



Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah

SPESIFIKASI KURIKULUM

FIZIK TINGKATAN 5

**Bahagian Pembangunan Kurikulum
Kementerian Pelajaran Malaysia
2013**

Buku **Spesifikasi Kurikulum Fizik Tingkatan 5** ini ialah terjemahan yang sah daripada buku Curriculum Specifications Form 5 Physics terbitan Curriculum Development Centre, Ministry of Education Malaysia, Putrajaya.

BAHAGIAN PEMBANGUNAN KURIKULUM

Kementerian Pelajaran Malaysia

Aras 4-8, Blok E9

Kompleks Kerajaan Parcel E

Pusat Pentadbiran Kerajaan Persekutuan

62604 Putrajaya

Malaysia

Tel: 603-88889917

Laman Web: <http://www.moe.gov.my>

Cetakan Pertama 2013

© Karya Terjemahan oleh Bahagian Pembangunan Kurikulum

© Curriculum Development Centre, 2007

Hak cipta terpelihara. Tidak dibenarkan mengeluarkan ulang mana-mana bahagian teks, ilustrasi dan isi kandungan buku ini dalam apa jua bentuk dan dengan apa jua cara, sama ada secara elektronik, fotokopi, mekanik, rakaman, atau cara lain kecuali dengan keizinan bertulis daripada Bahagian Pembangunan Kurikulum.

KANDUNGAN

Rukun Negara	iii	Strategi Pengajaran dan Pembelajaran	13
Falsafah Pendidikan Kebangsaan	iv	Organisasi Kandungan	17
Falsafah Pendidikan Sains Negara	v	Pengenalan Kepada Fizik	19
Kata Pengantar	vi	Daya dan Gerakan	23
Pendahuluan	1	Daya dan Tekanan	33
Matlamat dan Objektif	2	Haba	38
Kemahiran Saintifik	3	Cahaya	42
Kemahiran Berfikir	5		
Sikap Saintifik dan Nilai Murni	11		

RUKUN NEGARA

BAHAWASANYA negara kita Malaysia mendukung cita-cita hendak mencapai perpaduan yang lebih erat di kalangan seluruh masyarakatnya; memelihara satu cara hidup demokratik; mencipta masyarakat yang adil di mana kemakmuran negara akan dapat dinikmati bersama secara adil dan saksama; menjamin satu cara yang liberal terhadap tradisi-tradisi kebudayaannya yang kaya dan berbagai-bagai corak; membina satu masyarakat progresif yang akan menggunakan sains dan teknologi moden;

MAKA KAMI, rakyat Malaysia, berikrar akan menumpukan seluruh tenaga dan usaha kami untuk mencapai cita-cita tersebut berdasarkan atas prinsip-prinsip berikut:

KEPERCAYAAN KEPADA TUHAN
KESETIAAN KEPADA RAJA DAN NEGARA
KELUHURAN PERLEMBAGAAN
KEDAULATAN UNDANG-UNDANG
KESOPANAN DAN KESUSILAAN

FALSAFAH PENDIDIKAN KEBANGSAAN

Pendidikan di Malaysia adalah suatu usaha berterusan ke arah lebih memperkembangkan lagi potensi individu secara menyeluruh dan bersepadu untuk melahirkan insan yang seimbang dan harmonis dari segi intelek, rohani, emosi dan jasmani berdasarkan kepercayaan dan kepatuhan kepada Tuhan. Usaha ini adalah bertujuan untuk melahirkan warganegara Malaysia yang berilmu pengetahuan, berketerampilan, berakhlak mulia, bertanggungjawab dan berkeupayaan mencapai kesejahteraan diri serta memberi sumbangan terhadap keharmonian dan kemakmuran keluarga, masyarakat dan negara.

FALSAFAH PENDIDIKAN SAINS NEGARA

Selaras dengan Falsafah Pendidikan Kebangsaan, pendidikan sains di Malaysia memupuk budaya Sains dan Teknologi dengan memberi tumpuan kepada perkembangan individu yang kompetitif, dinamik, tangkas dan berdaya tahan serta dapat menguasai ilmu sains dan keterampilan teknologi.

PRAKATA

Aspirasi bangsa untuk menjadi masyarakat perindustrian dapat direalisasikan melalui kemajuan dan pembangunan sains dan teknologi secara berterusan. Demi mencapai hasrat ini pendidikan sains yang berkualiti perlu disediakan agar negara dapat melahirkan modal insan yang berpengetahuan, berkemahiran serta berkeupayaan memelopori pesaing lain di peringkat antarabangsa dalam kemajuan sains dan teknologi.

Kurikulum Fizik direka bentuk bukan sahaja untuk menyediakan peluang kepada murid memperolehi kemahiran dan pengetahuan sains, membina kemahiran dan strategi berfikir, dan membina aplikasi pengetahuan dan kemahiran dalam kehidupan tetapi juga menyemai nilai murni dan semangat patriotisme. Adalah diharapkan proses pendidikan menjadi wahana untuk mencapai matlamat menghasilkan bangsa dan masyarakat yang seimbang, harmoni dan berjaya.

Kurikulum Fizik bertujuan menghasilkan murid yang aktif melalui aktiviti-aktiviti pembelajaran yang telah dicadangkan. Untuk mencapai hasrat ini, murid diberi peluang yang luas dalam penyiasatan saintifik melalui aktiviti amali dan eksperimen. Justeru kurikulum Fizik menekankan pendekatan

inkuiri, strategi berfikir dan pembelajaran berfikir dalam proses pengajaran dan pembelajaran.

Bermula tahun 2012, Bahasa Malaysia boleh digunakan sebagai bahasa pengantar dalam pengajaran dan pembelajaran sains dan matematik bagi murid Tingkatan 4 sehingga kohort ini tamat Tingkatan 5 pada tahun berikutnya. Penggunaan Bahasa Inggeris dan/atau Bahasa Malaysia dalam pengajaran dan pembelajaran sains dan matematik di peringkat menengah atas boleh diteruskan sehingga tahun 2015, iaitu tahun akhir peperiksaan Sijil Pelajaran Malaysia disediakan dalam dwibahasa. Langkah ini bertujuan membantu guru dan murid menyesuaikan diri dengan perubahan dari segi bahasa pengantar yang digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran sains dan matematik.

Kepada semua pihak yang terlibat menghasilkan spesifikasi kurikulum terjemahan ini, Kementerian Pelajaran Malaysia merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih.



(DATO' HAJI IBRAHIM BIN MOHAMAD)
Pengarah
Bahagian Pembangunan Kurikulum
Kementerian Pelajaran Malaysia

PENDAHULUAN

Pendidikan di Malaysia adalah suatu usaha berterusan untuk memperkembangkan lagi potensi individu secara menyeluruh dan bersepadu supaya dapat melahirkan insan yang seimbang, harmoni dan bermoral tinggi. Hasrat ini termaktub dalam Falsafah Pendidikan Kebangsaan. Pendidikan sains sekolah rendah dan menengah dibangunkan dengan matlamat membentuk individu seperti yang dihasrat.

Malaysia yang menuju ke arah status negara maju, perlu mewujudkan masyarakat yang berbudaya sains, progresif, berilmu, berkemampuan membawa perubahan, berpandangan jauh, inovatif serta menyumbang kepada pembangunan sains dan teknologi di masa hadapan. Selari dengan aspirasi ini, pembangunan negara yang kritis, kreatif dan berketerampilan, bersifat terbuka dan berdaya saing dalam sains dan teknologi adalah diperlukan.

Kurikulum sains Malaysia merangkumi tiga mata pelajaran sains teras dan empat mata pelajaran sains elektif. Mata pelajaran teras adalah sains sekolah rendah, sains menengah rendah dan sains menengah atas. Mata pelajaran sains elektif ditawarkan di peringkat menengah atas dan terdiri daripada Fizik, Kimia, Biologi dan Sains Tambahan.

Mata pelajaran Sains Teras untuk sekolah rendah dan menengah direka bentuk untuk memberi pengetahuan asas sains, menyediakan murid celik sains dan mampu mengikuti sains di peringkat menengah atas. Mata pelajaran Sains Teras untuk menengah atas direka bentuk untuk menghasilkan murid celik sains, inovatif dan berupaya mengaplikasikan pengetahuan sains dalam membuat keputusan dan menyelesaikan masalah dalam kehidupan.

Mata pelajaran sains elektif menyediakan murid yang cenderung dalam bidang sains untuk menceburi kerjaya bidang sains dan teknologi yang khusus dan profesional. Golongan murid ini akan menjadi sumber tenaga manusia dalam sains dan teknologi yang akan menerajui pembangunan negara.

Setiap kurikulum mata pelajaran sains diuraikan dalam dua dokumen: sukatan pelajaran dan spesifikasi kurikulum. Sukatan Pelajaran mengandungi tujuan, objektif dan garis panduan bagi kandungan kurikulum untuk tempoh dua tahun bagi mata pelajaran sains elektif dan lima tahun untuk mata pelajaran Sains Teras. Spesifikasi Kurikulum mengandungi maklumat kurikulum yang meliputi tujuan dan objektif kurikulum, penerangan kemahiran berfikir dan strategi berfikir, kemahiran saintifik, sikap saintifik dan nilai murni, strategi pengajaran dan pembelajaran dan kandungan kurikulum. Kandungan kurikulum mengandungi objektif pengajaran, cadangan aktiviti pengajaran, hasil pembelajaran dan perbendaharaan kata.

MATLAMAT

Matlamat kurikulum Fizik untuk sekolah menengah adalah bertujuan untuk membekalkan murid dengan pengetahuan dan kemahiran sains dan teknologi serta membolehkan mereka menyelesaikan masalah dan membuat keputusan dalam kehidupan seharian berdasarkan sikap saintifik dan nilai murni.

Murid yang telah mengikuti kurikulum Fizik sekolah menengah akan memperolehi asas fizik yang membolehkan mereka memperolehi pendidikan lanjutan dalam sains dan teknologi secara rasmi dan tidak rasmi.

Kurikulum ini juga bertujuan untuk membangunkan masyarakat yang bertanggungjawab, dinamik dan berdaya maju dengan membudayakan sains dan teknologi secara semulajadi dalam menangani pemeliharaan dan pemuliharaan alam sekitar.

OBJEKTIF

Kurikulum Fizik untuk sekolah menengah membolehkan murid:

1. Memperolehi pengetahuan tentang konsep dan prinsip fizik serta menghubungkan pengetahuan ini dengan fenomena alam semulajadi dan pengalaman harian.

