



Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah

SPESIFIKASI KURIKULUM

FIZIK TINGKATAN 4

**Bahagian Pembangunan Kurikulum
Kementerian Pelajaran Malaysia
2012**

Buku **Spesifikasi Kurikulum Fizik Tingkatan 4** ini ialah terjemahan yang sah daripada buku Curriculum Specifications Form 4 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 2012

© Karya Terjemahan oleh Bahagian Pembangunan Kurikulum

© Curriculum Development Centre, 2006

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 dihuraikan 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

SPESIFIKASI KURIKULUM FIZIK TINGKATAN 4

mengandung 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

Mengelaskan	tentang objek dan fenomena. 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 perhubungan ruang dan masa	Memperihalkan perubahan parameter 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.
Mendefinasi 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 pembolehubah 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 menggabungkan pengetahuan, kemahiran dan sikap yang ada pada dirinya bagi membolehkannya memahami dan mencorak alam sekeliling.

Salah satu objektif sistem pendidikan negara adalah untuk mempertingkatkan 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

SPESIFIKASI KURIKULUM FIZIK TINGKATAN 4

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

Mensintesiskan 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

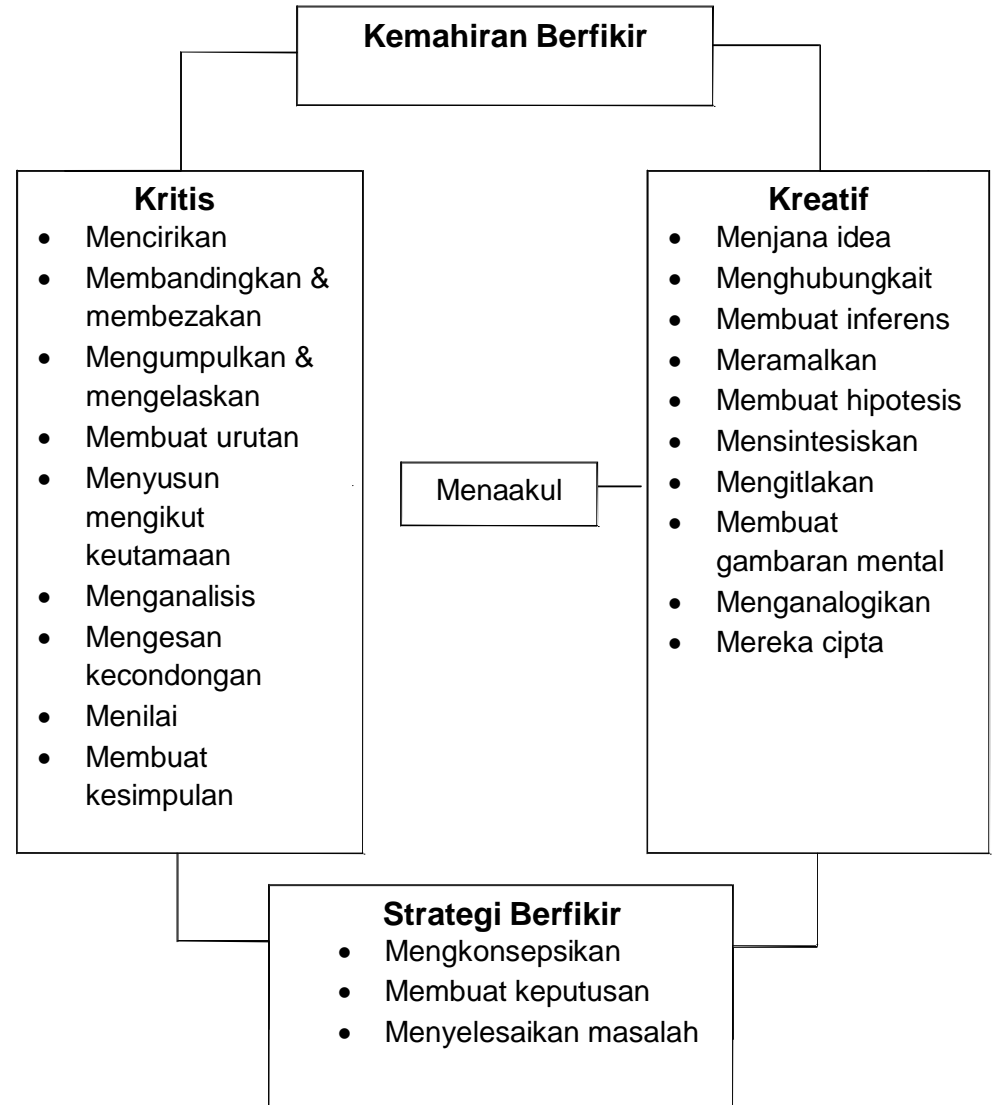
Penerangan tentang setiap strategi berfikir adalah seperti yang berikut :

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

SPESIFIKASI KURIKULUM FIZIK TINGKATAN 4

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

Membuat hipotesis
Meramalkan
Mensintesiskan

Mentafsir data Membandingkan dan membezakan
Menganalisis
Mengesan kecondongan
Membuat kesimpulan
Mengitlakkan
Menilai

Mengeksperimen Semua kemahiran berfikir

Berkomunikasi Semua kemahiran berfikir

Mendefinisi secara operasi Menghubungkaitkan
Menganalogikan
Membuat gambaran mental
Menganalisis

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.

Mengawal pemboleh ubah Mencirikan
Membandingkan dan membezakan
Menghubungkaitkan
Menganalisis

Membuat hipotesis Mencirikan Menghubungkaitkan
Membandingkan dan membezakan
Menjana idea

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 menghubungkan.

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 mengoptimalkan 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.

