenderung mendukung atau menentang sesuatu cara yang tidak jelas atau cara yang menyimpang |
| Evaluasi |  | Membuat keputusan pada kualitas atau nilai sesuatu didasarkan pada alasan atau bukti valid |
| Membuat kesimpulan |  | Membuat pernyataan tentang hasil suatu penyelidikan yang didasarkan suatu hipotesis |

1. **KETERAMPILAN-KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF**

Tabel 3. Deskripsi setiap keterampilan berpikir kreatif

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Penurunan ide-ide |  | Menghasilkan atau memberi ide-ide dalam suatu diskusi |
| Relasi |  | Membuat hubungan dalam situasi tertentu untuk menentukan struktur atau pola hubungan |
| Inferensi |  | Menggunakan pengalaman atau pengumpulan data awal untuk menggambarkan kesimpulan dan membuat penjelasan kejadian-kejadian |
| Prediksi |  | Menyatakan hasil kejadian yang akan datang didasarkan pada pengetahuan awal yang diperoleh melalui pengalaman atau pengumpulan data |
| Generalisasi |  | Membuat kesimpulan umum tentang kelompok yang didasarkan pada pengamatan pengamatan yang dilakukan atau informasi dari sampel-sampel kelompok |
| Visualisasi |  | Mengingat kembali atau membentuk bayangan mental tentang ide, konsep, situasi atau visi tertentu |
| Sintesis |  | Mengkombinasikan unsur-unsur atau bagian-bagian terpisah untuk membentuk gambar umum dalam variasi bentuk seperti menulis, menggambar atau bukti kebenaran |
| Hipotesis |  | Membuat pernyataan umum pada hubungan antara variabel manipulasi dan variabel respon dalam tujuan untuk menjelaskan benda atau kejadian tertentu. Pernyataan ini dipikirkan dengan benar dan dapat diuji untuk menentukan validitasnya |
| Membuat Analogi |  | Memahami konsep abstrak atau konsep komplek tertentu dengan menghubungkan konsep itu pada konsep yang lebih sederhana atau lebih konkret dengan karakteristik yang sama |
| Membuat/Menciptakan |  | Menghasilkan sesuatu yang baru atau mengadaptasi sesuatu yang sudah ada dalam eksistensi untuk mengatasi masalah dalam cara yang sistematis |

1. **STRATEGI BERPIKIR**

Tabel 4. Deskripsi setiap keterampilan berpikir

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Konseptualisasi |  | Membuat generalisasi didasarkan pada saling hubungan dan karakteristik umum dalam tujuan untuk menyusun makna, konsep atau model |
| Membuat Keputusan |  | Memilih solusi terbaik dari variasi alternatif yang didasarkan pada kriteria khusus untuk menerima tujuan khusus |
| Pemecahan Masalah |  | Menemukan solusi untuk tantangan atau situasi yajg tidak dikenal atau kesulitan yang tidak diantisipasi dalam cara yang sistematis |

Disamping keterampilan-keterampilan berpikir di atas dan strategi-strategi berpikir, keterampilan yang lainnya mengutamakan penalaran. Penalaran adalah suatu keterampilan yang digunakan untuk membuat pembenaran logis dan rasional. Ketuntasan keterampilan-keterampilan berpikir kritis dan kreatif dan strategi berpikir dibuat lebih sederhana jika seseorang dapat beralasan secara induktif dan deduktif. Gambar 1 memberikan gambar umum keterampilan-keterampilan berpikir dan strategi-strategi berpikir.

Ketuntasan **keterampilan-keterampilan berpikir dan strategi-strategi berpikir** (KBSB) melalui pebelajaran sains dapat dikembangkan melalui fase-fase sebagai berikut:

1. Pendahuluan KBSB
2. Berlatih KBSB dengan panduan guru
3. Berlatih KBSB tanpa panduan guru
4. Menerapkan KBSB dalam situasi baru dengan panduan guru
5. Menerapkan KBSB bersama-sama dengan keterampilan-keterampilan lain untuk melaksanakan tugas-tugas berpikir



*Gambar 1. Model KBSB dalam Sains*

1. **Hubungan antara Keterampilan-keterampilan Berpikir dan Keterampilan-keterampilan Proses Sains**

Keterampilan-keterampilan proses sains adalah keterampilan-keterampilan yang diperlukan dalam proses-proses penemuan solusi suatu masalah atau membuat keputusan secara sistematis

Keterampilan proses sains adalah suatu proses mental yang mengusulkan berpikir kritis, kreatif, analitis dan sistematis. Ketuntasan keterampilan-keterampilan proses sains dan pengambil alihan sikap dan pengetahuan yang cocok bagi siswa untuk berpikir secara efektif.