2. Memperolehi kefahaman tentang aplikasi konsep dan prinsip fizik dalam bidang teknologi dan kehidupan harian.
3. Menguasai kemahiran saintifik dan kemahiran berfikir.
4. Mengaplikasikan pengetahuan sains dan kemahiran saintifik secara kritis dan kreatif berasaskan sikap saintifik dan nilai murni dalam penyelesaian masalah, dan membuat keputusan.
5. Menangani cabaran dalam dunia sains dan teknologi serta bersedia memberi sumbangan kepada perkembangan sains dan teknologi.
6. Menilai maklumat mengenai sains dan teknologi dengan bijak dan berkesan.
7. Mengamalkan sikap saintifik dan nilai murni.
8. Menghargai sumbangan sains dan teknologi terhadap pembangunan negara dan kesejahteraan manusia sejagat.
9. Menyedari bahawa penemuan melalui penyelidikan sains adalah usaha manusia berasaskan kemampuan akal untuk memahami fenomena alam ke arah mencapai kesejahteraan hidup manusia sejagat.
10. Mewujudkan kesedaran ke atas kepentingan kasih sayang kepada alam sekitar dan memainkan peranan dalam pemuliharaan dan pemeliharaannya.

KEMAHIRAN SAINTIFIK

Sains mengutamakan kaedah inkuiri dan penyelesaian masalah. Dalam proses inkuiri dan menyelesaikan masalah, kemahiran saintifik dan kemahiran berfikir digunakan. Kemahiran saintifik merupakan kemahiran yang penting untuk menjalankan sebarang aktiviti mengikut kaedah saintifik seperti menjalankan eksperimen dan projek.

Kemahiran saintifik terdiri daripada kemahiran proses sains dan kemahiran manipulatif.

Kemahiran Proses Sains

Kemahiran proses sains ialah kemahiran yang membolehkan murid mempersoalkan sesuatu dan mencari jawapan secara bersistem. Kemahiran proses ini terdiri daripada kemahiran yang mudah kepada yang kompleks.

Penerangan tentang setiap kemahiran proses sains diberi seperti berikut:

Memerhati Menggunakan deria penglihatan, pendengaran, sentuhan, rasa atau bau untuk mengumpulkan maklumat tentang objek dan fenomena.

Mengelaskan	Mengumpulkan objek atau fenomena berdasarkan persamaan dan perbezaan melalui pemerhatian.
Mengukur dan menggunakan nombor	Membuat pemerhatian secara kuantitatif dengan menggunakan nombor dan alat berunit piawai. Pengukuran menjadikan pemerhatian lebih jitu.
Membuat inferens	Membuat kesimpulan awal yang munasabah yang mungkin benar atau tidak benar untuk menerangkan sesuatu peristiwa atau pemerhatian
Meramalkan	Membuat jangkaan tentang sesuatu peristiwa berdasarkan pemerhatian dan pengalaman yang lalu atau data yang boleh dipercayai.
Berkomunikasi	Menggunakan perkataan atau simbol grafik seperti jadual, graf, rajah atau model untuk menerangkan tindakan, objek atau peristiwa.
Menggunakan	Memperihalkan perubahan parameter

perhubungan ruang dan masa seperti lokasi, arah, bentuk, saiz, isipadu, isipadu, berat dan jisim sesuatu objek dengan masa.

Mentafsirkan data Memberi penerangan yang rasional tentang objek, peristiwa atau pola daripada data yang dikumpulkan.

Mendefinisi secara operasi Memberi tafsiran tentang sesuatu konsep dengan menyatakan perkara yang dilakukan dan diperhatikan.

Mengawal pemboleh ubah Mengenalpasti pemboleh ubah dimanipulasikan, pemboleh ubah bergerak balas dan pemboleh ubah yang dimalarkan. Dalam sesuatu penyiasatan satu pemboleh ubah dimanipulasikan untuk memerhatikan hubungannya dengan pemboleh ubah yang bergerak balas. Pada masa yang sama pemboleh ubah yang lain dimalarkan.

Membuat hipotesis Membuat sesuatu pernyataan umum tentang hubungan antara pemboleh ubah yang difikirkan benar bagi menerangkan

sesuatu peristiwa. Pernyataan ini boleh diuji untuk membuktikan kesahihannya.

Mengeksperimen Merancang dan menjalankan aktiviti untuk menguji sesuatu hipotesis, mengumpulkan data, mentafsirkan data sehingga mendapat rumusan daripada aktiviti itu.

Kemahiran Manipulatif

Kemahiran manipulatif merupakan kemahiran psikomotor dalam penyiasatan sains yang membolehkan murid melakukan perkara yang berikut:

- menggunakan dan mengendalikan bahan dan peralatan sains dengan betul.
- mengendalikan spesimen dengan betul dan cermat.
- melakar spesimen, bahan dan peralatan sains dengan tepat.
- membersihkan peralatan sains dengan cara yang betul.
- menyimpan bahan dan peralatan sains dengan betul dan selamat.

KEMAHIRAN BERFIKIR

Berfikir merupakan satu proses mental yang memerlukan individu menggabung jalinkan pengetahuan, kemahiran dan sikap yang ada pada dirinya bagi membolehkannya memahami dan mencorak alam sekeliling.

Salah satu objektif sistem pendidikan negara adalah untuk mempertingkat daya berfikir di kalangan murid. Objektif ini boleh dicapai melalui kurikulum yang menekankan pembelajaran berfikir. Pengajaran dan pembelajaran yang menekankan kemahiran berfikir dan strategi berfikir adalah teras kepada pembelajaran berfikir.

Pembelajaran berfikir boleh dicapai jika murid dilibatkan secara aktif dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Dalam proses ini aktiviti pengajaran dan pembelajaran yang dirancang dapat mencungkil minda murid dan mendorongnya untuk berfikir agar mereka dapat mengkonsepsikan, menyelesaikan masalah dan membuat keputusan.

Kemahiran berfikir boleh digolongkan kepada pemikiran kritis dan pemikiran kreatif. Seseorang yang berfikir secara kritis akan sentiasa menilai sesuatu idea dengan sistematik sebelum menerimanya. Seseorang yang berfikir secara kreatif

mempunyai daya imaginasi yang tinggi, berupaya menjanakan idea yang inovatif dan asli, serta boleh mengubah suai idea dan produk yang sedia ada.

Strategi berfikir merupakan proses berfikir aras tinggi yang melibatkan beberapa langkah dan setiap langkah melibatkan beberapa kemahiran berfikir kritis dan kreatif. Strategi berfikir merupakan fungsi utama dan matlamat akhir kepada proses berfikir.

Kemahiran Berfikir Kritis

Penerangan ringkas tentang setiap kemahiran berfikir adalah seperti yang berikut :

- | | |
|-------------------------------------|--|
| Mencirikan | Mengenal pasti kriteria seperti ciri, sifat, kualiti dan unsur sesuatu konsep atau objek. |
| Membandingkan dan membezakan | Mencari persamaan dan perbezaan berdasarkan kriteria seperti ciri, sifat, kualiti dan unsur sesuatu objek atau peristiwa. |
| Mengumpulkan dan mengelaskan | Mengasingkan dan mengumpulkan objek atau fenomena kepada kumpulan masing-masing berdasarkan kriteria tertentu seperti ciri atau sifat sepunya. |

Membuat urutan	Menyusun objek dan maklumat mengikut tertib berdasarkan kualiti atau kuantiti ciri atau sifatnya seperti saiz, masa, bentuk atau bilangan.
Menyusun mengikut keutamaan	Menyusun objek atau maklumat mengikut tertib berdasarkan kepentingan atau kesegeraan.
Menganalisis	Mengolah maklumat dengan menghuraikannya kepada bahagian yang lebih kecil bagi memahami sesuatu konsep atau peristiwa serta mencari makna yang tersirat.
Mengesan kecondongan	Mengesan pandangan atau pendapat yang berpihak kepada atau menentang sesuatu.
Menilai	Membuat pertimbangan tentang sesuatu perkara dari segi kebaikan dan keburukan, berdasarkan bukti atau dalil yang sah.
Membuat kesimpulan	Membuat pernyataan tentang hasil sesuatu kajian yang berdasarkan kepada sesuatu hipotesis.

Kemahiran Berfikir Kreatif

Penerangan ringkas tentang setiap kemahiran berfikir kreatif adalah seperti yang berikut :

Menjanakan idea	Menghasilkan idea yang berkaitan dengan sesuatu perkara.
Menghubungkaitkan	Membuat perkaitan dalam sesuatu keadaan atau peristiwa untuk mencari sesuatu struktur atau corak hubungan.
Membuat inferens	Membuat kesimpulan awal yang munasabah, yang mungkin benar atau tidak benar untuk menerangkan sesuatu peristiwa atau pemerhatian.
Meramalkan	Membuat jangkaan tentang sesuatu peristiwa berdasarkan pemerhatian dan pengalaman yang lalu atau data yang boleh dipercayai.
Mengitlakkan	Membuat pernyataan umum terhadap sesuatu perkara untuk keseluruhan kumpulan berdasarkan pemerhatian ke atas sampel atau beberapa

Membuat gambaran mental maklumat daripada kumpulan itu. Membuat tanggapan atau membayangkan sesuatu idea, konsep, keadaan atau gagasan dalam minda atau fikiran.

Mensintesis Menggabungkan unsur yang berasingan untuk menghasilkan satu gambaran menyeluruh dalam bentuk seperti pernyataan, lukisan dan artifak.

Membuat hipotesis Membuat suatu pernyataan umum tentang hubungan antara pemboleh ubah yang difikirkan benar bagi menerangkan sesuatu perkara atau peristiwa. Pernyataan ini boleh diuji untuk membuktikan kesahihannya.

Menganalogikan Membentuk kefahaman tentang sesuatu konsep yang kompleks atau abstrak secara mengaitkan konsep itu dengan konsep yang mudah atau maujud yang mempunyai ciri yang serupa.

Mereka cipta Menghasilkan sesuatu yang baru atau melakukan pengubahsuaian kepada sesuatu yang sedia ada untuk mengatasi masalah secara terancang.