SPESIFIKASI KURIKULUM FIZIK TINGKATAN 4

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.PENGENALAN KEPADA FIZIK

SPESIFIKASI KURIKULUM FIZIK TINGKATAN 4

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
<p>1.1 Memahami Fizik</p>	<p>Membuat pemerhatian objek harian seperti meja, pensil, cermin dll dan membincangkan kaitannya dengan konsep fizik.</p> <p>Menonton video tentang fenomena alam semulajadi dan membincangkan kaitannya dengan konsep fizik.</p> <p>Membincangkan bidang kajian fizik seperti daya, gerakan, haba, cahaya dll.</p>	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> menerangkan tentang fizik. mengenal pasti konsep fizik dalam objek harian dan fenomena alam semulajadi. 		
<p>1.2 Memahami kuantiti asas dan kuantiti terbitan</p>	<p>Membincangkan kuantiti asas dan kuantiti terbitan.</p> <p>Mengenal pasti kuantiti fizik dari petikan yang diberi dan seterusnya, mengelaskannya kepada kuantiti asas dan kuantiti terbitan.</p> <p>Menyenaraikan imbuhan dan singkatan daripada nano hingga giga. Contoh: nano (10^{-9}), nm (nanometer).</p> <p>Membincangkan penggunaan bentuk piawai untuk menyatakan</p>	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> menerangkan kuantiti asas dan kuantiti terbitan. menyenaraikan kuantiti asas dan unitnya. menyenaraikan beberapa kuantiti terbitan dan unitnya. menyatakan kuantiti dengan menggunakan imbuhan. mengungkapkan kuantiti dalam bentuk piawai. 	<p>Kuantiti asas ialah : panjang (l), jisim (m), masa(t), suhu (T) dan arus(I).</p> <p>Kuantiti terbitan yang dicadangkan : daya(F), ketumpatan (ρ), isipadu (V) dan halaju (v).</p> <p>Kuantiti terbitan yang lebih</p>	<p>kuantiti asas – <i>base quantities</i></p> <p>kuantiti terbitan – <i>derived quantities</i></p> <p>panjang – <i>length</i></p> <p>jisim – <i>mass</i></p> <p>masa – <i>time</i></p> <p>suhu – <i>temperature</i></p> <p>arus – <i>current</i></p>

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
	<p>angka yang sangat besar atau sangat kecil.</p> <p>Menentukan kuantiti asas (dan unit) dalam kuantiti terbitan (dan unit) yang diberi menggunakan formula yang berkaitan.</p> <p>Menyelesaikan masalah yang melibatkan pertukaran unit.</p>	<ul style="list-style-type: none"> menyatakan kuantiti terbitan dan unitnya dalam bentuk kuantiti asas dan unit asas. menyelesaikan masalah yang melibatkan pertukaran unit. 	kompleks boleh dibincangkan apabila ia diperkenalkan dalam bidang pembelajaran yang berkaitan.	daya – <i>force</i> ketumpatan – <i>density</i> isipadu – <i>volume</i> halaju – <i>velocity</i> bentuk piawai – <i>scientific notation</i> imbuhan – <i>prefix</i>
1.3 Memahami kuantiti skalar dan kuantiti vektor	<p>Menjalankan aktiviti yang dapat menunjukkan wujud kuantiti yang boleh dijelaskan oleh magnitud sahaja manakala wujud kuantiti lain yang boleh dijelaskan oleh magnitud dan arah.</p> <p>Mengumpulkan satu senarai kuantiti skalar dan kuantiti vektor.</p>	Murid boleh: <ul style="list-style-type: none"> menyatakan maksud kuantiti skalar dan kuantiti vektor. menyatakan beberapa contoh kuantiti skalar dan kuantiti vektor. 		

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
-----------------------	--------------------------------	--------------------	------	---------------------

SPESIFIKASI KURIKULUM FIZIK TINGKATAN 4

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
<p>1.4 Memahami pengukuran</p>	<p>Memilih peralatan yang sesuai untuk membuat pengukuran.</p> <p>Membincangkan kepersisan dan kejituan dengan menggunakan contoh taburan tembakan pada sasaran.</p> <p>Membincangkan kepekaan pelbagai alat pengukur.</p> <p>Membuat demonstrasi ralat rawak dan ralat sistematik . Membincangkan ralat rawak dan ralat sistematik.</p> <p>Menggunakan teknik yang sesuai untuk mengurangkan ralat dalam pengukuran seperti mengulangi pengukuran untuk mendapatkan purata dan mengambil kira ralat sifar.</p>	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mengukur kuantiti fizik dengan peralatan yang sesuai. • menerangkan kejituan dan kepersisan. • menerangkan kepekaan. • menerangkan jenis-jenis ralat dalam eksperimen. • menggunakan teknik yang sesuai untuk mengurangkan ralat. 		<p>kejituan – <i>accuracy</i></p> <p>kepersisan – <i>consistency</i></p> <p>kepekaan – <i>sensitivity</i></p> <p>ralat – <i>error</i></p> <p>rawak – <i>random</i></p>
<p>1.5 Menganalisis penyiasatan</p>	<p>Meninjau situasi dan membuat inferens untuk penyiasatan</p>	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mengenal pasti pembolehubah dalam situasi 	<p>Kemahiran saintifik sentiasa</p>	

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
saintifik	saintifik. Membincangkan cara a) membuat inferens yang sesuai dalam penyiasatan saintifik. b) mengenal pasti semua pembolehubah. c) membentuk hipotesis. d) merancang kaedah penyiasatan termasuk pemilihan alat dan prosedur kerja. Menjalankan eksperimen dan a) mengumpul data dan membina jadual. b) mempamerkan data dalam bentuk yang sesuai. c) mentafsirkan data dan membuat kesimpulan. d) menulis laporan yang lengkap.	yang diberi. <ul style="list-style-type: none"> • membuat inferens yang sesuai. • membentuk hipotesis. • merancang dan menjalankan eksperimen mudah untuk menguji hipotesis. • merekod data dalam bentuk yang sesuai. • mentafsir data untuk membuat kesimpulan. • menulis laporan eksperimen. 	ditekankan.	

