

DRAF



KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

KURIKULUM STANDARD SEKOLAH RENDAH

DOKUMEN STANDARD KURIKULUM DAN PENTAKSIRAN

SAINS
TAHUN ENAM

KURIKULUM STANDARD SEKOLAH RENDAH
DOKUMEN STANDARD KURIKULUM DAN PENTAKSIRAN

SAINS
TAHUN 6

BAHAGIAN PEMBANGUNAN KURIKULUM

Cetakan pertama 2014

©Kementerian Pendidikan Malaysia

Hak Cipta Terpelihara. Tidak dibenarkan mengeluarkan ulang mana-mana bahagian artikel, ilustrasi dan isi kandungan buku ini dalam sebarang bentuk dan dengan cara apa-apa jua sama ada secara elektronik, fotokopi, mekanik, rakaman atau cara lain sebelum mendapat kebenaran bertulis daripada Pengarah Bahagian Pembangunan Kurikulum, Kementerian Pendidikan Malaysia, Aras 4-8, Blok E9, Parcel E, Kompleks Pentadbiran Kerajaan Persekutuan, 62604 Putrajaya.



Rukun Negara

BAHAWASANYA negara kita Malaysia mendukung cita-cita untuk mencapai perpaduan yang lebih erat dalam kalangan seluruh masyarakatnya; memelihara satu cara hidup demokratik; mencipta masyarakat yang adil bagi kemakmuran negara yang 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 yang berikut:

- KEPERCAYAAN KEPADA TUHAN,
- KESETIAAN KEPADA RAJA DAN NEGARA,
- KELUHHURAN PERLEMBAGAAN,
- KEDAULATAN UNDANG-UNDANG,
- KESOPANAN DAN KESUSILAAN.



Falsafah Pendidikan Kebangsaan

Pendidikan di Malaysia adalah suatu usaha berterusan ke arah lebih memperkembangkan 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 memberikan 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.

ISI KANDUNGAN

PERKARA	MUKA SURAT
RUKUNEGARA	v
FALSAFAH PENDIDIKAN KEBANGSAAN	vi
FALSAFAH PENDIDIKAN SAINS NEGARA	vii
KATA PENGANTAR	viii
PENDAHULUAN	1
KERANGKA KSSR	1
MATLAMAT	4
OBJEKTIF	4
FOKUS MATA PELAJARAN	5
ELEMEN MERENTAS KURIKULUM (EMK)	16
KEMAHIRAN ABAD KE-21	18
STRATEGI PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN	23
PENTAKSIRAN PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN	29
ORGANISASI KANDUNGAN	35

TEMA : PENGENALAN KEPADA SAINS

1.0 Kemahiran Sainstifik	37
2.0 Peraturan Bilik Sains	50

TEMA : SAINS HAYAT

3.0 Mikroorganisma	51
4.0 Interaksi Antara Hidupan	55
5.0 Pemeliharaan dan Pemuliharaan	58

TEMA : SAINS FIZIKAL

6.0 Daya	60
7.0 Kelajuan	62

TEMA : SAINS BAHAN

8.0 Pengawetan Makanan	63
9.0 Bahan Buangan	66

TEMA : BUMI DAN SAINS ANGKASA

10.0 Gerhana	68
11.0 Buruj	70

TEMA : TEKNOLOGI DAN KEHIDUPAN LESTARI

12.0 Mesin	71
------------	----

PENDAHULUAN

Pendidikan di Malaysia seperti yang termaktub dalam Falsafah Pendidikan Kebangsaan adalah satu usaha berterusan untuk memperkembangkan lagi potensi individu secara menyeluruh dan bersepadu supaya dapat melahirkan insan yang seimbang, dari segi intelek, rohani, emosi dan jasmani. Standard Kurikulum Sains sekolah rendah dan menengah dibangunkan untuk menghasilkan insan yang dihasratkan.

Standard Kurikulum Sains secara keseluruhan merangkumi tiga mata pelajaran sains teras dan empat mata pelajaran sains elektif. Mata Pelajaran Sains Teras adalah Sains Sekolah Rendah, Sains Menengah Rendah dan Sains Menengah Atas. Mata pelajaran Sains Elektif yang ditawarkan di peringkat menengah atas adalah Biologi, Kimia, Fizik dan Sains Tambahan.

Mata Pelajaran Sains Teras untuk sekolah rendah dan sekolah menengah rendah direka bentuk dengan memberi penekanan kepada pengetahuan dan kefahaman tentang

sains kepada murid supaya celik sains dan menyediakan mereka untuk mempelajari sains di peringkat yang lebih tinggi. Mata pelajaran Sains Teras bagi peringkat sekolah menengah atas adalah untuk menghasilkan murid yang celik sains, inovatif dan menyediakan murid untuk menceburi bidang sains yang lebih umum. Mata pelajaran Sains Elektif menawarkan pilihan kepada murid mengikut kecenderungan, minat dan keupayaan dalam bidang sains bagi menceburi kerjaya dalam bidang sains dan teknologi yang khusus.

Golongan murid ini bakal menjadi sumber tenaga manusia dalam bidang sains dan teknologi yang akan menyumbang kepada penerusan dalam pembangunan negara.

BENTUK KURIKULUM STANDARD SEKOLAH RENDAH

Konsep tunjang yang diperkenalkan dalam KSSR, merupakan satu bentuk pengklasifikasian bidang ilmu, kemahiran dan nilai. Konsep ini berfokus kepada pembentukan modal insan seimbang dari segi jasmani, emosi, rohani, intelek dan sosial.

Enam tunjang dikenal pasti mewakili bidang ilmu, kemahiran dan nilai yang menjadi asas kepada pembangunan insan yang berfikir kreatif, kritis dan inovatif (Rajah 1). Tunjang-tunjang tersebut menggambarkan penstrukturan secara eksplisit bidang ilmu, kemahiran dan nilai yang perlu dikuasai murid. Setiap tunjang saling berhubung kait dan bersepadu.



Rajah 1: Tunjang KSSR

Tunjang Komunikasi

Tunjang Komunikasi memberi penekanan kepada proses menggabung jalin kemahiran berbahasa dalam bentuk lisan dan bukan lisan semasa berinteraksi. Tunjang ini memberi fokus kepada kemahiran bahasa seperti mendengar dan bertutur, membaca dan menulis, serta nilai tambah menaakul. Murid perlu menguasai kemahiran ini bagi membantu mereka dalam proses pemerolehan ilmu pengetahuan, kemahiran dan nilai dalam tunjang-tunjang yang lain. Penguasaan kemahiran berbahasa menyediakan murid untuk membuat pemilihan bahasa yang bertepatan dan sistematik dalam interaksi sosial.

Disiplin ilmu dalam Tunjang Komunikasi ialah Bahasa Malaysia, Bahasa Inggeris, Bahasa Cina, Bahasa Tamil, Bahasa Arab, Bahasa Cina Sekolah Kebangsaan, Bahasa Tamil Sekolah Kebangsaan, Bahasa Iban, Bahasa Kadazandusun dan Bahasa Semai.

Tunjang Perkembangan Fizikal dan Estetika

Tunjang Perkembangan Fizikal dan Estetika memberi penekanan kepada perkembangan jasmani dan kesihatan untuk kesejahteraan diri dan pemupukan daya imaginasi, kreativiti, bakat dan apresiasi. Disiplin ilmu yang membangunkan aspek fizikal ialah Pendidikan Jasmani dan Pendidikan Kesihatan. Kreativiti, bakat dan apresiasi dipupuk melalui Pendidikan Seni Visual dan Pendidikan Muzik.