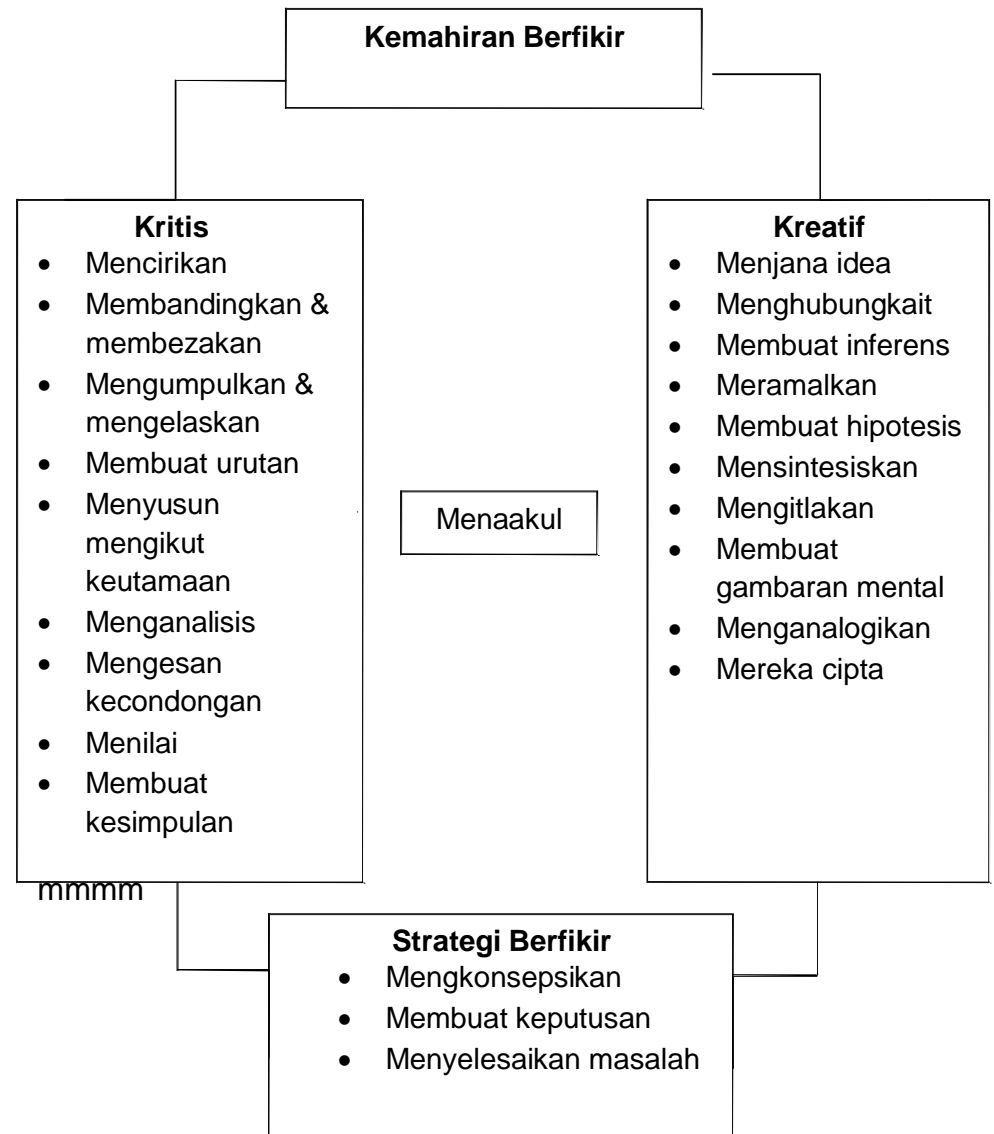
Strategi Berfikir
Penerangan tentang setiap strategi berfikir adalah seperti yang berikut :

Mengkonsepsikan Membuat pengitlakan ke arah membina pengertian, konsep atau model berdasarkan ciri spesifik sepunya yang saling berhubung kait.

Membuat keputusan Memilih satu alternatif penyelesaian yang terbaik daripada beberapa alternatif berdasarkan kriteria tertentu bagi mencapai matlamat yang ditetapkan.

Menyelesaikan masalah Mencari penyelesaian yang tepat secara terancang terhadap situasi yang tidak pasti atau mencabar ataupun kesulitan yang tidak dijangkakan.

Selain daripada kemahiran berfikir dan strategi berfikir yang tersebut, kemahiran menaakul merupakan satu lagi kemahiran yang diutamakan. Kemahiran menaakul ialah kemahiran yang digunakan untuk membuat pertimbangan secara logik, rasional, adil dan saksama. Penguasaan kemahiran berfikir kritis, kreatif dan strategi berfikir menjadi lebih mudah jika seseorang itu berkebolehan membuat penaakulan secara induktif dan deduktif. Rajah 1 memberi gambaran keseluruhan tentang kemahiran berfikir dan strategi berfikir.



Rajah 1 : Model KBSB dalam Sains

Penguasaan kemahiran berfikir dan strategi berfikir (KBSB) melalui pengajaran dan pembelajaran sains boleh dikembangkan melalui peringkat berikut :

1. KBSB diperkenalkan.
2. KBSB dipraktikkan dengan bimbingan guru.
3. KBSB dipraktikkan tanpa bimbingan guru.
4. KBSB diaplikasikan ke situasi baru dan diperkembangkan dengan bimbingan guru.
5. KBSB digunakan bersama dengan kemahiran yang lain untuk mencapai tugas berfikir.

Penerangan lanjut tentang peringkat penerapan KBSB dalam sains diberi dalam Buku Panduan Penerapan Kemahiran Berfikir dan Strategi Berfikir dalam Pengajaran dan Pembelajaran Sains (Pusat Pembangunan Kurikulum, 1999).

Perkaitan antara kemahiran Berfikir dan Kemahiran Proses Sains

Kemahiran proses sains ialah kemahiran yang diperlukan untuk mencari jawapan kepada sesuatu masalah atau membuat keputusan secara bersistem. Ia merupakan satu proses mental yang menggalakkan pemikiran secara, kreatif, analitis dan sistematik. Penguasaan kemahiran proses sains bersama dengan sikap dan pengetahuan yang sesuai menjamin keupayaan murid untuk berfikir secara berkesan.

Untuk menguasai kemahiran proses sains, seseorang perlu menguasai kemahiran berfikir yang berkaitan. Kemahiran berfikir utama yang berkaitan dengan setiap kemahiran proses sains adalah seperti berikut :

Kemahiran Proses Sains	Kemahiran Berfikir
Memerhatikan	Mencirikan Membandingkan dan membezakan Menghubungkan
Mengelaskan	Mencirikan Membandingkan dan membezakan Mengumpulkan dan mengelaskan
Mengukur dan menggunakan nombor	Menghubungkan Membandingkan dan membezakan
Membuat inferens	Menghubungkan Membandingkan dan membezakan Menganalisis Membuat
Meramalkan	Menghubungkan

	Membuat gambaran mental
Menggunakan perhubungan ruang dan masa	Membuat urutan Menyusun mengikut keutamaan
Mentafsir data	Membandingkan dan membezakan Menganalisis Mengesan kecondongan Membuat kesimpulan Mengitlakkan Menilai
Mendefinisi secara operasi	Menghubungkaitkan Menganalogikan Membuat gambaran mental Menganalisis
Mengawal pemboleh ubah	Mencirikan Membandingkan dan membezakan Menghubungkaitkan Menganalisis
Membuat hipotesis	Mencirikan Menghubungkaitkan

Membandingkan dan membezakan
Menjana idea
Membuat hipotesis
Meramalkan
Mensintesiskan

Mengeksperimen Semua kemahiran berfikir

Berkomunikasi Semua kemahiran berfikir

Pengajaran dan Pembelajaran yang Berteraskan Kemahiran Berfikir dan Kemahiran Saintifik

Kurikulum Fizik ini menekankan pembelajaran berfikir yang berteraskan kemahiran berfikir dan kemahiran saintifik. Dalam kurikulum ini, hasil pembelajaran yang dihasratkan ditulis secara mengintegrasikan pemerolehan pengetahuan dengan penguasaan kemahiran iaitu kemahiran berfikir dan kemahiran saintifik. Dalam pengajaran dan pembelajaran, guru perlu menitikberatkan penguasaan kemahiran bersama dengan pemerolehan pengetahuan, di samping penerapan nilai murni dan sikap saintifik.

Berikut diberi beberapa contoh hasil pembelajaran yang berkaitan dengan pengajaran dan pembelajaran yang

berteraskan kemahiran berfikir dan kemahiran saintifik serta penerangannya.

Contoh :

Hasil Pembelajaran: Membuat kesimpulan daripada bentuk graf halaju-masa apabila jasad berada dalam

- i. keadaan rehat
- ii. bergerak dengan halaju seragam
- iii. bergerak dengan pecutan seragam

Kemahiran berfikir: menganalisis dan menghubungkait.

Penerangan:

Untuk mencapai hasil pembelajaran yang tersebut, murid perlu menganalisis graf dan menghubungkaitkan bentuk graf dengan pergerakan jasad itu.

SIKAP SAINTIFIK DAN NILAI MURNI

Pengalaman pembelajaran sains boleh memupuk sikap dan nilai positif dalam diri murid. Sikap dan nilai positif yang dipupuk adalah seperti berikut :

- minat dan bersifat ingin tahu tentang alam sekeliling.
- jujur dan tepat dalam merekod dan mengesahkan data.
- rajin dan tabah.
- bertanggungjawab ke atas keselamatan diri dan rakan serta terhadap alam sekitar.
- menyedari bahawa sains merupakan satu daripada cara untuk memahami alam.
- menghargai dan mengamalkan kehidupan yang bersih dan sihat.
- menghargai keseimbangan alam semula jadi.
- berhemah tinggi dan hormat -menghormati.
- menghargai sumbangan sains dan teknologi.
- mensyukuri nikmat yang dikurniakan Tuhan.
- berfikiran kritikal dan analitis.
- luwes dan berfikiran terbuka.
- baik hati dan penyayang.
- bersifat objektif.
- sistematik.
- bekerjasama.
- adil dan saksama.

- berani mencuba.
- berfikir secara rasional.
- yakin dan berdikari.

Penerapan sikap saintifik dan nilai murni secara umum berlaku mengikut peringkat berikut :

- menyedari dan memahami kepentingan dan keperluan sikap saintifik dan nilai murni.
- memberi perhatian kepada sikap dan nilai murni.
- menghayati dan mengamalkan sikap saintifik dan nilai murni.

Peringkat ini perlu diambil kira oleh guru semasa merancang aktiviti pengajaran dan pembelajaran sains agar penerapan sikap saintifik dan nilai murni berlaku secara berkesan dan berterusan. Sebagai contoh, semasa pengajaran yang melibatkan kerja amali guru perlu sentiasa mengingatkan murid dan memastikan mereka menjalankan eksperimen secara berhati-hati, bekerjasama dan jujur.

Perancangan yang rapi adalah diperlukan untuk mengoptimumkan penerapan sikap saintifik dan nilai murni semasa pelajaran sains. Guru perlu meneliti semua hasil pembelajaran dalam sesuatu bidang pembelajaran yang

berkaitan termasuk hasil pembelajaran tentang penerapan sikap saintifik dan nilai murni sebelum memulakan pelajaran.

Berikut diberi contoh objektif pembelajaran yang berkaitan dengan penerapan sikap saintifik dan nilai murni.