BIDANG PEMBELAJARAN: 2. DAYA DAN GERAKAN

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
<p>2.1 Menganalisis gerakan linear</p>	<p>Menjalankan aktiviti untuk menjana idea :</p> <p>a) jarak dan sesaran. b) laju dan halaju. c) pecutan dan nyahpecutan.</p> <p>Menjalankan aktiviti menggunakan data logger / kalkulator grafik / jangka masa detik untuk:</p> <p>a) mengenal pasti bila sesuatu jasad dalam keadaan pegun, bergerak dengan halaju seragam atau halaju tidak seragam. b) menentukan sesaran, halaju dan pecutan.</p> <p>Menyelesaikan masalah menggunakan persamaan gerakan linear iaitu :</p> <p>a) $v = u + at$ b) $s = ut + \frac{1}{2}at^2$ c) $v^2 = u^2 + as$</p>	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> menyatakan maksud jarak dan sesaran. menyatakan maksud laju dan halaju dan menyatakan halaju purata, $v = \frac{s}{t}$ menyatakan maksud pecutan dan nyahpecutan dan menyatakan $a = \frac{v - u}{t}$ menghitung laju dan halaju. menghitung pecutan dan nyahpecutan. menyelesaikan masalah gerakan linear dengan pecutan yang seragam iaitu : <ul style="list-style-type: none"> i) $v = u + at$ ii) $s = ut + \frac{1}{2}at^2$ iii) $v^2 = u^2 + as$ 	<p><i>laju purata</i></p>	<p>jarak – <i>distance</i></p> <p>sesaran – <i>displacement</i></p> <p>laju – <i>speed</i></p> <p>halaju – <i>velocity</i></p> <p>pecutan – <i>acceleration</i></p> <p>nyahpecutan – <i>decelaration</i></p>

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
<p>2.2 Menganalisis graf gerakan</p>	<p>Menjalankan aktiviti menggunakan data logger / kalkulator grafik / jangka masa detik untuk memplotkan a) graf sesaran-masa. b) graf halaju-masa.</p> <p>Menghuraikan dan mentafsirkan : c) graf sesaran-masa. d) graf halaju-masa.</p> <p>Menentukan jarak, sesaran, halaju dan pecutan daripada graf sesaran-masa dan graf halaju-masa.</p>	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> • memplot dan mentafsirkan graf sesaran-masa dan graf halaju-masa. • deduksikan daripada bentuk graf sesaran-masa apabila jasad dalam keadaan: <ol style="list-style-type: none"> i. pegun. ii. bergerak dengan halaju seragam. iii. bergerak dengan halaju tidak seragam. • menentukan jarak, sesaran dan halaju daripada graf sesaran-masa. • deduksikan daripada bentuk graf halaju-masa apabila jasad dalam keadaan : <ol style="list-style-type: none"> i. pegun. ii. bergerak dengan halaju seragam. iii. bergerak dengan pecutan seragam. • menentukan jarak, sesaran, halaju dan pecutan daripada graf halaju-masa. 	<p>Peringatan: Halaju ditentukan daripada kecerunan graf sesaran-masa.</p> <p>Pecutan ditentukan daripada kecerunan graf halaju-masa.</p> <p>Jarak ditentukan daripada luas di bawah graf halaju-masa.</p>	

SPESIFIKASI KURIKULUM FIZIK TINGKATAN 4

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
	Menyelesaikan masalah gerakan linear dengan pecutan seragam menggunakan graf.	<ul style="list-style-type: none"> menyelesaikan masalah gerakan linear dengan pecutan seragam. 		
2.3 Memahami inersia	<p>Menjalankan aktiviti / melihat simulasi komputer / situasi untuk menjana idea tentang inersia.</p> <p>Menjalankan aktiviti untuk mengenal pasti hubungan antara inersia dan jisim.</p> <p>Mengkaji dan melaporkan tentang</p> <ol style="list-style-type: none"> kesan positif inersia. kaedah untuk mengurangkan kesan negatif inersia. 	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> menerangkan konsep inersia. menghubungkan jisim dengan inersia. memberi beberapa contoh situasi yang melibatkan inersia. mencadangkan kaedah mengurangkan kesan negatif inersia. 	<i>Hukum Gerakan Newton Pertama boleh diperkenalkan.</i>	inersia – <i>inertia</i>
2.4 Menganalisis momentum	<p>Menjalankan aktiviti / melihat simulasi komputer untuk mendapatkan idea tentang momentum dengan membandingkan kesan menghentikan dua objek yang:</p> <ol style="list-style-type: none"> sama jisim, bergerak dengan laju yang berbeza. berbeza jisim, bergerak dengan laju yang sama. <p>Membincangkan momentum sebagai hasil darab jisim dan halaju.</p>	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> menyatakan maksud momentum suatu objek. menyatakan momentum (p) sebagai hasil darab jisim (m) dan halaju (v) iaitu, $p = mv$. 	Peringatan : Dalam penyelesaian masalah, perlu ditekankan bahawa momentum adalah kuantiti vektor.	<p>momentum – <i>momentum</i></p> <p>perlanggaran – <i>collision</i></p> <p>letupan – <i>explosion</i></p>

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
	<p>Melihat simulasi komputer tentang perlanggaran dan letupan untuk menjana idea tentang keabadian momentum.</p> <p>Menjalankan eksperimen untuk menunjukkan jumlah momentum dalam suatu sistem yang tertutup adalah malar.</p> <p>Menjalankan aktiviti yang dapat menunjukkan keabadian momentum, contoh: roket air.</p> <p>Mengkaji dan melaporkan tentang aplikasi keabadian momentum seperti roket atau enjin jet.</p> <p>Menyelesaikan masalah yang melibatkan momentum linear.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • menyatakan prinsip keabadian momentum. • menghuraikan aplikasi keabadian momentum. • menyelesaikan masalah yang melibatkan momentum. 		<p>keabadian momentum linear – <i>conservation of linear momentum</i></p>
<p>2.5 Memahami kesan daya</p>	<p>Dengan bantuan gambar rajah, tunjukkan daya-daya yang bertindak keatas objek yang:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) pegun. b) bergerak dengan halaju seragam. c) mengalami pecutan. 	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> • menghuraikan kesan daya-daya dalam keseimbangan yang bertindak ke atas suatu objek. • menghuraikan kesan daya-daya yang bukan dalam keseimbangan yang bertindak ke atas suatu objek. 	<p>Apabila daya-daya yang yang bertindak keatas objek adalah seimbang, daya-daya itu akan saling membatalkan (daya bersih=0). Kesannya seperti tiada daya yang bertindak.</p>	<p>seimbang – <i>balanced</i></p> <p>tidak seimbang – <i>unbalanced</i></p> <p>daya bersih – <i>nett force</i></p>