Tunjang Kemanusiaan

Tunjang Kemanusiaan memberi penekanan kepada penguasaan ilmu dan amalan tentang kemasyarakatan dan alam sekitar setempat, negara dan global, serta penghayatan semangat patriotisme dan perpaduan. Disiplin ilmu yang terdapat dalam Tunjang Kemanusiaan ialah Sejarah yang diperkenalkan mulai Tahap II persekolahan.

Tunjang Keterampilan Diri

Tunjang Keterampilan diri memberi penekanan kepada pemupukan kepimpinan dan sahsiah diri melalui aktiviti kurikulum dan kokurikulum. Murid diberi peluang menyepadukan pengetahuan, kemahiran dan nilai yang dipelajari di bilik darjah dan mengamalkannya dalam kegiatan kokurikulum. Penglibatan dalam kegiatan kokurikulum seperti persatuan, badan beruniform dan sukan memberi peluang kepada murid meningkatkan potensi diri sebagai pemimpin kepada diri, rakan sebaya, keluarga dan masyarakat.

Tunjang Sains dan Teknologi

Tunjang Sains dan Teknologi memberi penekanan kepada penguasaan:

- pengetahuan sains, kemahiran dan sikap saintifik
- pengetahuan, kemahiran dan nilai dalam matematik
- pengetahuan dan kemahiran berasaskan teknologi

Disiplin ilmu yang terdapat dalam Tunjang Literasi Sains dan Teknologi ialah Sains, Matematik, Reka Bentuk dan Teknologi (RBT) serta Teknologi Maklumat dan Komunikasi (TMK).

Tunjang Kerohanian, Sikap Dan Nilai

Tunjang Kerohanian, Sikap dan Nilai memberi penekanan kepada bidang pembelajaran yang berfokus kepada penghayatan amalan agama, kepercayaan, sikap dan nilai. Disiplin ilmu dalam tunjang ini merangkumi Pendidikan Islam bagi murid Islam dan Pendidikan Moral bagi murid bukan Islam.

MATLAMAT

Matlamat Kurikulum Sains Sekolah Rendah ini adalah untuk menanam minat dan mengembangkan kreativiti murid melalui pengalaman dan penyiasatan bagi menguasai ilmu sains, kemahiran saintifik dan kemahiran berfikir serta sikap saintifik dan nilai murni.

OBJEKTIF

Standard Kurikulum Sains Sekolah Rendah Tahap 2 bertujuan:

1. Merangsang sifat ingin tahu murid dan mengembangkan minat tentang dunia di sekeliling mereka.
2. Menyediakan peluang untuk murid menguasai kemahiran saintifik dan kemahiran berfikir secara kritis dan kreatif.
3. Meningkatkan daya kreativiti murid.
4. Memberi kefahaman tentang fakta dan konsep sains.
5. Membolehkan murid mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran secara kritis, kreatif dan analitis bagi membuat keputusan dan menyelesaikan masalah.
6. Menyemai sikap saintifik dan nilai murni dan seterusnya membolehkan murid mengamalkannya.
7. Menyedari keperluan menjaga alam sekitar.

FOKUS

Kurikulum Sains adalah berfokus kepada Pembelajaran Berfikir. Pembelajaran Berfikir adalah satu proses pemerolehan dan penguasaan kemahiran dan ilmu pengetahuan yang dapat mengembangkan minda seseorang murid ke tahap yang optimum. Pembelajaran Berfikir bukan hanya berfokus kepada kandungan yang hendak diajar, tetapi juga mencakupi pedagogi dan pentaksiran. Pembelajaran Berfikir berlaku apabila pendekatan inkuiri yang menekankan kemahiran saintifik dan kemahiran berfikir diterapkan.

KEMAHIRAN SAINTIFIK

Sains menekankan kaedah inkuiri dan penyelesaian masalah. Dalam proses inkuiri dan penyelesaian masalah kemahiran saintifik dan kemahiran berfikir perlu digunakan. Kemahiran saintifik merupakan kemahiran yang penting untuk menjalankan sebarang aktiviti mengikut kaedah saintifik. Kemahiran Saintifik terdiri daripada kemahiran proses sains dan kemahiran manipulatif. Kemahiran ini dipupuk dan

dicapai melalui aktiviti atau penyiasatan yang mesti dilaksanakan semasa pengajaran dan pembelajaran supaya pembelajaran sains menjadi bermakna.

Kemahiran Proses Sains

Kemahiran proses sains membolehkan murid mempersoalkan tentang sesuatu perkara dan mencari jawapan secara bersistem. Penerangan tentang setiap kemahiran proses sains adalah seperti berikut:

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

Mengelaskan	Menggunakan pemerhatian untuk mengasing dan mengumpulkan objek atau fenomena berdasarkan ciri yang sama.
--------------------	--

Mengukur dan menggunakan nombor Membuat pemerhatian secara kuantitatif dengan menggunakan nombor atau alat berunit piawai atau alat yang diseragamkan sebagai unit rujukan.

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 berdasarkan data.

Berkomunikasi Menerima, memilih, menyusun dan mempersembahkan maklumat atau idea dalam bentuk tulisan, lisan, jadual, graf, rajah atau model.

Menggunakan Memerihalkan perubahan parameter

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

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

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

Mengawal pemboleh ubah Mengenal pasti 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 bergerak balas.

Pada masa yang sama pemboleh ubah

yang lain dimalarkan.

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 menentukan kesahihannya.

Mengeksperimen

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

Kemahiran Manipulatif

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

1. Menggunakan dan mengendalikan peralatan dan bahan sains dengan betul.
2. Menyimpan peralatan dan bahan sains dengan betul dan selamat.
3. Membersihkan peralatan sains dengan cara yang betul.
4. Mengendalikan spesimen dengan betul dan selamat.
5. Melakar spesimen, peralatan dan bahan sains dengan tepat.

SIKAP SAINTIFIK DAN NILAI MURNI

Pengalaman pembelajaran sains boleh memupuk sikap dan nilai positif dalam diri murid.

Sikap dan nilai positif yang dipupuk dalam pembelajaran sains di sekolah meliputi sikap saintifik dan nilai murni seperti yang berikut:

- Minat dan bersifat ingin tahu tentang alam sekeliling.
- Jujur dan tepat dalam merekod dan mengesahkan data.
- Rajin dan tabah dalam menjalankan atau menceburi sesuatu perkara.
- 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 serta respons.
- Menghayati dan mengamalkan.
- Membudayakan sikap saintifik dan nilai murni dalam kehidupan.

Dalam standard kurikulum ini, standard pembelajaran untuk domain afektif ditulis secara eksplisit dimana yang sesuai. Walau bagaimanapun, dalam pengajaran dan pembelajaran penerapan sikap saintifik dan nilai murni harus berlaku secara berterusan. Contohnya semasa pembelajaran yang melibatkan kerja amali, guru perlu sentiasa mengingatkan murid tentang kepentingan menjalankan eksperimen secara teliti, cermat, bekerjasama, jujur dan tabah.

Perancangan yang rapi diperlukan untuk mengoptimumkan penerapan sikap saintifik dan nilai murni. Guru digalakkan meneliti semua standard pembelajaran dalam sesuatu standard kandungan yang berkaitan termasuk standard pembelajaran tentang penerapan sikap saintifik dan nilai murni sebelum memulakan pelajaran untuk sesuatu bidang pembelajaran.

Kemahiran Berfikir Kritis

Seseorang yang berfikir secara kritis akan sentiasa menilai sesuatu idea dengan sistematik sebelum menerimanya.

Penerangan ringkas tentang setiap kemahiran berfikir kritis adalah seperti 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 menguraikannya 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 atau mengukuhkan sesuatu perkara berdasarkan penyiasatan.