Contoh :

Tingkatan:	Tingkatan Empat
Bidang Pembelajaran:	2. Daya dan Gerakan
Objektif Pembelajaran:	2.7 Menyedari betapa pentingnya kenderaan yang mempunyai ciri-ciri keselamatan.
Hasil Pembelajaran:	Menghuraikan kepentingan ciri-ciri keselamatan dalam kenderaan.
Cadangan aktiviti pembelajaran:	Mengkaji dan membuat laporan tentang konsep fizik suatu pelanggaran dan ciri-ciri keselamatan dalam kenderaan.

Membincangkan kepentingan ciri-ciri keselamatan dalam kenderaan.

Sikap saintifik dan nilai murni: Menghargai sumbangan sains dan teknologi.

Berfikiran kritis dan analitis.

Penerapan Unsur Patriotisme

Kurikulum Fizik dapat mengukuhkan dan memupuk unsur patriotisme di kalangan murid. Sebagai contoh, dalam pembelajaran proses pengkolonian dan proses sesaran di dalam ekosistem, murid akan belajar mengenai kekayaan biodiversiti negara, mereka akan menghargai kepelbagaian dan keunikan sumber semulajadi negara dan meningkatkan kecintaan kepada negara.

STRATEGI PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN

Strategi pengajaran dan pembelajaran dalam kurikulum Fizik mengutamakan pembelajaran berfikirah. Pembelajaran berfikirah adalah satu proses pemerolehan dan penguasaan kemahiran dan ilmu pengetahuan yang dapat mengembangkan minda

seseorang murid ke tahap yang optima. Pembelajaran berfikirah dapat mencetuskan pelbagai pendekatan pembelajaran seperti inkuiri, konstruktivisme, pembelajaran kontekstual dan pembelajaran masteri. Aktiviti yang dirancang dalam pembelajaran berfikirah mestilah yang dapat mencetuskan pemikiran kritis dan kreatif murid dan bukan berbentuk rutin. Murid perlu sedar secara eksplisit kemahiran berfikir dan strategi berfikir yang digunakan dalam pembelajaran. Soalan atau masalah yang beraras tinggi diberikan kepada murid dan murid diminta menyelesaikan masalah menggunakan daya kreatif dan kritis mereka. Murid dilibatkan secara aktif dalam pengajaran dan pembelajaran yang mengintegrasikan pemerolehan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan penerapan nilai murni dan sikap saintifik.

Pendekatan Pengajaran dan Pembelajaran Sains

Inkuiri penemuan

Inkuiri penemuan merupakan pendekatan yang mementingkan pembelajaran melalui pengalaman. Inkuiri secara am bermaksud mencari maklumat, menyoal dan menyiasat sesuatu fenomena yang berlaku di sekeliling. Penemuan merupakan sifat utama inkuiri. Pembelajaran secara penemuan berlaku apabila konsep dan prinsip utama dikaji dan ditemui oleh murid sendiri. Murid melalui aktiviti seperti eksperimen akan menyiasat sesuatu fenomena dan mencapai kesimpulan sendiri.

Guru kemudian membimbing murid untuk memahami konsep sains melalui hasil inkuiri tersebut. Kemahiran berfikir dan kemahiran saintifik dikembangkan semasa proses inkuiri ini. Namun demikian, perlu diingat bahawa pendekatan inkuiri tidak sesuai digunakan dalam semua situasi pengajaran dan pembelajaran. Beberapa konsep dan prinsip lebih sesuai didedahkan secara langsung oleh guru atau melalui inkuiri terbimbing.

Konstruktivisme

Konstruktivisme adalah satu fahaman yang mencadangkan murid belajar sesuatu bila mereka membina pemahaman mereka sendiri. Antara unsur penting dalam konstruktivisme ialah:

- guru mengambil kira pengetahuan sedia ada murid
- pembelajaran adalah hasil usaha murid itu sendiri.
- pembelajaran berlaku bila murid menghubungkan idea asal dengan idea baru bagi menstruktur semula idea mereka.
- murid berpeluang bekerjasama, berkongsi idea dan pengalaman serta membuat refleksi.

Sains, Teknologi dan Masyarakat

Pembelajaran yang bermakna akan berlaku jika murid dapat menghubungkaitkan apa yang dipelajari dengan kehidupan

harian mereka. Pembelajaran bermakna berlaku dalam pendekatan seperti pembelajaran kontekstual dan pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat (STM).

Tema dan objektif pembelajaran yang berunsurkan STM diwujudkan dalam kurikulum ini. Pendekatan STM mengesyorkan pembelajaran sains melalui penyiasatan dan perbincangan berlandaskan isu sains dan teknologi dalam masyarakat. Pengetahuan sains dan teknologi dipelajari bersama dengan aplikasi, sains dan teknologi serta implikasi kepada masyarakat.

Pembelajaran Kontekstual

Pembelajaran kontekstual adalah pembelajaran yang dikaitkan dengan kehidupan murid. Dalam konteks ini murid tidak belajar secara teori sahaja tetapi dapat menghargai kerelevanan pembelajaran sains dengan kehidupan mereka. Pendekatan kontekstual digunakan di mana murid belajar secara menyiasat seperti dalam pendekatan inkuiri penemuan.

Pembelajaran Masteri

Pembelajaran masteri merupakan satu pendekatan yang memastikan semua murid menguasai objektif pembelajaran yang ditetapkan. Pendekatan ini berpegang kepada prinsip bahawa setiap murid mampu belajar jika diberi peluang.

Peluang perlu diberi kepada murid untuk belajar mengikut kadarnya, tindakan pengayaan dan pemulihan perlu dijadikan sebahagian daripada proses pengajaran dan pembelajaran.

Kaedah Pengajaran dan Pembelajaran

Pendekatan pengajaran dan pembelajaran tersebut boleh dilaksanakan melalui pelbagai kaedah pengajaran dan pembelajaran seperti eksperimen, perbincangan, simulasi, projek dan lawatan. Dalam kurikulum ini, cadangan kaedah pengajaran dan pembelajaran untuk mencapai objektif pembelajaran yang tertentu dinyatakan secara eksplisit dalam bentuk 'Cadangan Aktiviti Pembelajaran'. Walaubagaimanapun, guru boleh mengubahsuaikan cadangan pengalaman pembelajaran jika perlu.

Kaedah pengajaran dan pembelajaran yang pelbagai dapat meningkatkan minat murid terhadap sains. Pelajaran sains yang tidak menarik akan membosankan murid dan seterusnya mempengaruhi pencapaian murid dalam sains. Penentuan kaedah pengajaran dan pembelajaran seharusnya berdasarkan kandungan kurikulum, kebolehan dan kepelbagaian jenis kecerdasan murid serta sumber dan prasarana yang ada. Di samping berperanan sebagai penyampai pengetahuan dan pakar rujuk bidang pengajarannya, guru juga berperanan sebagai fasilitator dalam pengajaran dan pembelajaran. Guru

perlu prihatin terhadap kepelbagaian jenis kecerdasan di kalangan murid. Kaedah dan aktiviti yang berbeza perlu dirancang untuk murid yang mempunyai cara belajar dan kecerdasan yang berbeza.

Berikut diberi penerangan ringkas tentang beberapa kaedah pengajaran dan pembelajaran.

Eksperimen

Kaedah eksperimen adalah satu kaedah yang lazim dijalankan dalam pembelajaran sains. Murid menguji hipotesis melalui penyiasatan untuk menemui konsep dan prinsip sains tertentu secara saintifik. Menjalankan eksperimen menggunakan kemahiran berfikir, kemahiran saintifik dan kemahiran manipulatif.

Lazimnya, langkah yang diikuti secara eksperimen adalah seperti berikut:

- Mengenal pasti masalah
- Membuat hipotesis
- Merancang eksperimen
 - Mengawal pembolehubah
 - Menentukan peralatan dan bahan yang diperlukan
 - Menentukan langkah menjalankan eksperimen, kaedah mengumpulkan data dan menganalisis data
- Menjalankan eksperimen

- Mengumpulkan data
- Menganalisis data
- Mentafsirkan data
- Membuat kesimpulan
- Membuat pelaporan

Dalam kurikulum ini, adalah dicadangkan selain daripada eksperimen yang dibimbing oleh guru, murid diberi peluang merekabentuk eksperimen, iaitu mereka sendiri yang merangka cara eksperimen yang berkenaan, data yang boleh diukur dan bagaimana menganalisis data serta bagaimana membentangkan hasil eksperimen mereka.

Perbincangan

Aktiviti di mana murid menyoal dan mengemukakan pendapat berlandaskan alasan yang sah. Perbincangan perlu dijalankan sebelum, semasa dan selepas menjalankan aktiviti. Guru bertindak sebagai fasilitator dan mengetuai perbincangan dengan bertanyakan soalan yang merangsang murid untuk mempamer kebolehan diri.

Simulasi

Aktiviti yang dijalankan menyerupai yang sebenarnya. Contoh simulasi yang utama ialah *main peranan*, *permainan* dan *penggunaan model*. Dalam main peranan, murid melakonkan

sesuatu peranan secara spontan berdasarkan beberapa syarat yang telah ditentukan. Permainan pula mempunyai peraturan yang harus dipatuhi. Murid bermain untuk mempelajari sesuatu prinsip ataupun untuk memahami proses untuk membuat keputusan. Model boleh digunakan untuk mewakili objek atau keadaan sebenar. Murid dapat membayangkan situasi tersebut dan seterusnya memahami konsep dan prinsip yang dipelajari.

Projek

Aktiviti yang dijalankan oleh individu atau sekumpulan murid untuk mencapai sesuatu tujuan tertentu. Projek mengambil masa yang panjang serta menjangkau waktu pembelajaran yang formal untuk dilengkapkan. Hasil projek dalam bentuk laporan, artifak atau lain-lain perlu dibentangkan kepada guru dan murid lain. Kerja projek menggalakkan perkembangan kemahiran penyelesaian masalah, kemahiran pengurusan masa dan pembelajaran sendiri.

Lawatan dan Penggunaan Sumber Luar

Pembelajaran sains tidak hanya terhad di sekolah sahaja. Pembelajaran sains boleh melalui lawatan ke tempat seperti zoo, muzium, pusat sains, institut penyelidikan, paya bakau dan kilang. Lawatan ke tempat-tempat sedemikian boleh menjadikan pembelajaran lebih berkesan, menyeronokkan dan bermakna. Untuk mengoptimalkan pembelajaran melalui lawatan, ia mesti

dirancang secara rapi. Murid perlu menjalankan aktiviti atau melaksanakan tugas semasa lawatan. Perbincangan selepas lawatan perlu diadakan.