SPESIFIKASI KURIKULUM FIZIK TINGKATAN 4

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
	<p>Menjalankan eksperimen untuk mendapatkan hubungan antara :</p> <p>a) pecutan dan jisim apabila daya dimalarkan.</p> <p>b) pecutan dan daya apabila jisim dimalarkan.</p> <p>Menyelesaikan masalah yang melibatkan $F = ma$.</p>	<ul style="list-style-type: none"> menentukan hubungan antara daya, jisim dan pecutan, iaitu: $F = ma$. menyelesaikan masalah dengan menggunakan $F = ma$. 	<p><i>Hukum Gerakan Newton Kedua boleh diperkenalkan.</i></p>	<p>daya paduan – resultant force</p>
<p>2.6 Menganalisis impuls dan daya impuls</p>	<p>Melihat simulasi komputer tentang perlanggaran dan letupan untuk menjana idea tentang daya impuls.</p> <p>Membincangkan:</p> <p>a) impuls sebagai perubahan dalam momentum.</p> <p>b) daya impuls sebagai kadar perubahan momentum semasa perlanggaran atau letupan.</p> <p>c) bagaimana peningkatan atau pengurangan masa perlanggaran memberi kesan kepada magnitud daya impuls.</p> <p>Mengkaji dan melaporkan tentang situasi di mana:</p> <p>a) daya impuls perlu dikurangkan dan</p>	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> menerangkan tentang daya impuls. memberikan beberapa contoh situasi yang melibatkan daya impuls. menyatakan impuls sebagai perubahan dalam momentum, iaitu : $Ft = mv - mu$. menyatakan daya impuls sebagai kadar perubahan momentum dalam perlanggaran atau letupan, iaitu: $F = \frac{mv - mu}{t}$. menerangkan kesan keatas daya impuls apabila masa pelanggaran bertambah 		<p>impuls– impulse</p> <p>daya impuls – impulsive force</p>

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
	<p>bagaimana ia dapat dilakukan. b) daya impuls adalah berfaedah.</p> <p>Menyelesaikan masalah yang melibatkan daya impuls.</p>	<p>atau berkurang.</p> <ul style="list-style-type: none"> • menghuraikan beberapa situasi di mana daya impuls perlu dikurangkan dan mencadangkan kaedah untuk mengurangkannya. • menghuraikan beberapa situasi di mana daya impuls adalah berfaedah. • menyelesaikan masalah yang melibatkan daya impuls. 		
<p>2.7 Menyedari kepentingan ciri-ciri keselamatan kenderaan</p>	<p>Mengkaji dan melaporkan tentang konsep fizik dalam pelanggaran dan ciri-ciri keselamatan kenderaan.</p> <p>Membincangkan kepentingan ciri-ciri keselamatan kenderaan.</p>	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> • menghuraikan kepentingan ciri-ciri keselamatan pada kenderaan. 		
<p>2.8 Memahami daya graviti</p>	<p>Menjalankan aktiviti dan melihat simulasi komputer untuk menjana idea pecutan graviti.</p> <p>Membincangkan</p> <ol style="list-style-type: none"> a) pecutan graviti. b) medan graviti sebagai kawasan yang mengalami daya disebabkan oleh tarikan graviti. 	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> • menerangkan pecutan disebabkan oleh graviti. • menyatakan maksud medan graviti. 	<p>Bagi suatu objek yang jatuh bebas, g ($= 9.8 \text{ m s}^{-2}$) ialah pecutan. Bagi objek dalam keadaan rehat, g ($= 9.8 \text{ N kg}^{-1}$) ialah kekuatan medan graviti bumi.</p>	<p>medan graviti – <i>gravitational field</i></p> <p>berat – <i>weight</i></p>

SPESIFIKASI KURIKULUM FIZIK TINGKATAN 4

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
	<p>c) kekuatan medan graviti (g) sebagai daya graviti per unit jisim.</p> <p>Menjalankan aktiviti untuk menentukan nilai pecutan graviti.</p> <p>Membincangkan berat sebagai daya graviti bumi yang bertindak ke atas suatu objek.</p> <p>Menyelesaikan masalah yang melibatkan pecutan graviti.</p>	<ul style="list-style-type: none"> menyatakan maksud kekuatan medan graviti. menentukan nilai pecutan graviti. menyatakan berat (W) sebagai hasil darab jisim (m) dan pecutan graviti (g), iaitu $W = mg$. menyelesaikan masalah yang melibatkan pecutan graviti. 	<p>Berat sesuatu objek yang mempunyai jisim yang tetap bergantung kepada g yang bertindak ke atasnya.</p>	
<p>2.9 Menganalisis keseimbangan daya</p>	<p>Dengan bantuan gambarajah jelaskan situasi daya-daya dalam keseimbangan, contoh: sebuah buku dalam keadaan rehat di atas meja, suatu objek dalam keadaan rehat pada satah condong.</p> <p>Dengan bantuan gambarajah, bincangkan leraian daya dan penambahan daya untuk menentukan daya paduan.</p> <p>Menyelesaikan masalah yang melibatkan daya-daya dalam keseimbangan (terhad kepada tiga daya).</p>	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> menggambarkan situasi di mana daya-daya adalah dalam keseimbangan. menyatakan maksud daya paduan. menentukan daya paduan dengan menambah dua daya. meleraikan daya kepada dua komponen daya yang berkesan. menyelesaikan masalah melibatkan daya-daya dalam keseimbangan. 		<p>daya paduan – <i>resultant force</i></p> <p>lerai – <i>resolve</i></p>

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
<p>2.10 Memahami kerja, tenaga, kuasa dan kecekapan</p>	<p>Memerhati dan membincangkan situasi di mana kerja dilakukan. Membincangkan bahawa tiada kerja dilakukan apabila:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) daya dikenakan tetapi tiada sesaran terhasil. b) suatu objek mengalami sesaran tetapi tiada daya dikenakan terhadapnya. <p>Memberikan beberapa contoh bagi menggambarkan bagaimana tenaga dipindahkan dari satu objek ke objek lain apabila kerja dilakukan.</p> <p>Membincangkan hubungan antara kerja yang dilakukan untuk memecut suatu jasad dan perubahan tenaga kinetik.</p> <p>Membincangkan hubungan antara kerja yang dilakukan menentang graviti dan tenaga keupayaan graviti.</p> <p>Menjalankan aktiviti bagi menunjukkan prinsip keabadian tenaga.</p>	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> • menyatakan kerja (W) sebagai hasil darab daya (F) dan sesaran (s) suatu objek, iaitu $W = Fs$ di mana arah sesaran adalah sama dengan arah daya yang dikenakan. • menyatakan bahawa apabila kerja dilakukan, tenaga dipindahkan dari satu objek ke objek yang lain. • menyatakan maksud tenaga kinetik dan menyatakan $E_k = \frac{1}{2}mv^2$. • menyatakan maksud tenaga keupayaan dan menyatakan $E_p = mgh$. • menyatakan prinsip keabadian tenaga. 	<p>Murid mengingat kembali tentang kepelbagaian bentuk tenaga.</p>	<p>kerja – <i>work</i></p> <p>tenaga kinetik – <i>kinetic energy</i></p> <p>tenaga keupayaan graviti – <i>gravitational potential energy</i></p> <p>keabadian tenaga – <i>conservation of energy</i></p>