Kemahiran Berfikir Kreatif

Seseorang yang berfikir secara kreatif mempunyai daya imiginasi yang tinggi, berupaya menjanakan idea yang inovatif dan asli serta boleh mengubah suai idea dan produk sedia ada.

Penerangan ringkas tentang setiap kemahiran berfikir kreatif adalah seperti berikut:

Menjanakan idea Menghasilkan idea yang berkaitan dengan sesuatu perkara.

Menghubungkaitkan Membuat perkaitan dalam sesuatu keadaan atau peristiwa untuk mencari sesuatu struktur atau corak perhubungan.

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

Mengitlakkan

dipercayai.

Membuat pernyataan umum terhadap sesuatu perkara untuk keseluruhan kumpulan berdasarkan pemerhatian ke atas sampel atau beberapa maklumat daripada kumpulan itu.

Membuat gambaran mental

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

Mensintesiskan

Menggabungkan unsur yang berasingan untuk menghasilkan satu gambaran menyeluruh dalam bentuk seperti pernyataan, lukisan atau 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 menentukan kesahihannya.

Menganalogikan Membentuk kefahaman tentang sesuatu konsep yang kompleks atau mujarad 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

Strategi berfikir merupakan proses berfikir yang lebih tinggi peringkatnya yang melibatkan beberapa langkah. Setiap langkah melibatkan beberapa kemahiran berfikir kritis dan kreatif. Strategi berfikir merupakan matlamat akhir kepada proses berfikir.

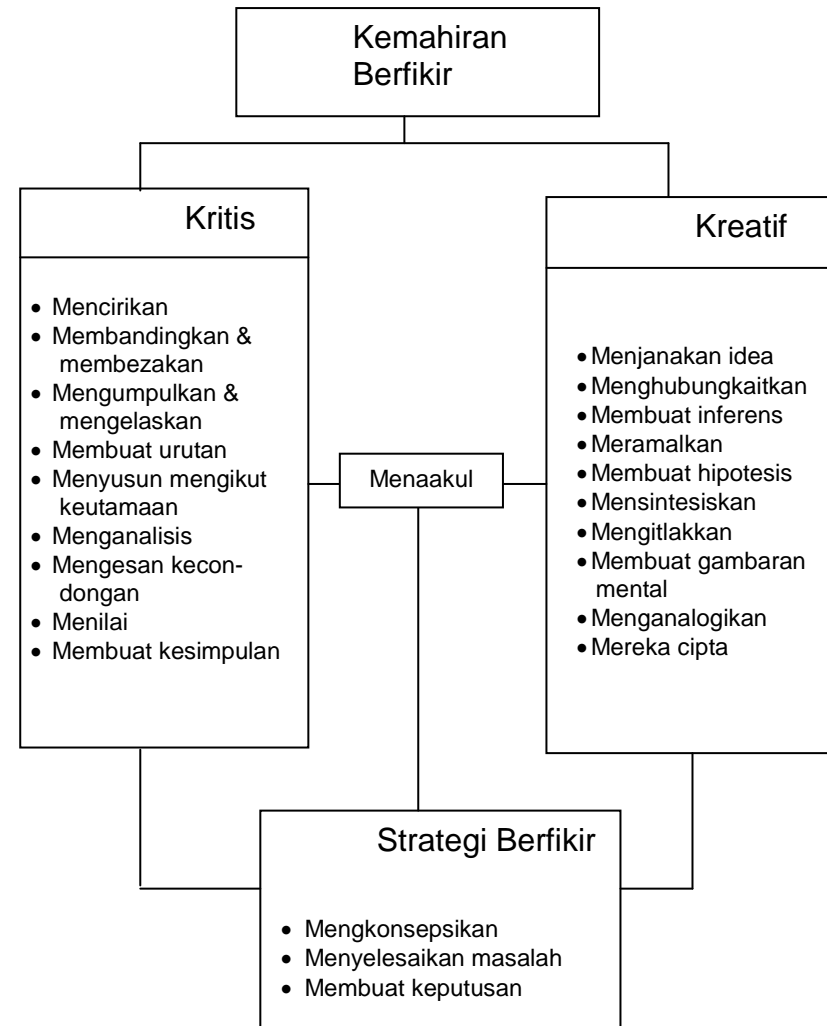
Penerangan tentang setiap strategi berfikir adalah seperti berikut:

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

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, kemahiran menaakul merupakan satu lagi kemahiran yang ditekankan. Kemahiran menaakul adalah kemahiran yang digunakan dalam 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 2 memberi gambaran keseluruhan tentang kemahiran berfikir dan strategi berfikir (KBSB).



Rajah 2: Model KBSB dalam Sains

Penguasaan 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 diberikan dalam Buku Panduan Penerapan Kemahiran Berfikir dan Strategi Berfikir dalam Pengajaran dan Pembelajaran Sains (Pusat Perkembangan Kurikulum, 1999).

Perkaitan Antara Kemahiran Berfikir dan Kemahiran Proses Sains

Kemahiran Proses Sains adalah kemahiran yang diperlukan untuk mencari jawapan kepada sesuatu masalah atau

membuat keputusan secara bersistem. Ia merupakan satu proses mental yang menggalakkan pemikiran secara kritis, kreatif, analitis dan sistematik. Penguasaan Kemahiran Proses Sains bersama dengan pengetahuan dan sikap 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
Memerhati	Mencirikan Membandingkan dan membezakan Menghubungkaitkan
Mengelaskan	Mencirikan Membandingkan dan membezakan Mengumpulkan dan mengelaskan

Kemahiran Proses Sains	Kemahiran Berfikir
Mengukur dan menggunakan nombor	Menghubungkan Membandingkan dan membezakan
Membuat inferens	Menghubungkan Membandingkan dan membezakan Menganalisis Membuat inferens
Meramalkan	Menghubungkan Membuat gambaran mental
Menggunakan perhubungan ruang dan masa	Membuat urutan Menyusun mengikut keutamaan

Kemahiran Proses Sains	Kemahiran Berfikir
Mentafsirkan data	Membandingkan dan membezakan Menganalisis Menganalisis kecondongan Membuat kesimpulan Mengitlakkan Menilai
Mendefinisi secara operasi	Menghubungkan Menganalogikan Membuat gambaran mental Menganalisis
Mengawal pemboleh ubah	Mencirikan Membandingkan dan membezakan Menghubungkan Menganalisis

Kemahiran Proses Sains	Kemahiran Berfikir
Membuat hipotesis	Mencirikan Menghubungkan Membandingkan dan membezakan Menjanakan idea Membuat hipotesis Meramalkan Mensintesiskan
Berkomunikasi	Semua kemahiran berfikir
Mengeksperimen	Semua kemahiran berfikir

Pengajaran dan Pembelajaran yang Berteraskan Kemahiran Berfikir dan Kemahiran Saintifik

Standard Kurikulum Sains ini menekankan pembelajaran berfikir yang berteraskan kemahiran berfikir dan kemahiran saintifik. Dalam kurikulum ini standard pembelajaran yang dihasratkan ditulis secara

mengintegrasikan pemerolehan pengetahuan dengan penguasaan kemahiran berfikir dan kemahiran saintifik. Oleh itu dalam pengajaran dan pembelajaran guru perlu mengintegrasikan penguasaan kemahiran bersama dengan pemerolehan pengetahuan di samping penerapan sikap saintifik dan nilai murni.