Penggunaan Teknologi

Teknologi merupakan alat yang amat berkesan dan mempunyai potensi yang tinggi untuk meningkatkan minat dalam pembelajaran sains. Melalui penggunaan teknologi seperti televisyen, radio, video, komputer dan internet, pengajaran dan pembelajaran sains boleh menjadi lebih menarik dan berkesan. Simulasi dan animasi berkomputer merupakan alat yang berkesan untuk menjelaskan pengajaran dan pembelajaran yang abstrak atau konsep sains yang sukar.

Simulasi dan animasi berkomputer juga boleh dipersembahkan dalam bentuk perisian atau melalui laman web. Perkakasan aplikasi seperti '*word processors*', perisian persembahan grafik dan hampan elektronik adalah merupakan satu alat yang bernilai untuk menganalisis dan mempersembahkan data.

Penggunaan teknologi lain seperti '*data loggers*' dan antara muka berkomputer dalam eksperimen dan projek dapat membantu pengajaran dan pembelajaran sains berkesan.

ORGANISASI KANDUNGAN

Kurikulum Fizik ini disusun atur mengikut beberapa tema. Setiap tema mengandungi beberapa Bidang Pembelajaran (BP), setiap BP mempunyai beberapa Objektif Pembelajaran (OP) dan setiap OP mempunyai satu atau lebih Hasil Pembelajaran (HP).

HP umum ditulis mengikut peringkat dalam domain kognitif dan afektif. Peringkat dalam domain kognitif adalah mengetahui, memahami, mengaplikasi, menganalisis, mensintesis dan menilai. Peringkat dalam domain afektif adalah menyedari, menghargai, menghayati, mengagumi, menyayangi, mensyukuri, mendalami dan mengamalkan. HP dalam domain afektif adalah tersirat dalam aktiviti pembelajaran yang dicadangkan. Penerapan sikap siantifik dan nilai murni perlu dijadikan teras dalam setiap aktiviti pembelajaran. Ini adalah untuk memastikan penerapan nilai dan sikap secara spontan dan semulajadi. HP dalam domain psikomotor adalah tersurat dalam aktiviti pembelajaran.

HP ditulis dalam bentuk objektif perlakuan yang boleh diukur. Secara am, HP dalam sesuatu OP disusun secara berurutan daripada mudah kepada yang lebih kompleks. Walaubagaimanapun, dalam proses pengajaran dan

pembelajaran, aktiviti pembelajaran perlu dirancang dalam perlakuan holistik dan integrasi yang membolehkan pelbagai HP di capai mengikut keperluan dan konteks. Guru perlu menggunakan strategi pengajaran untuk cuba mencapai HP secara bersepadu mengikut susunan dalam spesifikasi kurikulum.

Cadangan Aktiviti Pembelajaran memberi cadangan pengalaman pembelajaran dan maklumat tentang skop dan kedalaman sesuatu hasil pembelajaran. Cadangan Aktiviti Pembelajaran diberi untuk membantu guru merancang aktiviti

yang perlu dijalankan bagi mencapai HP yang berkaitan. Satu aktiviti mungkin dicadangkan untuk mencapai satu atau lebih hasil pembelajaran. Pada masa yang sama, lebih daripada satu aktiviti mungkin dicadangkan untuk satu hasil pembelajaran. Guru boleh mengubahsuai cadangan aktiviti ini sesuai dengan jenis kecerdasan, tahap kebolehan murid dan juga keadaan sekeliling mereka. Guru digalakkan merekabentuk aktiviti tambahan yang inovatif dan berkesan untuk meningkatkan mutu pengajaran dan pembelajaran Fizik.

BIDANG PEMBELAJARAN : 1.GELOMBANG

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
<p>1.1 Memahami Gelombang</p>	<p>Memerhati situasi untuk mendapat idea mengenai gelombang seperti getaran pada tali, spring slinki atau tangki riak.</p> <p>Menjalankan aktiviti menggunakan tangki riak dan spring slinki untuk menunjukkan:</p> <p>a) gelombang memindahkan tenaga tanpa memindahkan jirim, b) gelombang melintang dan gelombang membujur, c) muka gelombang d) arah perambatan gelombang dan hubungannya dengan muka gelombang.</p> <p>Melihat simulasi komputer untuk mendapat idea mengenai:</p> <p>a) gelombang melintang dan gelombang membujur, b) muka gelombang c) arah perambatan gelombang dan hubungannya dengan muka gelombang</p>	<p>Murid boleh :</p> <ul style="list-style-type: none"> • menghuraikan maksud gerakan gelombang • mengenalpasti bahawa gelombang memindahkan tenaga tanpa memindahkan jirim • membanding gelombang melintang dan gelombang membujur dan memberi contoh setiap satunya • menyatakan apakah maksud muka gelombang • menyatakan arah perambatan gelombang dan hubungannya dengan muka gelombang 		<p>amplitud - <i>amplitude</i> frekuensi - <i>frequency</i> gelombang melintang - <i>transverse wave</i> gelombang membujur - <i>longitudinal wave</i> tempoh - <i>period</i> perambatan - <i>propagation</i> resonan - <i>resonance</i> getaran - <i>vibration</i> muka gelombang - <i>wavefront</i> panjang gelombang - <i>wavelength</i> gelombang - <i>wave</i></p>

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
	<p>Memerhati satu sistem ayunan seperti bandul ringkas atau spring berbeban untuk mendefinisi amplitud, tempoh dan frekuensi.</p> <p>Melihat simulasi komputer untuk mendapat kefahaman mengenai</p> <p>a) amplitud (a) b) tempoh (T) c) frekuensi (f) d) panjang gelombang (λ) e) laju gelombang (v)</p> <p>Membincangkan amplitud dan tempoh dengan bantuan graf sesaran-masa bagi suatu gelombang.</p> <p>Membincangkan amplitud dan panjang gelombang dengan bantuan graf sesaran-jarak bagi suatu gelombang.</p> <p>Membincangkan hubungan antara laju, panjang gelombang dan frekuensi.</p> <p>Membincangkan penyelesaian masalah mengenai laju, panjang gelombang dan frekuensi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • mendefinisi <ol style="list-style-type: none"> i. amplitud ii. tempoh iii. frekuensi iv. panjang gelombang v. laju gelombang • melakar dan mentafsir graf sesaran-masa bagi suatu gelombang • melakar dan mentafsir graf sesaran-jarak bagi suatu gelombang • mengesahkan hubungan antara laju, panjang gelombang dan frekuensi • menyelesaikan masalah mengenai laju, panjang gelombang dan frekuensi 	<p>$v = f\lambda$ boleh diterbitkan daripada</p> $v = \frac{s}{t}$	

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
	Memerhati dan membincangkan kesan: a) pelembapan bagi satu sistem ayunan b) resonan bagi satu sistem ayunan seperti bandul Barton	<ul style="list-style-type: none"> • menghuraikan pelembapan bagi satu sistem ayunan • menghuraikan resonan bagi satu sistem ayunan 		
1.2 Menganalisis pantulan gelombang	Menjalankan aktiviti untuk memerhati pantulan: a) gelombang satah di dalam tangki riak, b) cahaya, c) gelombang bunyi. Membincangkan ciri-ciri pantulan gelombang dari segi sudut pantulan, panjang gelombang, frekuensi, laju dan arah perambatan gelombang dan hubungannya dengan gelombang tuju. Melihat simulasi komputer mengenai pantulan gelombang	Murid boleh: <ul style="list-style-type: none"> • menghuraikan pantulan gelombang dari segi sudut tuju, sudut pantulan, panjang gelombang, frekuensi, laju dan arah perambatan gelombang. • melukis gambarajah untuk menunjukkan pantulan gelombang. 	Pantulan gelombang air membulat dan penggunaan pemantul melengkung tidak diperlukan.	sudut tuju – <i>angle of incidence</i> sudut pantulan – <i>angle of reflection</i> gema – <i>echo</i> gelombang satah – <i>plane wave</i> pantulan – <i>reflection</i> tangki riak – <i>ripple tank</i> gelombang bunyi – <i>sound wave</i>

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
<p>1.3</p> <p>Menganalisis pembiasan gelombang</p>	<p>Menjalankan aktiviti untuk memerhati pembiasan :</p> <p>a) gelombang air satah di dalam tangki riak</p> <p>b) gelombang cahaya</p> <p>c) gelombang bunyi</p> <p>Membincangkan ciri-ciri pembiasan gelombang dari segi sudut biasan, panjang gelombang, frekuensi, laju dan arah perambatan gelombang dan hubungannya dengan gelombang tuju.</p> <p>Melihat simulasi komputer mengenai pembiasan gelombang.</p>	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> • menghuraikan pembiasan gelombang dari segi sudut tuju, sudut biasan, panjang gelombang, frekuensi, laju dan arah perambatan gelombang • melukis gambarajah untuk menunjukkan pembiasan gelombang 	<p>Termasuk pembiasan gelombang melalui blok kaca satah, cembung dan cekung yang lutsinar.</p>	<p>sudut biasan – <i>angle of refraction</i></p> <p>pembiasan - <i>refraction</i></p>
<p>1.4</p> <p>Menganalisis pembelauan gelombang</p>	<p>Menjalankan aktiviti untuk memerhati pembelauan :</p> <p>a) gelombang air di dalam tangki riak</p> <p>b) gelombang cahaya</p> <p>c) gelombang bunyi</p> <p>Membincangkan ciri-ciri pembelauan gelombang dari segi panjang gelombang, frekuensi, laju, arah perambatan dan bentuk gelombang, dan hubungannya dengan gelombang tuju.</p> <p>Melihat simulasi komputer tentang</p>	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> • menghuraikan pembelauan gelombang dari segi panjang gelombang, frekuensi, laju, arah perambatan dan bentuk gelombang • melukis gambarajah untuk menunjukkan pembelauan gelombang 	<p>Membincangkan kesan saiz celah terhadap darjah pembelauan.</p>	<p>pembelauan – <i>diffraction</i></p>

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
	pembelauan gelombang.			
<p>1.5 Menganalisis interferens gelombang</p>	<p>Memerhati model mekanikal seperti spring slinki untuk mendapat idea tentang superposisi.</p> <p>Menjalankan aktiviti untuk memerhati corak interferens:</p> <p>a) gelombang air dalam tangki riak b) gelombang cahaya c) gelombang bunyi</p> <p>Membincangkan interferens membina dan interferens memusnah.</p> <p>Membincangkan $\lambda = \frac{ax}{D}$</p>	<p>Murid boleh :</p> <ul style="list-style-type: none"> • menyatakan prinsip superposisi • menerangkan interferens gelombang • melukis corak interferens • mentafsir corak interferens <ul style="list-style-type: none"> • menyelesaikan masalah melibatkan $\lambda = \frac{ax}{D}$ 	<p>Eksperimen dwicelah Young mungkin digunakan untuk menunjukkan interferens gelombang cahaya.</p> <p>λ - panjang gelombang x - jarak antara dua nod atau dua anti-nod yang berturutan a - jarak antara dua sumber gelombang D - jarak tegak dari sumber ke kedudukan di mana x diukur.</p>	<p>Interferens – <i>interference</i> corak interferens – <i>interference patterns</i> superposisi - <i>superposition</i></p>