SPESIFIKASI KURIKULUM FIZIK TINGKATAN 4

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
	<p>Menyatakan kuasa adalah kadar kerja dilakukan, $P = \frac{W}{t}$.</p> <p>Menjalankan aktiviti untuk menentukan kuasa.</p> <p>Membincangkan kecekapan sebagai: $\frac{\text{tenaga digunakan}}{\text{tenaga dibekalkan}} \times 100\%$.</p> <p>Menilai dan melapor kecekapan pelbagai peralatan seperti enjin diesel, enjin petrol dan enjin elektrik.</p> <p>Menyelesaikan masalah melibatkan kerja, tenaga, kuasa dan kecekapan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> menyatakan maksud kuasa dan menyatakan $P = \frac{W}{t}$. menerangkan maksud kecekapan sesuatu alat. menyelesaikan masalah yang melibatkan kerja, tenaga, kuasa dan kecekapan. 		
<p>2.11 Menghargai kepentingan memaksimumkan kecekapan alat</p>	<p>Membincangkan apabila perubahan tenaga berlaku, tidak semua tenaga digunakan untuk membuat kerja yang berfaedah. Sebahagiannya bertukar kepada haba atau bentuk tenaga yang lain.</p> <p>Dengan melakukan penyelenggaraan berkala, perubahan tenaga berlaku dengan lebih berkesan. Tenaga yang tersedia boleh digunakan dengan lebih cekap. Ini dapat membantu memulihara sumber.</p>	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> menyedari kepentingan memaksimumkan kecekapan untuk pemuliharaan sumber. 		

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
<p>2.12 Memahami kekenyalan.</p>	<p>Menjalankan aktiviti untuk menjana idea mengenai kekenyalan.</p> <p>Merancang dan menjalankan eksperimen untuk mencari hubungan antara daya dan pemanjangan spring.</p> <p>Menghubungkait kerja yang dilakukan dengan tenaga keupayaan kenyal untuk mendapatkan $E_p = \frac{1}{2}kx^2$.</p> <p>Menghurai dan mentafsirkan graf daya – pemanjangan.</p> <p>Menyiasat faktor-faktor yang mempengaruhi kekenyalan.</p> <p>Mengkaji dan melaporkan tentang aplikasi kekenyalan.</p> <p>Menyelesaikan masalah yang melibatkan kekenyalan.</p>	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> • menyatakan maksud kekenyalan. • menyatakan Hukum Hooke • menyatakan maksud tenaga keupayaan kenyal dan menyatakan $E_p = \frac{1}{2}kx^2$. • menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi kekenyalan. • menghuraikan aplikasi kekenyalan. • menyelesaikan masalah yang melibatkan kekenyalan. 		<p>kekenyalan – <i>elasticity</i></p> <p>daya antara molekul – <i>intra-molecular force</i></p> <p>pemanjangan – <i>extension</i></p> <p>tenaga keupayaan kenyal – <i>elastic potential energy</i></p>

BIDANG PEMBELAJARAN: 3. DAYA DAN TEKANAN

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
<p>3.1 Memahami tekanan</p>	<p>Memerhati dan menghuraikan kesan daya yang bertindak, ke atas permukaan yang luas berbanding dengan permukaan yang kecil. Contoh: kasut sekolah dan kasut bertumit tinggi.</p> <p>Menghuraikan tekanan sebagai daya per unit luas.</p> <p>Mengkaji dan melaporkan tentang aplikasi tekanan.</p> <p>Menyelesaikan masalah melibatkan tekanan.</p>	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> menyatakan maksud tekanan dan menyatakan $P = \frac{F}{A}$. menghuraikan aplikasi tekanan. menyelesaikan masalah melibatkan tekanan. 	<p>Memperkenalkan unit tekanan, pascal (Pa). (Pa = N m⁻²).</p>	<p>tekanan – <i>pressure</i></p>
<p>3.2 Memahami tekanan dalam cecair</p>	<p>Memerhati situasi untuk menjana idea tentang tekanan dalam cecair; a) bertindak pada semua arah. b) meningkat dengan kedalaman.</p> <p>Memerhatikan situasi untuk menjana idea bahawa tekanan dalam cecair bertambah apabila ketumpatan bertambah.</p>	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> menghubungkan kedalaman dengan tekanan dalam cecair. Menghubungkan ketumpatan dengan tekanan dalam cecair. 		<p>kedalaman – <i>depth</i></p> <p>ketumpatan – <i>density</i></p> <p>cecair – <i>liquid</i></p>

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
	<p>Menghubungkan kedalaman (h), ketumpatan (ρ) dan kekuatan medan graviti (g) terhadap tekanan dalam cecair untuk mendapatkan $P = \rho hg$.</p> <p>Mengkaji dan melaporkan tentang: a) aplikasi tekanan dalam cecair. b) beberapa kaedah untuk mengurangkan kesan negatif tekanan dalam cecair.</p> <p>Menyelesaikan masalah yang melibatkan tekanan dalam cecair.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • menerangkan tekanan dalam cecair dan menyatakan $P = \rho hg$. • menghuraikan aplikasi tekanan dalam cecair. • menyelesaikan masalah melibatkan tekanan dalam cecair. 		
<p>3.3 Memahami tekanan gas dan tekanan atmosfera</p>	<p>Menjalankan aktiviti untuk menjana idea tentang tekanan gas dan tekanan atmosfera.</p> <p>Membincangkan tekanan gas dari segi kelakuan molekul gas berdasarkan teori kinetik gas.</p> <p>Membincangkan tekanan atmosfera dari segi berat atmosfera yang bertindak terhadap permukaan bumi.</p> <p>Membincangkan kesan altitud terhadap magnitud tekanan atmosfera.</p>	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> • menerangkan tekanan gas. • menerangkan tekanan atmosfera. 	<p>Murid perlu didedahkan kepada peralatan untuk mengukur tekanan gas (tolok Bourdon) dan tekanan atmosfera (barometer Fortin, barometer aneroid). Prinsip kerja alat tidak diperlukan.</p>	