Ketuntasan keterampilan proses sains meliputi ketuntasan keterampilan-keterampilan berpikir yang relevan. Keterampilan-keterampilan berpikir yang dihubungkan pada keterampilan proses sains adalah berikut ini.

Tabel 5. Deskripsi hubungan keterampilan-keterampilan berpikir dengan

keterampilan-ketermpilan proses sains

| Keterampilan-keterampilan Proses Sains |  | Keterampilan-keterampilan Berpikir |
| --- | --- | --- |
| Pengamatan |  | Menghubungkan  Perbedaan dan Perbandingan  Relasi |
| Klasifikasi |  | Menghubungkan  Perbedaan dan Perbandingan  Pengelompokan dan Klasifikasi |
| Pengukuran dan Penggunaan angka |  | menghubungkan  Perbandingan dan Perbedaan |
| Inferensi |  | Relasi  Perbandingan dan Perbedaan  Analisis  Inferensi |
| Prediksi |  | Relasi  Visualisasi |
| Penggunaan Hubungan ruang dan Waktu |  | Urutan  Prioritas |
| Interpretasi data |  | Perbandingan dan perbedaan  Analisis  Deteksi kerancuan  Membuat kesimpulan  Generalisasi  evaluasi |
| Difini Operasional |  | Relasi  Membuat analogi  Visualisasi  Analisis |
| Membuat Hipotesis |  | Menghubungkan  Relasi  Perbandingan dan Perbedaan  Penurunan ide  Hipotesis  Predksi  Sintesis |
| Prediksi |  | Relasi  Visualisasi |
| Penggunaan hubungan ruang dan waktu |  | Urutan  Prioritas |
| Keterampilan-keterampilan Proses Sains |  | Keterampilan-keterampilan Berpikir |
| Interpretasi data |  | Perbandingan dan Perbedaan  Analisis  Mendeteksi Kerancuan  Membuat Kesimpulan  Generalisasi  Evaluasi |
| Difinisi Operasional |  | Relasi  Membuat analogi  Visualisasi  anaisis |
| Kontrol Variabel |  | Meghubungkan  Perbandingan dan perbedaan  Relasi  analisis |
| Membuat Hipotesis |  | Menghubungkan  Relasi  Perbandingan dan perbedaan  Penurunan ide-ide  Membuat hipotesis  Prediksi  sintesis |
| Eksperimen |  | Semua keterampilan berpikir |
| Komunikasi |  | Semua keterampilan berpikir |

1. **Pembelajaran sains yang berbasis pada keterampilan-keterampilan berpikir dan keterampilan-keterampilan ilmiah**

Kurikulum sains mengutamakan pembelajaran berbasis pada keterampilan-keterampilan berpikir dan keterampilan-keterampilan ilmiah. Ketuntasan keterampilan-keterampilan berpikir dan keterampilan-keterampilan ilmiah diintegrasikan dengan perolehan pengetahuan dalam mencapai hasil pembelajaran. Dalam pembelajaran nsains, guru perlu mengutamakan ketuntasan keterampilan-keterampilan bersama-sama dengan perolehan pengetahuan dan mengulang nilai mulai dan sikap-sikap ilmiah

Berikut ini contoh dan penjelasan hasil pembelajaran yang didasarkan pada keterampilan-keterampilan berpikir dan keterampilan-keterampilan ilmiah

Contoh:

**Hasil Belajar** : Membandingkan dan membedakan unsur-unsur logam dan non logam

**Keterampilan-keterampilan berpikir** : Perbandingan dan Perbedaan

**Penjelasan**:

Untuk memperoleh hasil pembelajaran tersebut, pengetahuan karakteristik-karakteristik dan menggunaan logam dan non logam dalam kehidupan sehari-hari dibelajarkan melalui perbandingan dan perbedaan. Ketuntasan keterampilan perbandingan dan perbedaan sama pentingnya pengetahuan tentang unsur-unsur logam dan non logam