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
<p>1.6 Menganalisis gelombang bunyi</p>	<p>Membincangkan</p> <p>a) penghasilan bunyi melalui sumber yang bergetar</p> <p>b) gelombang bunyi sebagai gelombang membujur yang memerlukan medium untuk perambatan</p> <p>Menonton simulasi komputer atau menjalankan aktiviti untuk memerhati kesan :</p> <p>a) amplitud ke atas kenyaringan,</p> <p>b) frekuensi ke atas kelangsingan.</p> <p>Memerhatikan simulasi komputer atau menjalankan aktiviti untuk mendapat idea mengenai aplikasi gelombang bunyi.</p> <p>Mengkaji dan melaporkan tentang aplikasi pantulan gelombang bunyi seperti sonar dan pengimbas ultrasound.</p>	<p>Murid boleh :</p> <ul style="list-style-type: none"> • menghuraikan gelombang bunyi • menerangkan bagaimana kenyaringan berhubungkait dengan amplitud • menerangkan bagaimana kelangsingan berhubungkait dengan frekuensi • menghuraikan aplikasi pantulan gelombang bunyi • menghitung jarak menggunakan pantulan gelombang bunyi 		<p>kenyaringan – <i>loudness</i></p> <p>kelangsingan – <i>pitch</i></p> <p>getaran - <i>vibration</i></p>

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
<p>1.7 Menganalisis gelombang elektromagnet</p>	<p>Mengkaji dan melaporkan tentang komponen spektrum elektromagnet dari segi:</p> <p>a) pengurangan jarak gelombang dan pertambahan frekuensi b) sumber-sumber</p> <p>Membincangkan ciri-ciri gelombang elektromagnet.</p> <p>Membincangkan aplikasi gelombang elektromagnet seperti:</p> <p>a) gelombang radio untuk penyiaran dan komunikasi b) gelombang mikro untuk satelit dan telefon selular c) sinaran inframerah dalam peralatan elektrik di rumah, kawalan jarak jauh dan alat tinjau malam d) cahaya tampak dalam gentian optik dan fotografi e) sinaran ultraungu dalam lampu pendarfluor dan pensterilan</p>	<p>Murid boleh</p> <ul style="list-style-type: none"> • menghuraikan spektrum elektromagnet • menyatakan bahawa cahaya tampak merupakan sebahagian daripada spektrum elektromagnet • menyenaraikan sumber gelombang elektromagnet • menghuraikan ciri-ciri gelombang elektromagnet • menghuraikan aplikasi gelombang elektromagnet 	<p>Menekankan bahawa spektrum elektromagnet adalah selanjar.</p>	<p>spektrum elektromagnet – <i>electromagnetic spectrum</i> sinar gama – <i>gamma rays</i> sinar inframerah – <i>infrared rays</i> gelombang mikro – <i>microwaves</i> gentian optik – <i>optical fibres</i> gelombang radio – <i>radio waves</i> sinar ultraungu – <i>ultraviolet rays</i> cahaya tampak – <i>visible light</i> sinar-X – <i>X-rays</i></p>

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
	<p>f) penggunaan sinar-X di hospital dan bidang kejuruteraan g) sinar gama dalam perubatan</p> <p>Mengkaji dan membuat laporan mengenai kesan sampingan terhadap pendedahan yang berlebihan kepada komponen tertentu spektrum elektromagnet.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Menghuraikan kesan sampingan terhadap pendedahan yang berlebihan kepada komponen tertentu spektrum elektromagnet 		

BIDANG PEMBELAJARAN : 2. ELEKTRIK

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
<p>2.1 Menganalisis medan elektrik dan pengaliran cas</p>	<p>Membincangkan arus elektrik sebagai kadar pengaliran cas, iaitu $I = \frac{Q}{t}$</p> <p>Menjalankan aktiviti / melihat simulasi komputer untuk mengkaji garis medan magnet untuk susunan cas yang berbeza.</p> <p>Memerhati kesan medan elektrik ke atas: a) sebiji bola pingpong yang bersalut bahan konduktor b) nyalaan lilin</p> <p>Membincangkan penyelesaian masalah melibatkan cas elektrik dan arus.</p>	<p>Murid boleh :</p> <ul style="list-style-type: none"> • menyatakan hubungan antara pengaliran elektron dan arus elektrik • mendefinisikan arus elektrik • menghuraikan medan elektrik • melakarkan garis medan elektrik untuk menunjukkan arah medan • menghuraikan kesan medan elektrik ke atas cas • menyelesaikan masalah melibatkan cas elektrik dan arus 	<p>Mengingat kembali aktiviti yang dijalankan menggunakan penjana Van de Graaf untuk menunjukkan hubungan antara cas elektrik dan pengaliran arus.</p> <p>I - arus Q - cas t - masa</p>	<p>cas elektrik – <i>electric charge</i> arus elektrik – <i>electric current</i> medan elektrik – <i>electric field</i> aliran elektron – <i>electron flow</i></p>
<p>2.2 Menganalisis hubungan antara arus elektrik dan beza keupayaan</p>	<p>Melihat simulasi komputer untuk memahami beza keupayaan.</p>	<p>Murid boleh :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendefinisi beza keupayaan 	<p>Boleh menggunakan sama ada beza keupayaan atau voltan.</p>	<p>beza keupayaan – <i>potential difference</i> rintangan – <i>resistance</i> voltan - <i>voltage</i></p>

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
	<p>Membincangkan beza keupayaan (V) sebagai kerja(W) yang dilakukan untuk menggerakkan 1C cas(Q) antara dua titik dalam medan elektrik, iaitu</p> $V = \frac{W}{Q}$ <p>Merancang dan menjalankan eksperimen untuk menentukan hubungan antara arus dan beza keupayaan bagi satu konduktor ohm.</p> <p>Membincangkan hukum Ohm sebagai hubungan antara beza keupayaan dengan arus pada suhu malar.</p> <p>Membincangkan rintangan sebagai nisbah beza keupayaan kepada arus bagi satu konduktor ohm.</p> <p>Menjalankan eksperimen untuk mengkaji dan membincangkan faktor-faktor yang mempengaruhi rintangan, iaitu jenis bahan, luas keratan rentas, panjang dan suhu.</p> <p>Membincangkan penyelesaian masalah yang melibatkan beza keupayaan, arus dan rintangan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • merancang dan menjalankan eksperimen untuk menentukan hubungan antara arus dan beza keupayaan • menghuraikan hubungan antara arus dan beza keupayaan • menyatakan hukum Ohm • mendefinisi rintangan • menerangkan faktor-faktor yang mempengaruhi rintangan • menyelesaikan masalah yang melibatkan beza keupayaan, arus dan rintangan 		

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
	Mengkaji dan melaporkan tentang superkonduktor.	<ul style="list-style-type: none"> • menghuraikan superkonduktor 		
<p>2.3</p> <p>Menganalisis litar sesiri dan selari</p>	<p>Menjalankan aktiviti untuk mengenal pasti litar sesiri dan selari.</p> <p>Menjalankan aktiviti mengkaji hubungan arus, I dan beza keupayaan, V bagi litar sesiri dan selari menggunakan ammeter dan voltmeter untuk menunjukkan nilai I dan V.</p> <p>Menghitung rintangan berkesan bagi perintang yang disambungkan secara</p> <p>a) sesiri b) selari</p> <p>Membincangkan dan mengaplikasi prinsip arus, beza keupayaan dan rintangan bagi litar sesiri dan selari kepada situasi baru dan penyelesaian masalah.</p>	<p>Murid boleh :</p> <ul style="list-style-type: none"> • mengenal pasti litar sesiri dan selari • membandingkan arus dan beza keupayaan bagi litar sesiri dan selari • menentukan rintangan berkesan bagi perintang-perintang yang disambungkan secara sesiri • menentukan rintangan berkesan bagi perintang-perintang yang disambungkan secara selari • menyelesaikan masalah melibatkan arus, beza keupayaan dan rintangan bagi litar sesiri, selari dan litar gabungan 		<p>rintangan berkesan – <i>effective resistance</i> litar sesiri – <i>series circuit</i> litar selari – <i>parallel circuits</i></p>

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
<p>2.4</p> <p>Menganalisis daya gerak elektrik dan rintangan dalam.</p>	<p>Membincangkan d.g.e. sebagai kerja daripada satu sumber untuk menggerakkan satu unit cas mengelilingi satu litar elektrik yang lengkap.</p> <p>Menjalankan aktiviti untuk membezakan antara d.g.e. dan beza keupayaan.</p> <p>Menjalankan aktiviti untuk mengkaji rintangan dalam.</p> <p>Menjalankan aktiviti untuk menentukan d.g.e. dan rintangan dalam sebuah bateri dengan memplot graf voltan melawan arus.</p> <p>Membincangkan penyelesaian masalah melibatkan d.g.e. dan rintangan dalam.</p>	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mendefinisikan daya gerak elektrik (d.g.e.) • membezakan antara d.g.e. dan beza keupayaan • menerangkan rintangan dalam. • menentukan d.g.e. dan rintangan dalam • menyelesaikan masalah melibatkan d.g.e. dan rintangan dalam 	<p>Menjelaskan bahawa d.g.e. bukan daya tetapi tenaga per unit cas</p>	<p>daya gerak elektrik – <i>electromotive force</i> rintangan dalam – <i>internal resistance</i></p>
<p>2.5</p> <p>Menganalisis tenaga dan kuasa elektrik</p>	<p>Membincangkan hubungan antara</p> <p>a) tenaga (E), voltan (V), arus (I) dan masa (t)</p> <p>b) kuasa (P), voltan (V) dan arus (I)</p>	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendefinisikan tenaga elektrik • Mendefinisikan kuasa elektrik 		<p>kecekapan tenaga – <i>energy efficiency</i> kuasa - <i>power</i></p>

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
	<p>Membincangkan penyelesaian masalah melibatkan tenaga dan kuasa elektrik.</p> <p>Membandingkan kadar kuasa pelbagai alatan elektrik di rumah dan menghitung tenaga yang digunakan pada sela masa yang tetap.</p> <p>Menjalankan aktiviti membandingkan alatan elektrik di rumah yang menjalankan fungsi yang sama seperti mentol berfilamen tungsten dan mentol jimat tenaga dari segi kecekapan penggunaan tenaga.</p> <p>Mengkaji dan membuat laporan mengenai cara-cara meningkatkan kecekapan tenaga di rumah atau sekolah.</p> <p>Membincangkan kepentingan penyelenggaraan untuk memastikan kecekapan alatan elektrik.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • menyelesaikan masalah melibatkan tenaga dan kuasa elektrik. • membandingkan kadar kuasa dan penggunaan tenaga pelbagai alatan elektrik • membandingkan pelbagai alatan elektrik dari segi kecekapan penggunaan tenaga • menghuraikan cara-cara meningkatkan kecekapan tenaga 		