ELEMEN MERENTAS KURIKULUM

Elemen Merentas Kurikulum ialah unsur nilai tambah yang diterapkan dalam proses pengajaran dan pembelajaran selain yang ditetapkan dalam standard kandungan. Elemen-elemen ini diterapkan bertujuan mengukuhkan kemahiran dan keterampilan modal insan yang dihasratkan serta dapat menangani cabaran semasa dan masa hadapan. Elemen merentas kurikulum dalam KBSR iaitu bahasa, sains dan teknologi, kelestarian alam sekitar, nilai murni dan patriotisme masih relevan untuk digunapakai dalam KSSR.

Elemen merentas kurikulum yang baharu, iaitu kreativiti dan inovasi, keusahawanan, serta teknologi maklumat dan

komunikasi dikenal pasti sebagai pelengkap kepada usaha memantapkan kualiti pelaksanaan KSSR. Berikut ialah penerangan kepada elemen-elemen tambahan dalam KSSR:

ELEMEN BAHARU	
KREATIVITI DAN INOVASI	KEUSAHAWANAN
<ul style="list-style-type: none"> • Elemen kreativiti dan inovasi perlu diintegrasikan dalam pengajaran dan pembelajaran KSSR bagi membangun dan mengembangkan tahap potensi kreativiti mengikut keupayaan individu murid. • Kreativiti merujuk kepada tindakan penghasilan idea, pendekatan atau tindakan baharu. Inovasi pula ialah proses menjana idea dan mengaplikasi idea kreatif dalam konteks tertentu. • Kreativiti dan inovasi saling bergandingan untuk memastikan kedua-dua proses tersebut dilaksanakan dalam pengajaran dan pembelajaran bagi pembangunan modal insan yang dihasratkan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elemen keusahawanan merentas kurikulum merupakan satu pendekatan membudayakan keusahawanan melibatkan proses pembentukan sikap seseorang usahawan, latihan dan pemikiran, latihan kemahiran pengurusan perniagaan, aplikasi vokasional dan teknologi serta amalan nilai moral dan etika dalam keusahawanan. • Penerapan elemen keusahawanan bertujuan membentuk ciri-ciri dan amalan keusahawanan sehingga menjadi satu budaya dalam kalangan murid.

TEKNOLOGI MAKLUMAT & KOMUNIKASI (TMK)

- Terdapat tiga pendekatan utama bagi menggunakan TMK dalam pengajaran dan pembelajaran iaitu:
 - Belajar Mengenai TMK – bermaksud murid menguasai ilmu pengetahuan dan kemahiran ilmu yang khusus dalam bidang TMK iaitu Sistem Komputer, Rangkaian, Sistem Maklumat, Multimedia dan Pengaturcaraan. Pendedahan pengetahuan dan kemahiran dalam bidang-bidang ini kepada murid diajar bersesuaian dengan tahap kognitif dan keupayaan mereka.
 - Belajar Dengan TMK – bermaksud murid menggunakan TMK sebagai alat untuk belajar seperti perisian dan perkakasan TMK. Antara perisian yang boleh digunakan seperti MS Word, MS PowerPoint, MS Excel, Paint, Geometer's Sketchpad dan Perisian percuma (*freeware*) belajar menaip *Typing Tutor*. Manakala perkakasan pula ialah seperti pencetak, pengimbas dan kamera. Pengajaran dan pembelajaran akan lebih berkesan, menarik dan seronok dengan menggunakan TMK. Penggunaan TMK sebagai alat dalam pengajaran dan pembelajaran di peringkat sekolah rendah akan dapat menjadi kan murid lebih kreatif dan inovatif sesuai mengikut tahap pemikiran mereka.
 - Belajar melalui TMK – bermaksud penggunaan TMK untuk mengakses maklumat dan ilmu pengetahuan menggunakan media TMK seperti CD-ROM, DVD-ROM, perisian kursus dan Internet. Contoh belajar melalui TMK dapat dilihat melalui penggunaan bahan seperti ensiklopedia, kamus dan video pembelajaran secara *online*, perisian kursus PPSMI, Portal E-bahan, EduwebTV dan *Google Earth*.
- Semua pendekatan tersebut melengkapi antara satu sama lain dan perlu diintegrasikan bagi membolehkan pelaksanaan sebagai mata pelajaran dan merentas kurikulum dapat dilaksanakan dengan lebih efektif. Adalah disarankan guru mengintegrasikan TMK melalui aktiviti berasaskan projek atau tugas.

Guru hendaklah memastikan kesemua elemen merentas kurikulum diterapkan secara efektif dalam proses pengajaran dan pembelajaran demi melahirkan insan yang dihasratkan oleh Falsafah Pendidikan Kebangsaan.

Hubungan elemen merentas kurikulum dalam pembangunan insan yang seimbang digambarkan melalui Rajah 3.



Rajah 3: Hubungan Elemen Merentas Kurikulum

KEMAHIRAN ABAD KE 21

KEMAHIRAN BERFIKIR ARAS TINGGI (KBAT)

Kurikulum kebangsaan bermatlamat untuk melahirkan murid yang seimbang, berdaya tahan, bersifat ingin tahu, berprinsip, bermaklumat, dan patriotik serta mempunyai kemahiran berfikir, berkomunikasi dan bekerja secara berpasukan. Kemahiran abad ke-21 ini selari dengan 6 aspirasi yang diperlukan oleh setiap murid untuk berupaya bersaing pada peringkat global yang digariskan dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia iaitu setiap murid akan mempunyai kemahiran memimpin, kemahiran dwibahasa, etika dan kerohanian, identiti sosial, pengetahuan dan kemahiran berfikir.

Kemahiran berfikir telah ditekankan di dalam kurikulum sejak tahun 1994 dengan memperkenalkan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBKK). Kemahiran berfikir ini menekan kepada pemikiran dari aras rendah sehingga aras tinggi. Bermula pada tahun 2011, Kurikulum Standard Sekolah Rendah (KSSR) telah memberi penekanan kepada Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT).

Kemahiran Berfikir Aras Tinggi ialah keupayaan untuk mengaplikasikan pengetahuan, kemahiran dan nilai dalam membuat penaaakulan dan refleksi bagi menyelesaikan masalah, membuat keputusan, berinovasi dan berupaya mencipta sesuatu. KBAT adalah merujuk kepada kemahiran mengaplikasi, menganalisis, menilai dan mencipta seperti Jadual 1.

KBAT	Penerangan
Mengaplikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan pengetahuan, kemahiran, dan nilai dalam situasi berlainan untuk melaksanakan sesuatu perkara
Menganalisis	<ul style="list-style-type: none"> • Mencerakinkan maklumat kepada bahagian kecil untuk memahami dengan lebih mendalam serta hubung kait antara bahagian berkenaan
Menilai	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat pertimbangan dan keputusan menggunakan pengetahuan,

Mencipta	<p>pengalaman, kemahiran, dan nilai serta memberi justifikasi.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menghasilkan idea atau produk atau kaedah yang kreatif dan inovatif
-----------------	--

Jadual 1: Penerangan KBAT

Kemahiran ini ditulis secara eksplisit di dalam setiap kurikulum mata pelajaran.

KBAT boleh diaplikasikan di dalam bilik darjah melalui aktiviti berbentuk menaaakul, pembelajaran inkuiri, penyelesaian masalah dan projek. Guru dan murid perlu menggunakan alat berfikir seperti peta pemikiran, peta minda, dan *Thinking Hats* serta penyoalan aras tinggi di dalam dan di luar bilik darjah untuk menggalakkan murid berfikir. Murid diberi tanggungjawab di atas pembelajaran mereka.

KEMAHIRAN DAN NILAI UNTUK ABAD KE 21

Seseorang murid perlu dilengkapi dengan kemahiran, berpengetahuan dan nilai yang perlu dikuasai untuk berjaya dalam kehidupan dan kerjaya dalam abad ke 21.