1. **SIKAP-SIKAP ILMIAH DAN NILAI-NILAI MULIA**

Pengalaman pembelajaran sains dapat digunakan sebagai perolehan sikap ilmiah dan nilai mulia bagi siswa. Sikap-sikap dan nilai-nilai ini meliputi :

1. Memiliki ketertarikan dan rasa ingin tahu terhadap lingkungan
2. Kejujuran dan akurasi dalam pencatatan dan validasi data
3. Menjadi rajin dan tidak mudah menyerah
4. Menjadi mudah merespon tentang keselamatan diri, orang lain dan lingkungan
5. Merealisasikan sains sebagai makna memahami alam
6. Mengapresiasi dan praktik hidup bersih dan sehat
7. Mengapresiasi kesetimbangan alam
8. Menjadi respek dan cara yang bagus
9. Mengapresiasi kontribusi sains dan teknologi
10. Menjadi bersyukur pada Tuhan
11. Memiliki pemikiran kritis dan analitis
12. Menjadi fleksibel dan berpikiran terbuka
13. Menjadi pendengar baik dan peduli
14. Menjadi obyektif
15. Menjadi sistematis
16. Menjadi kooperatif
17. Menjadi terbuka dan benar
18. Berani mencoba
19. Berpikir rasional
20. Menjadi percaya diri dan mandiri

Perolehan sikap-sikap ilmiah dan nilai-nilai mulia secara umum terjadi melalui tahap-tahap sebagai berikut.

1. Menjadi sadar penting dan perlunya sikap-sikap ilmiah dan nilai-nilai mulia
2. Memberi pengutamaan pada sikap-sikap ilmiah dan nilai-nilai mulia
3. Praktik dan menginternalisasi sikap-sikap ilmiah dan nilai-nilai mulia

Ketika perencanaan aktivitas pembelajaran, guru-guru perlu memberikan pertimbangan tahap-tahap di atas untuk menjamin keberlanjutan dan efektivitas perolehan sikap-sikap dan nilai-nilai ilmiah. Untuk contoh, selama kerja praktik, guru-guru harus mengingatkan siswa dan menjamin, bahwa mereka melakukan eksperimen secara teliti, kooperatif dan cara yang jujur.

Perencanaan tepat diperlukan untuk perolehan sikap-sikap ilmiah dan nilai nilai ilmiah yang efektif selama pelajaran sains. Sebelum pelajaran pertama dihubungkan pada tujuan pembelajaran, guru harus menguji semua hubungan hasil pembelajaran dan mengusulkan aktivitas pembelajaran yang menyediakan kesempatan untuk perolehan sikap-sikap ilmiah dan nilai-nilai utama

Berikut ini contoh hasil pembelajaran yang berhubungan pada perolehan sikap-sikap dan nilai-nilai ilmiah

**Contoh:**

**Topik** : Materi

**Tujuan Pembelajaran** : Mengapresiasi pentingnya variasi sumber- sumber daya alam bagi manusia

**Hasil pembelajaran** : Praktik menurunan penggunaan, penggunaan kembali dan daur ulang bahan-bahan, seperti penggunaan latihan-latihan buku yang tidak terselesaikan sebagai buku catatan dan pengumpulan koran-koran tua untuk siklus kembali

**Aktivitas-aktivitas pembelajaran yang diharapkan:** melakukan proyek dan kompetisi dalam penggunaan kembali dan daur ulang bahan-bahan