SPESIFIKASI KURIKULUM FIZIK TINGKATAN 4

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
	<p>Mengkaji dan melaporkan tentang aplikasi tekanan atmosfera.</p> <p>Menyelesaikan masalah yang melibatkan tekanan atmosfera dan gas termasuk bacaan barometer dan manometer.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • menghuraikan aplikasi tekanan atmosfera. • menyelesaikan masalah melibatkan tekanan atmosfera dan tekanan gas. 	<p>Memperkenalkan unit-unit lain tekanan atmosfera: 1 atmosfera (1 atm) = 760 mmHg = 10.3 m air = 101 300 Pa</p> <p>1 milibar = 100 Pa</p>	
<p>3.4 Aplikasi Prinsip Pascal</p>	<p>Memerhatikan situasi untuk menjana idea bahawa tekanan ke atas cecair dalam bekas tertutup disebarkan sekata ke semua arah cecair itu.</p> <p>Membincangkan sistem hidraulik sebagai satu pembesar daya untuk mendapat:</p> $\frac{\text{daya output}}{\text{daya input}} = \frac{\text{luas piston output}}{\text{luas piston input}}$ <p>Mengkaji dan melaporkan tentang aplikasi prinsip Pascal (sistem hidraulik).</p> <p>Menyelesaikan masalah yang melibatkan prinsip Pascal.</p>	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> • menyatakan prinsip Pascal. • menerangkan sistem hidraulik. • menghuraikan aplikasi prinsip Pascal. • menyelesaikan masalah yang melibatkan prinsip Pascal. 		<p>tertutup – <i>enclosed</i></p> <p>pembesar daya – <i>force multiplier</i></p> <p>sistem hidraulik – <i>systems hydraulic</i></p> <p>tersebar – <i>transmitted</i></p>

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
<p>3.5 Aplikasi prinsip Archimedes</p>	<p>Menjalankan aktiviti untuk mengukur berat objek di udara dan berat objek yang sama di dalam air untuk mendapat idea tentang daya apung.</p> <p>Menjalankan eksperimen untuk menyiasat hubungan antara berat air tersesar dan daya apung.</p> <p>Membincangkan daya apung dari segi;</p> <p>a) objek yang tenggelam sepenuhnya atau tenggelam sebahagian di dalam bendalir mengalami daya apung yang bersamaan dengan berat bendalir tersesar.</p> <p>b) berat objek yang terapung sepenuhnya adalah sama dengan berat bendalir yang tersesar.</p> <p>c) objek yang terapung mempunyai ketumpatan yang kurang atau sama dengan bendalir yang mengapungnya.</p> <p>Mengkaji dan melaporkan tentang aplikasi prinsip Archimedes. Contoh : kapal selam, hidrometer, belon udara panas.</p> <p>Menyelesaikan masalah yang melibatkan prinsip Archimedes.</p>	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> • menjelaskan daya apung. • mengaitkan daya apung dengan berat cecair yang tersesar. • menyatakan prinsip Archimedes. • menghuraikan aplikasi prinsip Archimedes. • menyelesaikan masalah melibatkan prinsip Archimedes. 	<p>Mengingat kembali ketumpatan dan daya apung.</p> <p>Magnitud berat ketara bersamaan dengan magnitud berat sebenar tolak magnitud daya apung.</p>	<p>keapungan – <i>buoyancy</i></p> <p>daya apung – <i>buoyant force</i></p> <p>tenggelam – <i>submerged</i></p> <p>bendalir – <i>fluid</i></p> <p>berat ketara – <i>apparent weight</i></p>

SPESIFIKASI KURIKULUM FIZIK TINGKATAN 4

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
	<p>Membina penyelam cartesian. Bincangkan mengapa penyelam itu boleh digerakkan ke atas dan ke bawah.</p>			
<p>3.6 Memahami prinsip Bernoulli</p>	<p>Menjalankan aktiviti untuk menjana idea apabila laju bendalir bergerak bertambah, tekanannya akan berkurang. Contoh: meniup bahagian atas sekeping kertas, meniup udara menggunakan penyedut minuman di antara dua bola ping pong yang digantungkan dengan benang.</p> <p>Membincangkan prinsip Bernoulli.</p> <p>Menjalankan eksperimen bagi menunjukkan wujudnya daya akibat dari perbezaan tekanan bendalir.</p> <p>Melihat simulasi komputer untuk memerhati pengaliran udara ke atas aerofoil untuk menjana idea tentang daya angkat.</p> <p>Mengkaji dan melaporkan tentang aplikasi prinsip Bernoulli.</p> <p>Menyelesaikan masalah melibatkan prinsip Bernoulli.</p>	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> • menyatakan prinsip Bernoulli. • menerangkan bahawa daya paduan wujud akibat dari perbezaan tekanan bendalir. • menghuraikan aplikasi prinsip Bernoulli. • menyelesaikan masalah melibatkan prinsip Bernoulli. 		<p>bendalir – <i>fluid</i></p> <p>daya angkat – <i>lifting force</i></p>

BIDANG PEMBELAJARAN: 4. HABA

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
<p>4.1 Memahami keseimbangan terma</p>	<p>Menjalankan aktiviti untuk menunjukkan bahawa keseimbangan terma adalah satu keadaan, di mana tiada haba bersih mengalir, di antara dua objek yang bersentuhan.</p> <p>Menggunakan termometer cecair - dalam- kaca untuk menerangkan bagaimana isipadu cecair berjisim tetap boleh digunakan untuk menentukur skala suhu.</p>	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> menerangkan keseimbangan terma. menerangkan bagaimana termometer cecair- dalam- kaca berfungsi. 		<p>keseimbangan terma – <i>thermal equilibrium</i></p>
<p>4.2 Memahami muatan haba tentu</p>	<p>Memerhati perubahan suhu apabila:</p> <ol style="list-style-type: none"> jumlah haba yang sama digunakan untuk memanaskan jisim air yang berlainan. jumlah haba yang sama digunakan untuk memanaskan cecair yang berlainan yang sama jisimnya. <p>Membincangkan muatan haba tentu.</p> <p>Merancang dan menjalankan aktiviti untuk menentukan muatan haba tentu:</p> <ol style="list-style-type: none"> cecair pepejal 	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> menyatakan maksud muatan haba tentu (c). menyatakan $c = \frac{Q}{m\theta}$. menentukan muatan haba tentu cecair. menentukan muatan haba tentu pepejal. 	<p>Muatan haba hanya berkaitan dengan suatu objek tertentu manakala muatan haba tentu berhubungkait dengan suatu bahan.</p> <p>Bimbing murid menganalisis unit bagi c sebagai $\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$ atau $\text{J kg}^{-1} \text{°C}^{-1}$</p>	<p>muatan haba tentu – <i>specific heat capacity</i></p>