BIDANG PEMBELAJARAN : 3. KEELEKTROMAGNETAN

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
<p>3.1</p> <p>Menganalisis kesan magnet ke atas suatu konduktor pembawa arus</p>	<p>Mengingat kembali apa itu elektromagnet.</p> <p>Menjalankan aktiviti untuk mengkaji corak dan arah medan magnet yang disebabkan oleh arus dalam suatu :</p> <p>a) dawai lurus, b) gegelung bulat, c) solenoid.</p> <p>Merancang dan menjalankan eksperimen untuk mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan medan magnet bagi suatu elektomagnet, iaitu :</p> <p>a) bilangan lilitan pada gegelung, b) saiz arus yang dibawa oleh gegelung, c) penggunaan teras besi lembut.</p> <p>Mengkaji dan melaporkan tentang aplikasi elektromagnet seperti loceng elektrik, pemutus litar, geganti elektromagnet dan cuping telinga telefon.</p>	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> • menyatakan apa itu elektromagnet • melukis corak dan menandakan arah medan magnet yang disebabkan oleh arus dalam suatu : i. dawai lurus, ii. gegelung bulat, iii. solenoid. • merancang dan menjalankan eksperimen untuk mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan medan magnet bagi suatu elektromagnet • menghuraikan aplikasi elektromagnet 	<p>Petua gengaman tangan kanan boleh diperkenalkan</p>	<p>gegelung – <i>coil</i> solenoid - <i>solenoid</i></p>

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
<p>3.2 Memahami daya ke atas konduktor pembawa arus dalam suatu medan magnet</p>	<p>Menjalankan aktiviti untuk menunjukkan daya ke atas suatu konduktor pembawa arus dalam suatu medan magnet termasuk kesan menyongsangkan arah arus dan medan magnet.</p> <p>Melihat simulasi komputer untuk memahami medan magnet paduan yang diperolehi daripada penggabungan medan-medan magnet yang disebabkan oleh konduktor pembawa arus dan suatu magnet.</p> <p>Menjalankan eksperimen untuk mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi daya ke atas suatu konduktor pembawa arus dalam suatu medan magnet dan membincangkan bagaimana ia mempengaruhi daya ke atas konduktor pembawa arus dalam suatu medan magnet.</p> <p>Menjalankan aktiviti untuk memerhati kesan putaran suatu</p>	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> • menghuraikan apa yang berlaku kepada suatu konduktor pembawa arus dalam suatu medan magnet • melukis corak medan magnet paduan disebabkan oleh konduktor pembawa arus dalam suatu medan magnet • menghuraikan bagaimana konduktor pembawa arus dalam medan magnet mengalami daya • menerangkan faktor-faktor yang mempengaruhi magnitud daya yang bertindak ke atas konduktor pembawa arus dalam suatu medan magnet • menghuraikan bagaimana gegelung pembawa arus dalam medan magnet 	<p>Petua tangan kiri Fleming boleh diperkenalkan.</p> <p>Prinsip kerja suatu ammeter gegelung bergerak boleh juga dibincangkan.</p>	<p>konduktor pembawa arus – <i>current-carrying conductor</i> motor arus terus – <i>direct current motor</i> medan magnet – <i>magnetic field</i> ammeter gegelung bergerak – <i>moving-coil ammeter</i></p>

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
	<p>gegelung pembawa arus dalam suatu medan magnet.</p> <p>Membincangkan bagaimana kesan putaran suatu gegelung pembawa arus dalam suatu medan magnet digunakan dalam tindakan suatu motor.</p> <p>Menjalankan aktiviti atau melihat simulasi komputer untuk mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi kelajuan putaran suatu motor elektrik.</p>	<p>mengalami daya putaran</p> <ul style="list-style-type: none"> • menghuraikan bagaimana suatu motor arus terus bekerja • menyatakan faktor-faktor yang mempengaruhi kelajuan putaran suatu motor elektrik 	<p>Perbandingan kepada suatu motor arus ulang-alik boleh dibincangkan.</p>	
<p>3.3 Menganalisis aruhan elektomagnet</p>	<p>Menjalankan aktiviti untuk memerhati aruhan elektromagnet dalam suatu :</p> <p>a) dawai lurus, b) solenoid.</p> <p>Membincangkan aruhan elektromagnet sebagai penghasilan daya gerak elektrik dalam suatu konduktor bila terdapat gerakan relatif konduktor merentasi suatu medan magnet.</p> <p>Membincangkan arah arus aruhan dalam :</p> <p>a) dawai lurus, b) solenoid</p>	<p>Murid boleh :</p> <ul style="list-style-type: none"> • menghuraikan aruhan elektromagnet • menunjukkan arah arus aruhan dalam : i) dawai lurus, ii) solenoid 	<p>Hukum Faraday dan hukum Lenz boleh diperkenalkan.</p> <p>Petua tangan kanan Fleming boleh diperkenalkan.</p>	<p>arus ulang-alik – <i>alternating current</i> arus terus – <i>direct current</i> aruhan elektromagnet – <i>electromagnetic induction</i></p>

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
	<p>Menjalankan aktiviti untuk mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi magnitud arus aruhan dan membincangkan bagaimana ia mempengaruhi magnitud arus aruhan.</p> <p>Mengkaji dan melaporkan tentang aplikasi aruhan elektromagnet seperti dalam penjana arus terus (a.t) dan arus ulang-alik (a.u.).</p> <p>Memerhati dan membincangkan output yang dijanakan oleh sumber arus terus dan arus ulang-alik atas unit paparan seperti osiloskop sinar katod.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • menerangkan faktor-faktor yang mempengaruhi magnitud arus aruhan • membincangkan aplikasi aruhan elektromagnet • membandingkan arus terus dan arus ulang-alik 		
3.4 Menganalisis transformer	Menjalankan aktiviti untuk mendapat pemahaman tentang struktur dan prinsip kerja suatu transformer injak naik dan transformer injak turun yang ringkas.	<p>Murid boleh :</p> <ul style="list-style-type: none"> • menghuraikan struktur dan prinsip kerja suatu transformer ringkas. • membanding dan membezakan transformer injak naik dan transformer injak turun. 		<p>Primer – <i>primary</i> Sekunder – <i>secondary</i> Transformer injak turun – <i>step-down transformer</i> Transformer injak naik – <i>step-up transformer</i></p>

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
	<p>Menjalankan aktiviti untuk mengkaji hubungan antara bilangan lilitan gegelung primer (N_p), bilangan lilitan gegelung sekunder (N_s), voltan primer (V_p) dan voltan sekunder (V_s).</p> <p>Membincangkan hubungan antara kuasa output dan kuasa input dalam suatu transformer unggul, iaitu $V_p I_p = V_s I_s$</p> <p>Membincangkan</p> <p>a) kehilangan tenaga dalam suatu transformer,</p> <p>b) cara-cara untuk meningkatkan kecekapan suatu transformer.</p> <p>Membincang untuk menyelesaikan masalah melibatkan transformer.</p>	<ul style="list-style-type: none"> menyatakan bahawa $\frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s}$ untuk suatu transformer unggul menyatakan $V_p I_p = V_s I_s$ untuk suatu transformer unggul menghuraikan kehilangan tenaga dalam suatu transformer menghuraikan cara-cara untuk meningkatkan kecekapan suatu transformer menyelesaikan masalah yang melibatkan transformer 		

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
<p>3.5 Memahami penjanaan dan penghantaran elektrik</p>	<p>Penyelidikan dan pelaporan tentang pelbagai sumber tenaga yang digunakan untuk menjana elektrik seperti hidro, gas, nuklear, diesel, arangbatu, biojisim, matahari dan angin.</p> <p>Melihat simulasi komputer untuk memahami bahawa terdapat pelbagai sumber yang digunakan untuk menjana elektrik.</p> <p>Mengkaji model penghantaran elektrik.</p> <p>Membincangkan kehilangan tenaga dalam kabel dan kebaikan penghantaran voltan tinggi.</p> <p>Melihat simulasi komputer untuk mendapat pemahaman tentang Rangkaian Grid Nasional.</p>	<p>Murid boleh :</p> <ul style="list-style-type: none"> • menyenaraikan sumber-sumber tenaga yang digunakan untuk menjana elektrik • menghuraikan pelbagai cara penjanaan elektrik • menghuraikan penghantaran elektrik • menghuraikan kehilangan tenaga dalam kabel penghantaran elektrik dan mendeduksi kebaikan penghantaran voltan tinggi • menyatakan kepentingan Rangkaian Grid Nasional 		<p>Biojisim – <i>biomass</i> Hidro - <i>hydro</i> Rangkaian grid nasional – <i>National grid network</i> Penghantaran – <i>transmission</i> Tenaga diperbaharui – <i>renewable energy</i></p>

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
	<p>Mengkaji dan melaporkan tentang :</p> <p>a) kepentingan Rangkaian Grid Nasional dari segi pengagihan tenaga yang cekap, b) kepentingan kecekapan tenaga dan sumber tenaga yang diperbaharui dari segi sumber-sumber tenaga yang terhad, c) kesan terhadap persekitaran yang disebabkan oleh penggunaan pelbagai sumber untuk menjana elektrik.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • menyelesaikan masalah yang melibatkan penghantaran elektrik • menerangkan kepentingan tenaga yang boleh diperbaharui • menerangkan kesan terhadap persekitaran yang disebabkan oleh penggunaan pelbagai sumber untuk menjana elektrik 		

BIDANG PEMBELAJARAN : 4. ELEKTRONIK

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
<p>4.1 Memahami penggunaan Osiloskop Sinar Katod (O.S.K.)</p>	<p>Melihat simulasi komputer untuk mendapat pemahaman tentang pancaran termion.</p> <p>Menjalankan aktiviti untuk mengkaji sifat-sifat sinar katod dengan menggunakan alat seperti tiub Palang Maltese.</p> <p>Membincangkan osiloskop sinar katod daripada aspek-aspek berikut :</p> <p>a) senapang elektron, b) sistem pemesanan, c) skrin berpendarflour, d) perubahan tenaga.</p> <p>Menjalankan aktiviti menggunakan O.S.K. untuk :</p> <p>a) mengukur beza keupayaan, b) mengukur sela masa yang singkat, c) memaparkan bentuk gelombang.</p> <p>Membincang untuk menyelesaikan masalah berdasarkan pemaparan O.S.K.</p>	<p>Murid boleh :</p> <ul style="list-style-type: none"> • menerangkan pancaran termion • menerangkan sifat-sifat sinar katod • menghuraikan prinsip kerja osiloskop sinar katod • mengukur beza keupayaan dengan O.S.K. • mengukur sela masa yang singkat dengan O.S.K. • memaparkan bentuk gelombang dengan O.S.K. • menyelesaikan masalah berdasarkan paparan O.S.K. 		<p>Pancaran termion – <i>Thermionic emission</i></p> <p>Sinar katod – <i>cathode rays</i></p> <p>osiloskop sinar katod- <i>cathode ray oscilloscope</i></p> <p>pendarflour – <i>fluorescent</i></p>