Kementerian Pelajaran Malaysia(KPM) telah mengenal pasti kemahiran dan nilai yang perlu ada pada setiap murid untuk menghadapi abad ke 21. Kemahiran dan nilai tersebut terbahagi kepada 3 aspek:

Kemahiran berfikir: Menyediakan murid untuk menghadapi kehidupan yang semakin mencabar serta persekitaran kerja masa kini. Kemahiran ini antaranya adalah:

- Kreatif
- Kritis
- Menaakul
- Inovatif
- Penyelesaian Masalah
- Membuat Keputusan

Kemahiran Hidup dan Kerjaya: Memerlukan lebih dari kemahiran berfikir dan pengetahuan. Murid membangunkan kemahiran hidup dan kerjaya bagi menghadapi kehidupan yang kompleks dan persekitaran kerjaya dalam dunia yang semakin mencabar. Antaranya ialah:

- Kemahiran Komunikasi
- Teknologi Maklumat dan Komunikasi
- Bekerjasama
- Keusahawanan
- Kepimpinan
- Belajar Sepanjang Hayat
- Keluwesan
- Kemampuan Menyesuaikan Diri
- Berinisiatif dan Terarah Kendiri

Nilai: Merupakan garis panduan untuk murid menjadi seorang individu berpewatakan mulia yang mampu membuat keputusan dan tindakan sebagai melaksanakan tanggungjawab kepada keluarga, masyarakat dan negara, merangkumi:

- Kerohanian

- Berperikemanusiaan
- Patriotik
- Berintegriti
- Bertanggungjawab
- Bersatu Padu

PROFIL MURID

Faktor kritikal yang menyumbang pertumbuhan sosial, budaya dan ekonomi sesebuah negara adalah pembangunan modal insan yang berinovatif dan berkemahiran tinggi. Dengan itu, setiap murid yang dihasilkan perlulah seimbang dari segi jasmani, emosi, rohani dan intelek seperti yang terkandung dalam Falsafah Pendidikan Kebangsaan.

KPM telah menggariskan 10 Profil Murid yang perlu ada untuk murid berupaya bersaing pada peringkat global. Profil Murid adalah ciri yang ada pada setiap murid:

Seimbang

Mereka seimbang dari segi fizikal, emosi, rohani dan intelek untuk mencapai kesejahteraan peribadi, serta menunjukkan empati, belas kasihan dan menghormati orang lain. Dapat menyumbang ke arah keharmonian keluarga, masyarakat dan negara.

Berdaya tahan

Mereka mampu menghadapi dan mengatasi kesukaran, mengatasi cabaran dengan kebijaksanaan, keyakinan, toleransi dan empati.

Pemikir

Mereka berfikir secara kritikal, kreatif dan inovatif; mampu untuk menangani masalah kompleks dan membuat keputusan yang beretika. Mereka berfikir tentang pembelajaran dan diri mereka sebagai pelajar. Mereka menjana soalan dan bersifat terbuka kepada perspektif, nilai dan tradisi individu dan masyarakat lain. Mereka

berkeyakinan dan kreatif dalam menangani bidang pembelajaran yang baru.

Mahir berkomunikasi Mereka menyuarakan dan meluahkan fikiran, idea dan maklumat dengan yakin dan kreatif secara lisan dan bertulis, menggunakan pelbagai media dan teknologi.

Kerja sepasukan Mereka boleh bekerjasama secara berkesan dan harmoni dengan orang lain. Mereka menggalas tanggungjawab bersama serta menghormati dan menghargai sumbangan yang diberikan oleh setiap ahli pasukan. Mereka memperoleh kemahiran interpersonal melalui aktiviti kolaboratif, dan ini menjadikan mereka pemimpin dan ahli pasukan yang lebih baik.

Bersifat ingin tahu Mereka membangunkan rasa ingin tahu semulajadi untuk meneroka strategi dan idea baru. Mereka mempelajari kemahiran yang diperlukan untuk menjalankan inkuiri dan penyelidikan, serta menunjukkan sifat berdikari dalam pembelajaran. Mereka menikmati pengalaman pembelajaran sepanjang hayat secara berterusan.

Berprinsip Mereka berintegriti dan jujur, kesamarataan, adil dan menghormati maruah individu, kumpulan dan komuniti. Mereka bertanggungjawab atas tindakan, akibat tindakan serta keputusan mereka.

Bermaklumat Mereka mendapatkan pengetahuan dan membentuk pemahaman yang luas dan seimbang merentasi pelbagai disiplin pengetahuan. Mereka meneroka pengetahuan dengan cekap dan berkesan dalam konteks isu tempatan dan global.

Mereka memahami isu-isu etika atau undang-undang berkaitan maklumat yang diperolehi.

**Penyayang/
Prihatin**

Mereka menunjukkan empati, belas kasihan dan rasa hormat terhadap keperluan dan perasaan orang lain. Mereka komited untuk berkhidmat kepada masyarakat dan memastikan kelestarian alam sekitar.

Patriotik

Mereka mempamerkan kasih sayang, sokongan dan rasa hormat terhadap negara.

STRATEGI PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN

Strategi pengajaran dan pembelajaran dalam standard kurikulum sains member fokus kepada pembelajaran berfikir. Aktiviti yang dirancang dalam pembelajaran berfikir 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 ditanyakan kepada murid dan murid diminta menyelesaikan masalah menggunakan kreatif dan kritis mereka. Murid dilibatkan secara aktif dalam pengajaran dan pembelajaran yang mengintegrasikan pemerolehan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan penerapan sikap saintifik dan nilai murni. Pembelajaran berfikir boleh berlaku melalui pendekatan seperti inkuiri, konstruktivisme, sains teknologi dan masyarakat, pembelajaran kontekstual dan pembelajaran masteri.

Pendekatan Pengajaran dan Pembelajaran Sains

Pendekatan Inkuiri-Penemuan

Pendekatan inkuiri-penemuan merupakan pendekatan yang mementingkan pembelajaran melalui pengalaman. Inkuiri secara am bermaksud mencari maklumat, menyoal dan menyiasat sesuatu fenomena yang berlaku. Penemuan merupakan sifat utama inkuiri. Pembelajaran secara penemuan berlaku apabila konsep dan prinsip utama dikaji

dan ditemui oleh murid sendiri.

Melalui aktiviti seperti eksperimen murid akan menyiasat sesuatu fenomena dan mencapai kesimpulan sendiri. Guru kemudian membimbing murid untuk memahami konsep sains melalui hasil inkuiri-penemuan tersebut. Kemahiran berfikir dan kemahiran saintifik dikembangkan semasa proses inkuiri-penemuan ini. Namun perlu diingat bahawa pendekatan inkuiri-penemuan tidak sesuai digunakan dalam semua situasi pengajaran dan pembelajaran. Terdapat konsep dan prinsip lebih sesuai didedahkan secara langsung oleh guru atau melalui inkuiri-penemuan terbimbing.

Konstruktivisme

Konstruktivisme adalah satu fahaman yang mencadangkan bahawa murid belajar sesuatu dengan cara membina sendiri pemahaman yang bermakna kepada diri mereka.

Antara unsur penting dalam konstruktivisme adalah:

- 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 menstrukturkan semula idea mereka.
- Murid berpeluang bekerjasama, berkongsi idea dan pengalaman serta membuat refleksi.

Pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat

Pembelajaran yang bermakna akan berlaku jika murid dapat menghubungkaitkan apa yang dipelajari dengan kehidupan harian mereka. Pembelajaran bermakna berlaku dalam pelbagai pendekatan seperti Pembelajaran Kontekstual dan Pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat (STM). Tema dan objektif pembelajaran yang berunsurkan STM dijemakan dalam kurikulum standard ini. Pendekatan STM mengesyorkan pembelajaran sains melalui penyiasatan dan perbincangan berlandaskan isu sains, teknologi dan masyarakat. Pengetahuan sains dan teknologi dipelajari bersama dengan

aplikasi sains dan teknologi serta implikasi kepada kehidupan masyarakat.