**Sikap-sikap ilmiah dan nilai-nilai mulia:**

Mencintai dan respek pada lingkungan

Menjadi lebih respon pada keselamatan diri, orang lain dan lingkungan

Mengapresiasi pada kesetimbangan alam

Menjadi sistematik

Menjadi kooperatif

1. **STRATEGI PEMBELAJARAN**

Strategi pembelajaran sains adalah proses yang membantu siswa memperoleh pengetahuan dan ketuntasan keterampilan-keterampilan yang akan membantu siswa mengembangkan pikiran mereka dalam tingkatan yang optimum pada bidang sains. Pembelajaran dapat melalui variasi pendekatan seperti **inkuiri, konstruktivis, kontekstual dan belajar tuntas**. Aktivitas pembelajaran harus dilengkapi aktivitas berpikir kritis dan kreatif dan tidak membatasi pada rutinitas atau belajar hafalan. Siswa harus dibuat sadar pada keterampilan-keterampilan berpikir dan strategi-strategi berpikir yang mereka gunakan dalam pembelajaran mereka. Mereka harus ditantang dengan pertanyaan dan masalah tingkat tinggi dan diperlukan untuk memecahkan masalah memanfaatkan berpikir kreatif dan kritis, Proses pembelajaran harusnya membuat siswa memperoleh pengetahuan, ketuntasan keterampilan dan pengembangan sikap ilmiah dan nilai-nilai mulia dalam cara terintegrasi

1. **Pendekatan-pendekatan pembelajaran dalam sains**
2. **Inkuairi-Diskoveri**

Inkuairi-diskoveri mengutamakan pembelajaran melalui pengalaman. Inkuairi secara umum memiliki makna untuk menemukan informasi, untuk menanyakan dan menginvestigasi fenomena yang terjadi dalam lingkungan. Diskoveri adalah karakteristik utama dalam inkuairi. Pembelajaran melalui diskoveri terjadi ketika konsep-konsep dan prinsip-prinsip utama sains diselidiki dan ditemukan oleh siswa sendiri. Melalui aktivitas seperti eksperimen, siswa menyelidiki suatu fenomena dan menggambarkan kesimpulan sendiri. Guru memandu siswa untuk memahami konsep sains melalui hasil dari inkuairi. Keterampilan-keterampilan berpikir dan keterampilan-keterampilan lmiah dikembangkan lebih jauh selama proses inkuairi. Oleh karena itu pendekatan inkuairi mungkin tidak terpenuhi untuk seluruh situasi pembelajaran. Kadang-kadang inkuairi mungkin lebih tepat untuk guru menghadirkan konsep-konsep dan prinsip-prinsip secara langsung pada siswa

1. **Sains-Teknologi-Masyarakat**

Pembelajaran bermakna terjadi jika siswa dapat menghubungkan pembelajaran mereka dengan pengalaman sehari-hari. Pembelajaran bermakna terjadi dalam pendekatan pembelajaran seperti pembelajaran kontekstual dan STM

Tema pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang membawa unsur-unsur STM digabung dalam kurikulum. Pendekatan STM mengharapkan pembelajaran sains mengambil tempat melalui penyelidikan dan diskusi didasarkan pada isu-isu sains dan teknologi dalam masyarakat. Dalam pendekatan STM, pengetahuan sains dan teknologi dibelajarkan dengan aplikasi prinsip-prinsip sains dan teknologi dampaknya pada masyarakat.

1. **Pembelajaran Kontekstual**

Pembelajaran kontekstual adalah suatu pendekatan yang menggabungkan pembelajaran dengan pengalaman sehari-hari siswa. Dengan cara ini, siswa dapat mengapresiasi kesesuaian pembelajaran sains dengan hidupnya. Dalam pembelajaran kontekstual, siswa belajar melalui penyelidikan dalam pendekatan inkuairi-diskoveri

1. **Belajar Tuntas**

Belajar tuntas adalah pendekatan yang menjamin semua siswa dapat memperoleh dan menuntaskan tujuan pembelajaran. Pendekatan ini didasarkan pada prinsip-prinsip bahwa siswa dapat belajar jika diberi kecukupan kesempatan. Siswa harus disertakan belajar pada langkahnya sendiri, dengan dilaksanakan aktivitas remidial dan pengayaan sebagai bagian proses pembelajaran

1. **Metode-metode Pembelajaran Sains**

Pendekatan-pendekatan pembelajaran dapat diimplementasikan melalui variasi metode seperti eksperimen, diskusi, simulasi, proyek dan kunjungan.