SPESIFIKASI KURIKULUM FIZIK TINGKATAN 4

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
	<p>Mengkaji dan melaporkan tentang aplikasi muatan haba tentu.</p> <p>Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan muatan haba tentu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • menghuraikankan aplikasi muatan haba tentu. • menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan muatan haba tentu. 		
<p>4.3 Memahami haba pendam tentu</p>	<p>Menjalankan aktiviti untuk menunjukkan bahawa tiada perubahan suhu semasa haba dibekalkan kepada :</p> <p>a) cecair pada takat didihnya. b) pepejal pada takat leburnya.</p> <p>Dengan bantuan lengkung penyejukan dan pemanasan, bincangkan peleburan, pemejalan, pendidihan dan kondensasi sebagai satu proses pemindahan tenaga tanpa perubahan suhu.</p> <p>Membincangkan:</p> <p>a) haba pendam dari segi kelakuan molekul. b) haba pendam tentu.</p> <p>Merancang dan menjalankan aktiviti untuk menentukan haba pendam tentu</p> <p>a) pelakuran. b) pengewapan.</p>	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> • menyatakan bahawa pemindahan haba semasa perubahan fasa tidak melibatkan perubahan suhu. • menyatakan maksud haba pendam tentu (l). • menyatakan $l = \frac{Q}{m}$. • menentukan muatan haba tentu pelakuran. • menentukan muatan haba tentu pengewapan. 	<p>Membantu murid menganalisis unit l sebagai J kg^{-1}</p>	<p>peleburan–<i>melting</i></p> <p>pemejalan –<i>solidification</i></p> <p>kondensasi–<i>condensation</i></p> <p>haba pendam tentu–<i>specific latent heat</i></p> <p>haba pendam tentu pelakuran–<i>specific latent heat of fusion</i></p>

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
	Menyelesaikan masalah melibatkan haba pendam tentu.	<ul style="list-style-type: none"> menyelesaikan masalah melibatkan haba pendam tentu. 		
4.4 Memahami hukum-hukum gas	<p>Menggunakan model atau simulasi komputer untuk melihat kelakuan molekul gas berjسيم tetap untuk mendapatkan idea tentang tekanan, suhu dan isipadu gas.</p> <p>Membincangkan tekanan, isipadu dan suhu gas dari segi kelakuan molekul berdasarkan teori kinetik.</p> <p>Merancang dan menjalankan eksperimen bagi satu gas berjسيم tetap untuk menentukan hubungan antara :</p> <p>a) tekanan dan isipadu pada suhu tetap.</p> <p>b) isipadu dan suhu pada tekanan tetap.</p> <p>c) tekanan dan suhu pada isipadu tetap.</p>	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> menerangkan tekanan, suhu dan isipadu gas dari segi kelakuan molekul gas. menentukan hubungan antara tekanan dan isipadu pada suhu malar, bagi suatu gas berjسيم tetap iaitu , $PV = \text{malar}$. menentukan hubungan antara isipadu dan suhu pada tekanan malar, bagi suatu gas berjسيم tetap, iaitu $\frac{V}{T} = \text{malar}$. 		<p>skala Kelvin – <i>Kelvin scale</i></p> <p>sifar mutlak – absolute zero</p>

SPESIFIKASI KURIKULUM FIZIK TINGKATAN 4

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
	<p>Mengekstrapolasi graf P-T dan V-T atau melihat simulasi komputer untuk menunjukkan apabila tekanan dan isipadu sifar, suhu pada graf P-T dan V-T adalah -273°C.</p> <p>Membincangkan suhu sifar mutlak dan suhu skala Kelvin.</p> <p>Menyelesaikan masalah melibatkan tekanan, suhu dan isipadu gas berjisim tetap.</p>	<ul style="list-style-type: none"> menentukan hubungan diantara tekanan dan suhu pada isipadu malar, bagi suatu gas berjisim tetap, iaitu $\frac{P}{T} = \text{malar}$. menerangkan sifar mutlak. menerangkan skala mutlak / skala Kelvin bagi suhu. menyelesaikan masalah yang melibatkan tekanan, suhu dan isipadu suatu gas berjisim tetap. 		

BIDANG PEMBELAJARAN : 5. CAHAYA

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
<p>5.1 Memahami pantulan cahaya</p>	<p>Memerhati imej yang dibentuk oleh cermin satah. Bincangkan bahawa imejnya:</p> <p>a) berada sama jarak dengan objek tetapi berada di belakang cermin. Garis yang menyambungkan objek dan imej itu adalah bersudut tegak dengan cermin.</p> <p>b) sama saiz dengan objek.</p> <p>c) maya.</p> <p>d) songsang sisi.</p> <p>Membincangkan hukum pantulan.</p> <p>Melukis gambarajah sinar untuk menentukan kedudukan dan ciri-ciri imej yang dibentuk oleh</p> <p>a) cermin satah.</p> <p>b) cermin cembung.</p> <p>c) cermin cekung.</p> <p>Mengkaji dan melaporkan tentang aplikasi pantulan cahaya.</p> <p>Menyelesaikan masalah pantulan cahaya.</p> <p>Membina alat berdasarkan pantulan cahaya.</p>	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> • menghuraikan ciri-ciri imej yang dibentuk oleh pantulan cahaya. • menyatakan hukum pantulan cahaya . • melukis gambarajah sinar untuk menentukan kedudukan dan ciri-ciri imej yang dibentuk oleh <ul style="list-style-type: none"> a) cermin satah. b) cermin cembung. c) cermin cekung. • menghuraikan aplikasi pantulan cahaya. • menyelesaikan masalah melibatkan pantulan cahaya. • membina alat berdasarkan aplikasi pantulan cahaya. 		<p>cermin satah – <i>plane mirror</i></p> <p>pantulan– <i>reflection</i></p> <p>imej– <i>image</i></p> <p>maya – <i>virtual</i></p> <p>songsang sisi – <i>laterally inverted</i></p> <p>cermin cembung – <i>convex mirror</i></p> <p>cermin cekung – <i>concave mirror</i></p>