Pembelajaran Kontekstual

Pembelajaran kontekstual adalah pembelajaran yang dikaitkan dengan kehidupan harian murid. Pendekatan ini melibatkan murid belajar secara menyiasat seperti dalam pendekatan inkuiri-penemuan. Dalam pembelajaran kontekstual, kaitan di antara ilmu yang diajar dengan kehidupan harian dieksplisitkan. Dalam konteks ini murid tidak hanya belajar secara teori sahaja tetapi dapat menghayati kerelevanan pembelajaran sains dengan kehidupan mereka.

Pembelajaran Masteri

Pembelajaran ini merupakan satu pendekatan yang memastikan semua murid menguasai standard 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. Aktiviti pengayaan dan pemulihan perlu dijadikan sebahagian daripada proses pengajaran dan pembelajaran.

KAEDAH PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN SAINS

Pendekatan pengajaran dan pembelajaran tersebut boleh dilaksanakan melalui pelbagai kaedah pengajaran dan pembelajaran seperti eksperimen, perbincangan, simulasi, projek, penggunaan sumber luar bilik darjah, kajian masa depan dan penyelesaian masalah.

Dalam standard kurikulum ini cadangan kaedah pengajaran dan pembelajaran tidak dinyatakan secara eksplisit. Penulisan standard kurikulum begini membolehkan guru menggunakan kreativiti mereka sendiri untuk menyampaikan dan murid memperoleh pengetahuan, kemahiran, sikap dan nilai yang dihasratkan.

Penentuan kaedah pengajaran dan pembelajaran seharusnya berdasarkan kandungan standard kurikulum, kebolehan dan kepelbagaian kecerdasan murid serta sumber dan prasarana yang ada. Di samping berperanan sebagai penyampai pengetahuan dan pakar rujuk dalam 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 pelbagai kecerdasan. Berikut adalah penerangan ringkas tentang kaedah ini.

Eksperimen

Eksperimen adalah satu kaedah yang lazim dijalankan dalam pelajaran sains. Murid menguji hipotesis secara penyiasatan untuk menemui konsep atau idea sains yang tertentu. Kaedah saintifik digunakan semasa eksperimen melibatkan kemahiran berfikir, kemahiran proses sains dan kemahiran manipulatif.

Secara umum langkah yang diikuti semasa menjalankan

eksperimen adalah:

- Mengetahui pasti masalah
- Membuat hipotesis
- Merancang eksperimen
 - Mengawal pemboleh ubah
 - Menentukan peralatan dan bahan yang diperlukan
 - Menentukan langkah menjalankan eksperimen
 - Menentukan kaedah mengumpulkan data
 - Menentukan kaedah menganalisis data
- Melakukan eksperimen
- Mengumpulkan data
- Menganalisis data
- Mentafsirkan data
- Membuat kesimpulan
- Membuat pelaporan

Dalam kurikulum standard ini, dicadangkan selain daripada eksperimen yang dibimbing oleh guru, murid diberi peluang mereka bentuk eksperimen, iaitu mereka sendiri yang merangka cara eksperimen yang berkenaan boleh dijalankan, data yang boleh diukur, bagaimana menganalisis data dan bagaiman-

mana membentangkan hasil eksperimen mereka. Aktiviti ini boleh dijalankan secara bersendirian atau secara kumpulan kecil.

Perbincangan

Perbincangan adalah aktiviti di mana murid menyoal dan mengemukakan pendapat berlandaskan dalil atau alasan yang sah. Semasa perbincangan murid perlu mempunyai fikiran yang terbuka untuk menerima pendapat orang lain. Guru boleh bertindak sebagai fasilitator dengan mengemukakan soalan-soalan yang memandu murid ke arah tajuk perbincangan. Perbincangan boleh dijalankan semasa dan selepas menjalankan eksperimen, projek, aktiviti mengumpul dan mentafsirkan data, simulasi penggunaan sumber luar bilik darjah, penyelesaian masalah dan lain-lain.

Simulasi

Simulasi adalah aktiviti yang dijalankan menyerupai yang sebenar. Simulasi boleh dilaksanakan melalui main peranan, permainan atau penggunaan model. Dalam main peranan, murid melakonkan sesuatu peranan secara spontan berdasarkan beberapa syarat yang telah ditentukan. Permainan pula mempunyai syarat yang perlu dipatuhi. Murid bermain untuk mempelajari sesuatu prinsip ataupun untuk memahami proses membuat keputusan. Model digunakan untuk mewakili objek atau keadaan sebenar. Murid akan dapat membayangkan situasi sebenar dan seterusnya memahami konsep dan prinsip yang dipelajari.

Projek

Projek adalah aktiviti yang dijalankan oleh individu atau dalam kumpulan untuk mencapai sesuatu tujuan dan mengambil masa yang panjang serta menjangkau waktu pembelajaran formal. Murid dikehendaki mengenal pasti kaedah untuk menyelesaikan masalah yang dikemukakan dan seterusnya merancang keseluruhan projek. Hasil projek dalam bentuk laporan, artifak atau lain-lain perlu dibentangkan.

Lawatan dan Penggunaan Sumber Luar bilik Darjah

Pembelajaran sains melalui lawatan ke zoo, muzium, pusat sains, institut penyelidikan, paya bakau dan kilang boleh menjadikan pembelajaran lebih berkesan, menyeronokkan dan bermakna. Untuk mengoptimumkan pembelajaran melalui lawatan, ia mesti dirancang secara rapi di mana murid perlu menjalankan aktiviti atau melaksanakan tugas semasa lawatan. Perbincangan selepas lawatan perlu diadakan bagi membuat rumusan aktiviti yang dijalankan.

Kajian Masa Depan

Murid menggunakan pemikiran kritis dan kreatif untuk meninjau perubahan keadaan daripada masa lalu ke masa depan. Pedagogi ini berpusatkan murid dan menggabungkan pelbagai bidang. Nilai murni seperti bertanggungjawab dan bekerjasama dipupuk melalui kaedah ini.

Penyelesaian Masalah

Penyelesaian masalah adalah satu kaedah yang melibatkan murid secara aktif untuk membuat keputusan atau untuk mencapai sasaran tertentu. Semasa penyelesaian masalah, aktiviti seperti simulasi, perbincangan dan eksperimen boleh dijalankan.

Secara umum penyelesaian masalah melibatkan langkah berikut:

- Kenal pasti dan faham masalah
- Jelaskan masalah
- Cari alternatif penyelesaian masalah
- Jalankan operasi penyelesaian
- Nilaikan penyelesaian

PENTAKSIRAN PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN

Pentaksiran merupakan satu episod dalam proses pembelajaran yang merangkumi aktiviti menghurai, mengumpul, merekod, memberi skor dan menginterpretasikan maklumat tentang pembelajaran seorang pelajar bagi sesuatu tujuan. Oleh itu pentaksiran merupakan satu proses mendapatkan maklumat dan seterusnya membuat penghakiman tentang produk sesuatu proses pendidikan.

Pentaksiran bertujuan sebagai kayu pengukur untuk menilai pencapaian murid dalam memperoleh pengetahuan, menguasai kemahiran dan mengamalkan nilai disamping menilai aktiviti yang dijalankan semasa PdP. Pentaksiran juga menyokong pembelajaran murid dan memberi maklum balas berguna kepada *stake holder* seperti pentadbir, guru, murid dan ibu bapa/penjaga tentang perkembangan dan pencapaian murid. Maklum balas ini boleh digunakan untuk meningkat mutu PdP.