Penggunaan variasi metode pembelajaran dapat menumbuhkan minat siswa dalam sains. Pelajaran sains tidak penting jika tidak memotivasi siswa untuk belajar dan secara berturutan akan mempengaruhi performen siswa. Pilihan metode pembelajaran harusnya didasarkan pada materi, kemampuan siswa, kecerdasan siswa sumber-sumber infra struktur yang ada. Disamping berperan sebagai prensenter pengetahuan dan ahli, guru perlu bertindak sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran. Guru perlu menyadari kecerdasan ganda yang harus dimiliki siswa. Perbedaan aktivitas pembelajaran harus direncanakan untuk menyediakan siswa perbedaan gaya belajar dan kecerdasan. Berikut ini deskripsi beberapa metode pembelajaran

1. **Eksperimen**

Suatu eksperimen adalah metode secara umum digunakan dalam pelajaran sains. Dalam eksperimen siswa menguji hipotesis melalui penyelidikan untuk menemukan konsep-konsep dan prinsip-prinsip sains khusus. Pelaksanaan suatu eksperimen meliputi keterampilan-keterampilan berpikir, keterampilan-keterampilan ilmiah dan keterampilan-keterampilan manipulatif.

Biasanya eksperimen meliputi tahap-tahap sebagai berikut.

* Identifikasi masalah
* Membuat hipotesis
* Perencanaan eksperimen:

Mengkontrol variabel

Menurunkan alat dan bahan yang diperlukan

Menentukan prosedur eksperimen dan metode pengumpulan data dan analisis data

* Melaksanakan eksperimen
* Pengumpulan data
* Analisis data
* Interpretasi data
* Membuat kesimpulan
* Menulis laporan

Dalam implementasinya, disamping memandu siswa melakukan eksperimen, yang utama, guru harus menyediakan siswa kesempatan menggambar perencanaan sebagaimana melakukan eksperimen, bahaimana mengukur dan menganalisis data, serta menunjukkan bagaimana menghadirkan hasil eksperimennya.

1. **Diskusi**

Diskusi adalah suatu aktivitas dimana siswa mengubah pertanyaan dan ide didasarkan pada alasan valid. Diskusi dapat dilakukan sebelum, sesudah, selama aktivitas. Guru berperan sebagai seorang fasilitator dan memandu diskusi dengan meminta pertanyaan yang mensimulasikan berpikir siswa untuk mengekspresikan sendiri

1. **Simulasi**

Dalam simulasi, suatu aktivitas yang mirip situasi aktual dilakukan. Contoh simulasi adalah bermain peran, permainan dan penggunaan model. Dalam bermain peran, siswa bermain peran tertentu bedasar kondisi yang diturunkan. Permainan memerlukan prosedur yang perlu diikuti. Siswa bermain permainan dalam tujuan untuk belajar prinsip tertentu atau untuk memahami proses pembuatan keputusan. Model-model digunakan merepresentasikan tujuan atau situasi aktual, sehingga semua siswa dapat memvisualisasikan tujuan atau situasi dan memahami konsep-konsep atau prinsip-prinsip yang dipelajari

1. **Proyek**

Proyek adalah aktivitas pembelajaran yang secara umum dilakukan inmdividu atau kelompok siswa untuk memperoleh tujuan pembelajaran tertentu. Sebuah proyek secara umum memerlukan beberapa pelajaran untuk melengkapi. Hasil dari proyek dalam bentuk laporan, bukti kebenaran atau bentuk lain yang diperlukan untuk mempresentasikan pada guru atau siswa lain. Kerja proyek mengusulkan pengembangan keterampilan pemecahan masalah, keterampilan mengatur waktu dan belajar mandiri

1. **Karyawisata**

Pembelajaran sains tidak terbatas pada aktivitas yang dibawa dalam sekolah. Pembelajaran sains dapat dilakukan melalui penggunaan sumber-sumber eksternal seperti kebun binatang, musium, pusat sains, instansi penelitian, pabrik. karyawisata ke tempat-tempat ini membuat pembelajaran lebih menarik, bermakna dan efektif. Untuk optimalisasi kesempatan pembelajaran, kunjungan perlu secara cermat direncanakan. Siswa mungkin dilibatkan dalam proses perencanaan dan tugas-tugas pendidikan khusus yang harus ditugasi selama karyawisata.

1. **Penggunaan Teknologi**

Teknologi adalah alat-alat yang berguna yang berpotensial besar dalam pembelajaran sains. Melalui penggunaan teknologi seperti televisi, radio , video, komputer dan internet, pembelajaran sains dapat dibuat lebih menarik dan efektif. Simulasi kompeter dan animasi adalah alat yang efektif untuk pembelajaran konsep sains yang abstrak dan sulit.