SPESIFIKASI KURIKULUM FIZIK TINGKATAN 4

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
<p>5.2 Memahami pembiasan cahaya</p>	<p>Memerhati situasi yang mencetuskan idea pembiasan cahaya.</p> <p>Menjalankan eksperimen untuk mencari hubungan antara sudut tuju dan sudut biasan bagi memperolehi Hukum Snell.</p> <p>Menjalankan aktiviti untuk menentukan indeks biasan bagi blok kaca atau blok perspeks.</p> <p>Membincangkan indeks biasan, n sebagai $n = \frac{\text{laju cahaya dalam vakum}}{\text{laju cahaya dalam medium}}$</p> <p>Mengkaji dan melaporkan tentang fenomena yang disebabkan oleh pembiasan, contoh : dalam ketara, kerdipan bintang.</p> <p>Menjalankan aktiviti untuk menjana idea tentang dalam ketara. Dengan bantuan gambarajah, bincangkan dalam nyata dan dalam ketara.</p> <p>Menyelesaikan masalah yang melibatkan pembiasan cahaya.</p>	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> menerangkan pembiasan cahaya. menyatakan indeks biasan sebagai $n = \frac{\sin i}{\sin r}$. menentukan indeks biasan bagi blok kaca atau perspeks. menyatakan indeks biasan, n, sebagai $n = \frac{\text{laju cahaya dalam vakum}}{\text{laju cahaya dalam medium}}$. menghuraikan fenomena yang disebabkan oleh pembiasan. menyelesaikan masalah yang melibatkan pembiasan cahaya. 		<p>pembiasan – <i>refraction</i></p> <p>indeks pembiasan– <i>refractive indeks</i></p> <p>dalam nyata– <i>real depth</i></p> <p>dalam ketara– <i>apparent depth</i></p>

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
<p>5.3 Memahami pantulan dalam penuh</p>	<p>Menjalankan aktiviti untuk menunjukkan kesan penambahan sudut tuju ke atas sudut biasan apabila cahaya bergerak dari medium yang lebih tumpat ke medium kurang tumpat untuk menjana idea tentang pantulan dalam penuh dan untuk menentukan sudut genting.</p> <p>Membincangkan dengan bantuan gambarajah</p> <p>a) pantulan dalam penuh dan sudut genting.</p> <p>b) hubungkait antara sudut genting dan indeks biasan.</p> <p>Mengkaji dan melaporkan</p> <p>a) fenomenon semulajadi melibatkan pantulan dalam penuh.</p> <p>b) aplikasi pantulan dalam penuh, contoh: penggunaan gentian optik dalam bidang telekomunikasi.</p> <p>Menyelesaikan masalah melibatkan pantulan dalam penuh.</p>	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> menerangkan pantulan dalam penuh bagi cahaya. meyatakan maksud sudut genting (c). menghubungkait sudut genting dengan indeks biasan, iaitu $n = \frac{1}{\sin c}$ menghuraikan fenomenon semulajadi melibatkan pantulan dalam penuh. menghuraikan aplikasi pantulan dalam penuh. menyelesaikan masalah melibatkan pantulan dalam penuh. 		<p>pantulan dalam penuh–<i>total internal refraction</i></p> <p>sudut genting–<i>critical angle</i></p>

SPESIFIKASI KURIKULUM FIZIK TINGKATAN 4

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
<p>5.4 Memahami kanta</p>	<p>Menggunakan kit optik untuk memerhati sinar cahaya yang merambat melalui kanta cembung dan kanta cekung untuk menjana idea mengenai titik fokus dan mengukur panjang fokus.</p> <p>Menentukan titik fokus dan panjang fokus bagi kanta cembung dan kanta cekung.</p> <p>Dengan bantuan gambarajah sinar, bincangkan titik fokus dan panjang fokus.</p> <p>Melukis gambarajah sinar untuk menunjukkan kedudukan dan ciri-ciri imej yang dibentuk oleh a) kanta cembung. b) kanta cekung.</p> <p>Menjalankan aktiviti untuk menjana idea mengenai pembesaran. Dengan bantuan gambarajah sinar, bincangkan pembesaran.</p>	<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> menerangkan titik fokus dan panjang fokus. menentukan titik fokus dan panjang fokus bagi kanta cembung. menentukan titik fokus dan panjang fokus bagi kanta cekung. melukis gambarajah sinar untuk menunjukkan kedudukan dan ciri-ciri imej yang dibentuk oleh kanta cembung. melukis gambarajah sinar untuk menunjukkan kedudukan dan ciri-ciri imej yang dibentuk oleh kanta cekung. menyatakan pembesaran sebagai $m = \frac{v}{u}$ 		<p>sinar cahaya– <i>light rays</i></p> <p>kanta cembung– <i>convex lens</i></p> <p>kanta cekung– <i>concave lens</i></p> <p>titik focus– <i>focal point</i></p> <p>panjang fokus– <i>focal length</i></p> <p>gambarajah sinar– <i>ray diagrams</i></p> <p>pembesaran– <i>magnification</i></p> <p>jarak objek– <i>object distance</i></p> <p>jarak imej– <i>image distance</i></p>

Objektif Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Nota	Perbendaharaan Kata
	<p>Menjalankan aktiviti untuk mencari hubungan di antara u, v dan f.</p> <p>Menjalankan aktiviti untuk menjana idea mengenai penggunaan kanta dalam alat optik.</p> <p>Dengan bantuan gambarajah sinar, bincangkan kegunaan kanta dalam alat-alat optik seperti teleskop dan mikroskop.</p> <p>Membina alat-alat optik menggunakan kanta.</p> <p>Menyelesaikan masalah yang melibatkan kanta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • menghubungkan panjang fokus (f), jarak objek (u) dan jarak imej (v) iaitu $\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v} .$ <ul style="list-style-type: none"> • menghuraikan dengan bantuan gambarajah , penggunaan kanta dalam alat-alat optik. • membina alat-alat optik menggunakan kanta. • menyelesaikan masalah yang melibatkan kanta. 		