Pentaksiran PdP lebih bersifat formatif dan mengutamakan kemajuan setiap murid dari satu peringkat ke satu peringkat. Guru dapat membuat diagnostik bagi mengesan

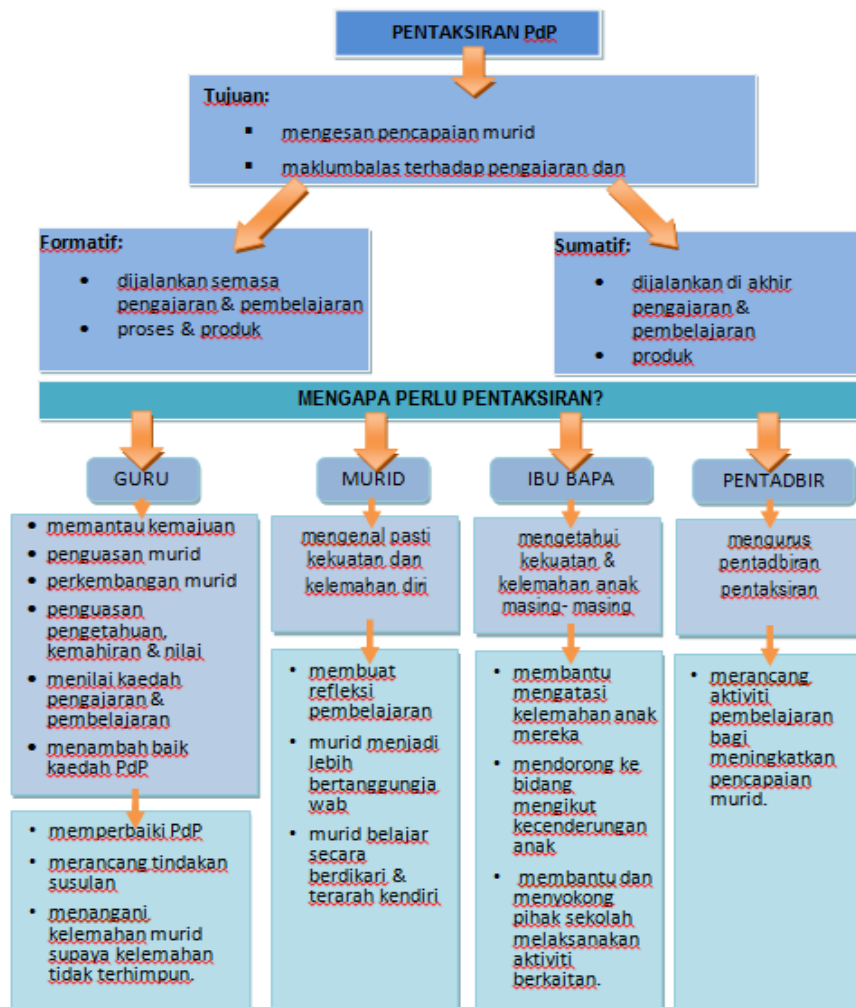
perkembangan murid. Ini memberi peluang kepada guru untuk membetulkan kesilapan dan memperbaiki kelemahan murid serta-merta supaya kelemahan tersebut tidak terhimpun. Di samping itu guru dapat mengenal pasti kelemahan murid dan membuat tindakan susulan. Jenis dan keperluan pentaksiran PdP di terangkan dalam Rajah 4 di bawah.

Siapa yang perlu menjalankan pentaksiran ?

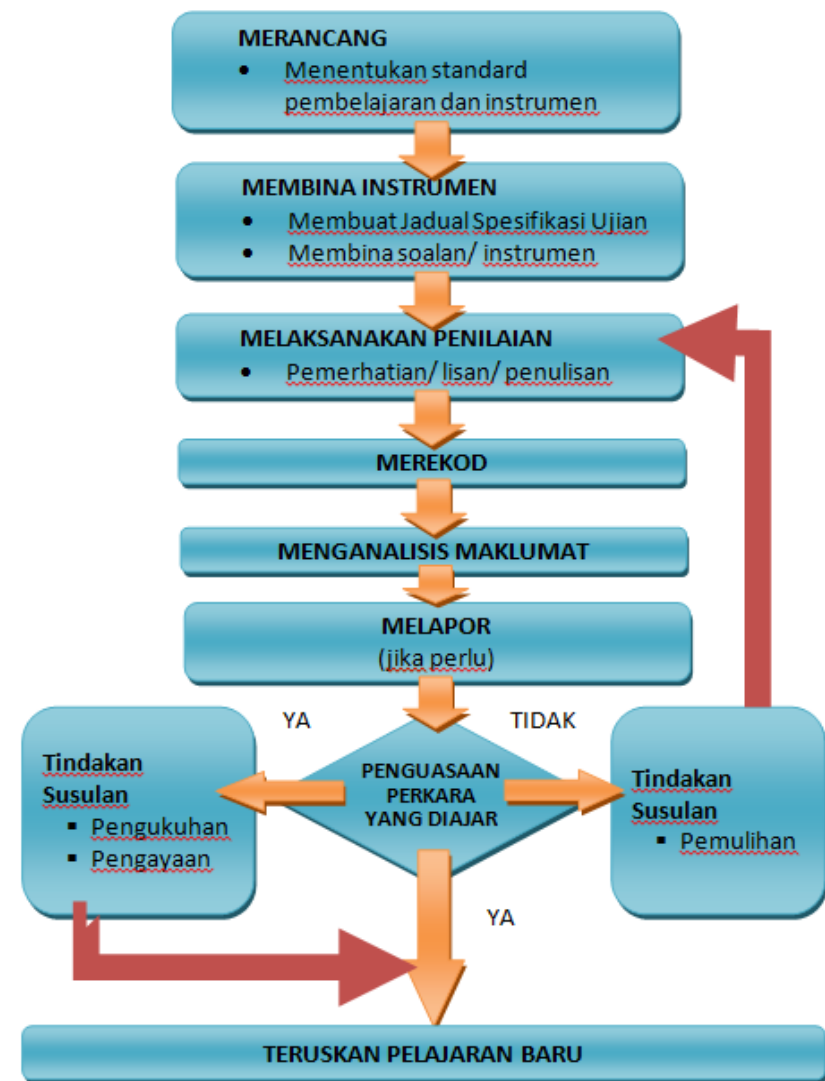
Tugas mentaksir bukan hanya terhad kepada guru sahaja. Selain guru, pentaksiran juga boleh dijalankan oleh rakan sebaya, murid sendiri dan ibu bapa/penjaga. Berpandukan arahan tugas atau senarai semak, ibu bapa/penjaga boleh mentaksir pencapaian anak mereka. Dengan cara ini ibu bapa/penjaga terlibat secara langsung dalam memantau perkembangan pembelajaran anak mereka.

Bagaimana pentaksiran dijalankan ?

Pentaksiran PdP boleh dijalankan mengikut langkah yang dicadangkan seperti pada Rajah 5.