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
<p>4.2 Memahami diod semikonduktor</p>	<p>Melihat simulasi komputer untuk mendapat pemahaman terhadap sifat semikonduktor dari segi rintangan dan elektron bebas.</p> <p>Melihat simulasi komputer untuk mendapat pemahaman terhadap :</p> <p>a) semikonduktor jenis-n dan jenis-p, b) diod semikonduktor.</p> <p>Menjalankan aktiviti untuk memerhati pengaliran arus dalam suatu diod semikonduktor (simpang p-n) dalam pincang depan atau pincang songsang.</p> <p>Membina suatu litar rektifikasi separuh gelombang dan litar rektifikasi penuh gelombang.</p> <p>Memerhati rektifikasi separuh gelombang dan rektifikasi penuh gelombang menggunakan peralatan seperti O.S.K.</p> <p>Memerhati dan membincangkan kesan memasang satu kapasitor dalam suatu :</p> <p>a) litar rektifikasi separuh gelombang b) litar rektifikasi penuh gelombang</p>	<p>Murid boleh :</p> <ul style="list-style-type: none"> • menghuraikan semikonduktor dari segi rintangan dan elektron bebas • menghuraikan semikonduktor jenis-n dan jenis-p • menghuraikan diod semikonduktor • menghuraikan fungsi diod • menghuraikan kegunaan diod sebagai rektifier • menghuraikan kegunaan kapasitor untuk meratakan arus output dan voltan output dalam suatu litar rektifikasi 	<p>Istilah pendopan boleh diperkenalkan</p>	<p>Pendopan - <i>doping</i></p> <p>Diod – <i>diode</i></p> <p>Semikonduktor – <i>semiconductor</i></p> <p>Rektifikasi – <i>rectification</i></p> <p>Gelombang penuh – <i>full wave</i></p> <p>Gelombang separuh-<i>Half wave</i></p>

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
<p>4.3 Memahami transistor</p>	<p>Dengan bantuan gambarajah bincangkan suatu transistor dari segi terminal-terminal, iaitu tapak, pengumpul dan pengeluar.</p> <p>Menjalankan aktiviti untuk menunjukkan transistor sebagai amplifier arus.</p> <p>Memasang suatu litar elektronik yang berasaskan transistor yang berfungsi sebagai suis yang dikawal oleh cahaya, haba atau bunyi.</p>	<p>Murid boleh :</p> <ul style="list-style-type: none"> • menghuraikan suatu transistor dari segi terminal-terminalnya • menghuraikan bagaimana suatu transistor boleh digunakan sebagai amplifier arus • menghuraikan bagaimana suatu transistor boleh digunakan sebagai suis automatik 		<p>tapak – <i>base</i> pengeluar – <i>emitter</i> pengumpul – <i>collector</i> transistor - <i>transistor</i></p>
<p>4.4 Menganalisis get logik</p>	<p>Membincangkan get logik sebagai litar pensuisan dalam komputer dan sistem elektronik yang lain.</p> <p>Mengkaji dan melaporkan tentang simbol-simbol untuk get logik yang berikut :</p> <p>a) DAN b) ATAU c) TAK d) TAKDAN e) TAKATAU</p>	<p>Murid boleh :</p> <ul style="list-style-type: none"> • menyatakan bahawa get logik adalah litar pensuisan dalam komputer dan sistem elektronik yang lain. • menyenaraikan dan melukis simbol-simbol untuk get logik yang berikut : <ol style="list-style-type: none"> i. DAN ii. ATAU iii. TAK iv. TAKDAN v. TAKATAU 		<p>Get logik – <i>logic gate</i></p>

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
	<p>Menjalankan aktiviti untuk mengkaji tindakan bagi get logik yang berikut :</p> <p>a) DAN b) ATAU c) TAK d) TAKDAN e) TAKATAU</p> <p>Membina jadual kebenaran untuk get logik dan gabungan get logik.</p> <p>Mengkaji dan melaporkan tentang sistem kawalan get logik seperti dalam sistem keselamatan, sistem penggera dan lampu jalan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • menyatakan tindakan get-get logik berikut dalam suatu jadual kebenaran : <ul style="list-style-type: none"> i. DAN ii. ATAU iii. TAK iv. TAKDAN v. TAKATAU • membina jadual kebenaran bagi gabungan get logik untuk maksimum 2 input. • menghuraikan aplikasi sistem kawalan get logik . 		

BIDANG PEMBELAJARAN : 5. KERADIOAKTIFAN

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
<p>5.1 Memahami nukleus bagi suatu atom</p>	<p>Memerhatikan simulasi komputer atau model-model untuk memahami</p> <ul style="list-style-type: none"> a) komposisi nukleus b) isotop <p>Mengkaji dan melaporkan mengenai nuklid dan isotop.</p>	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> • menerangkan komposisi nukleus suatu atom terdiri dari proton dan neutron. • mendefinisikan nombor proton (Z) dan nombor nukleon (A). • menerangkan istilah nuklid. • menggunakan simbol nuklid ${}^A_Z X$ <ul style="list-style-type: none"> • mendefinisikan istilah isotop 		<p>nuklid – <i>nuclide</i> isotop – <i>isotope</i> number proton – <i>proton number</i> nombor jisim – <i>mass number</i></p>
<p>5.2 Menganalisis reputan radioaktif</p>	<p>Memerhatikan simulasi komputer untuk memahami keradioaktifan.</p> <p>Membincangkan:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) keradioaktifan ialah proses pereputan spontan nukleus yang tidak stabil dengan memancarkan sinaran radioaktif untuk menjadi nukleus yang lebih stabil b) pengesanan sinaran radioaktif dengan menggunakan peralatan pengesan seperti kebuk awan dan tiub Geiger-Muller 	<p>Murid boleh :</p> <ul style="list-style-type: none"> • menyatakan apa itu keradioaktifan • menamakan pengesan yang biasa untuk sinaran radioaktif 	<p>Struktur pengesan tidak diperlukan.</p>	<p>keradioaktifan – <i>radioactivity</i> reputan – <i>decay</i> tidak stabil – <i>unstable</i> separuh hayat – <i>half life</i></p>

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
	<p>Membincangkan ciri-ciri sinaran radioaktif iaitu zarah alfa, zarah beta dan sinar gama dari segi</p> <ol style="list-style-type: none"> a) kesan pengionan relatif b) kuasa penembusan relatif c) pemesanan oleh medan elektrik dan medan magnet <p>Membincangkan reputan radioaktif dengan bantuan persamaan.</p> <p>Menjalankan aktiviti supaya memahami maksud separuh hayat.</p> <p>Membincangkan lengkung pereputan yang biasa.</p> <p>Membincang penyelesaian masalah melibatkan separuh hayat.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • membandingkan 3 jenis sinaran radioaktif dari segi sifat semulajadi mereka • menerangkan reputan radioaktif • menggunakan persamaan bagi menunjukkan perubahan komposisi dalam nukleus apabila zarah dibebaskan • menerangkan maksud separuh hayat • menentukan separuh hayat daripada lengkung pereputan. • menyelesaikan masalah melibatkan separuh hayat. 		

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
<p>5.3 Memahami penggunaan radioisotop</p>	<p>Membincangkan radioisotop.</p> <p>Mengkaji dan melapor aplikasi radioisotop dalam bidang:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) perubatan b) pertanian c) arkeologi d) perindustrian <p>Memerhatikan simulasi komputer mengenai aplikasi radioisotop.</p> <p>Melawat “Malaysian Institute for Nuclear Technology Research” (MINT) atau tempat lain yang sesuai untuk melihat pelbagai aplikasi radioisotop.</p>	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mendefinisi radioisotop • menamakan beberapa contoh radioisotop • menerangkan aplikasi radioisotop 		
<p>5.4 Memahami tenaga nuklear</p>	<p>Memerhatikan simulasi komputer untuk memahami</p> <ul style="list-style-type: none"> a) pembelahan nukleus b) tindakbalas berantai c) pelakuran nukleus <p>Bincangkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) unit jisim atom (u.j.a) b) pembelahan nukleus c) tindakbalas berantai d) pelakuran nukleus 	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mendefinisikan unit jisim atom (u.j.a) • menerangkan pembelahan nukleus • memberi contoh pembelahan nukleus • menerangkan tindakbalas berantai 		<p>Tindak balas berantai – <i>chain reaction</i> Pembelahan nukleus – <i>nuclear fission</i> Pelakuran nukleus – <i>nuclear fusion</i></p>

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
	<p>Bincangkan hubungan diantara kehilangan jisim dengan tenaga nuklear yang dihasilkan semasa pembelahan nukleus dan pelakuran nukleus iaitu $E=mc^2$</p> <p>Mengkaji dan melaporkan mengenai penjanaan tenaga elektrik daripada tenaga nukleus.</p> <p>Membincangkan kebaikan dan keburukan penjanaan tenaga elektrik dari pembelahan nukleus.</p> <p>Membincangkan penyelesaian masalah yang melibatkan tenaga nuklear.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • menerangkan pelakuran nukleus • memberi contoh pelakuran nukleus • menghubungkan pembebasan tenaga semasa tindak balas nuklear dengan perubahan jisim mengikut persamaan $E=mc^2$ • menerangkan penjanaan tenaga elektrik dari pembelahan nukleus • mewajarkan penggunaan pembelahan nukleus dalam penjanaan tenaga elektrik • menyelesaikan masalah yang melibatkan tenaga nuklear 		

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
5.5 Menyedari kepentingan pengurusan bahan radioaktif yang betul	Mengkaji dan melaporkan mengenai: <ol style="list-style-type: none"> a) kesan negatif unsur radioaktif, b) langkah–langkah keselamatan yang patut diambil dalam pengurusan unsur radioaktif c) pengurusan sisa radioaktif 	Murid boleh: <ul style="list-style-type: none"> • menerangkan kesan negatif bahan radioaktif • menerangkan langkah keselamatan yang perlu diambil dalam pengurusan bahan radioaktif • menerangkan pengurusan sisa radioaktif 		