Rajah 4: Jenis dan Keperluan Pentaksiran



Rajah 5: Carta Aliran Pelaksanaan Pentaksiran PdP

Pentaksiran boleh dijalankan dalam pelbagai kaedah berdasarkan objektif pembelajaran yang ditetapkan. Rajah 6 berikut menunjukkan beberapa contoh kaedah pentaksiran PdP yang boleh dijalankan:



Rajah 5: Kaedah Pentaksiran PdP

Standard Prestasi

Standard Prestasi ialah pernyataan tentang tahap perkembangan pembelajaran murid yang diukur berdasarkan standard dan menunjukkan di mana kedudukan murid dalam perkembangan atau kemajuan pembelajarannya. Perkembangan dalam standard itu terbahagi kepada dua iaitu perkembangan secara mendatar (konstruk) dan perkembangan menegak (tahap penguasaan). Pertumbuhan murid dijelaskan dengan satu atau lebih *qualifier* menggunakan perkataan atau rangkai kata yang betul menggambarkan standard dalam bentuk hasil pembelajaran. Standard Prestasi dibina sebagai panduan untuk guru menambahbaik Pentaksiran Sekolah sejajar dengan pelaksanaan Pentaksiran Rujukan Standard. Tahap Penguasaan digunakan untuk menunjukkan tanda aras tertentu yang disusun secara hierarki digunakan bagi tujuan pelaporan individu.

KERANGKA STANDARD PRESTASI

TAHAP PENGUASAAN	STANDARD
1	Tahu
2	Tahu dan Faham
3	Tahu, Faham dan Boleh Buat
4	Tahu, Faham dan Boleh Buat dengan Beradab
5	Tahu, Faham dan Boleh Buat dengan Beradab Terpuji
6	Tahu, Faham dan Boleh Buat dengan Beradab Mithali

Tafsiran Tahap Penguasaan Secara Umum

TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Murid tahu perkara asas atau boleh melakukan kemahiran asas atau memberi respons terhadap perkara yang asas.

2	Murid menunjukkan kefahaman untuk menukar bentuk komunikasi atau menterjemah serta menjelaskan apa yang telah dipelajari.
3	Murid menggunakan pengetahuan untuk melaksanakan sesuatu kemahiran pada suatu situasi.
4	Murid melaksanakan sesuatu kemahiran dengan beradab iaitu mengikut prosedur atau secara sistematik.
5	Murid melaksanakan sesuatu kemahiran pada situasi baru dengan mengikut prosedur atau secara sistematik serta tekal dan bersikap positif.
6	Murid mampu menzahirkan idea yang kreatif dan inovatif, mempunyai keupayaan membuat keputusan untuk mengadaptasi permintaanserta cabaran dalam kehidupan seharian serta boleh berbicara untuk mendapatkan dan menyampaikan maklumat menggunakan ayat yang sesuai secara bertatasusila dan menjadi contoh secara tekal.

Tafsiran Tahap Penguasaan Kemahiran bagi Sains Rendah

Pentaksiran yang dijalankan meliputi pengetahuan, kemahiran dan sikap saintifik dan nilai murni. Pentaksiran bagi pengetahuan dan kemahiran adalah seperti yang dinyatakan dalam ruangan Standard Prestasi bagi Standard Kandungan yang berkaitan.

TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Mengetahui pengetahuan dan kemahiran asas sains
2	Memahami pengetahuan dan kemahiran sains serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut dengan apa-apa cara.
3	Mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran sains untuk melaksanakan tugas pada suatu situasi

4	Menganalisis pengetahuan dan kemahiran sains untuk diaplikasikan dalam melaksanakan tugas pada suatu situasi dengan cara yang bersistematik
5	Menganalisis dan mensintesis pengetahuan dan kemahiran sains untuk diaplikasikan dalam melaksanakan satu tugas atau situasi baru secara tekal, bersistematik dan bersikap positif
6	Menganalisis dan mensintesis pengetahuan dan kemahiran sains untuk diaplikasikan dalam rekacipta, menilai atau menkonsepsikan sesuatu yang baru dengan kreatif dan inovatif dalam melaksanakan sesuatu tugas.

2. NILAI

Tafsiran Tahap Penguasaan Nilai bagi Sains Rendah

TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Minat
2	Minat dan bersifat ingin tahu
3	Minat, bersifat ingin tahu, jujur dan tepat dalam merekod data.
4	Minat, bersifat ingin tahu, jujur dan tepat dalam merekod data, berani mencuba dan bersistematik.
5	Minat, bersifat ingin tahu, jujur dan tepat dalam merekod data, berani mencuba, bersistematik, bekerjasama, rajin dan tabah dalam menjalankan tugas.
6	Minat, bersifat ingin tahu, jujur dan tepat dalam merekod data, berani mencuba,

	bersistematik,bekerjasama, rajin dan tabah dalam menjalankan tugas, bertanggung jawab ke atas diri, rakan, alam sekitar dan berhemah tinggi.
--	--

ORGANISASI STANDARD KURIKULUM SAINS

Standard Kurikulum Sains Tahun 1 hingga ke Tahun 6 disusun mengikut enam bidang pembelajaran iaitu Pengenalan kepada Sains, Sains Hayat, Sains Fizikal, Sains Bahan, Bumi dan Sains Angkasa serta Teknologi dan Kehidupan Lestari. Sungguhpun begitu, setiap tahun pembelajaran tidak semestinya merangkumi keenam-enam bidang pembelajaran tersebut.

Bidang Pembelajaran Pengenalan kepada Sains, Sains Hayat, Sains Fizikal, Sains Bahan, Bumi dan Sains Angkasa serta Teknologi dan Kehidupan Lestari diperincikan melalui Standard Kandungan dan Standard Pembelajaran. Standard Kandungan mempunyai satu atau lebih Standard Pembelajaran yang dikonsepsikan berdasarkan bidang pembelajaran tertentu. Standard Kandungan ditulis mengikut hierarki dalam domain kognitif dan afektif. Pernyataan Standard Kandungan ini merupakan pernyataan umum yang mengandungi unsur pengetahuan, kemahiran saintifik, kemahiran berfikir, sikap saintifik dan nilai murni yang

sesuai dengan Standard Pembelajaran yang dihasratkan. Standard Pembelajaran merupakan objektif pembelajaran yang ditulis dalam bentuk objektif perlakuan yang boleh diukur. Standard Pembelajaran merangkumi skop pembelajaran dan kemahiran saintifik serta kemahiran berfikir yang menuntut murid melakukan sains bagi membolehkan mereka menguasai konsep sains yang dihasratkan. Secara am, Standard Pembelajaran disusun mengikut hierarki dari mudah ke kompleks, sungguhpun begitu urutan Standard Pembelajaran boleh diubahsuai mengikut kesesuaian dan keperluan pembelajaran. Standard Kandungan bagi domain afektif ditulis di akhir Standard Kandungan domain kognitif yang berkaitan, tetapi tidak semua Standard Kandungan domain kognitif diikuti dengan domain afektif. Standard Prestasi ialah pernyataan tentang tahap perkembangan pembelajaran murid yang diukur berdasarkan Standard Kandungan dan Standard Pembelajaran serta menunjukkan di mana kedudukan murid dalam perkembangan atau kemajuan pembelajarannya. Pertumbuhan murid dijelaskan dengan satu atau lebih *qualifier* menggunakan perkataan atau rangkaian kata yang betul menggambarkan standard dalam bentuk hasil pembelajaran. Stan-

dard Prestasi dibina sebagai panduan untuk guru melaksanakan Pentaksiran Sekolah sejajar dengan pelaksanaan Pentaksiran Rujukan Standard.

Proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) sepatutnya dirancang secara holistik dan bersepadu bagi membolehkan beberapa Standard Pembelajaran dicapai bergantung kepada kesesuaian dan keperluan pembelajaran. Guru seharusnya meneliti semua Standard Pembelajaran dan Standard Prestasi dalam Standard Kandungan yang berkenaan sebelum merancang aktiviti pengajaran dan pembelajaran. Standard Kandungan bagi domain afektif diterap secara tidak langsung semasa Standard Kandungan bagi domain kognitif dijalankan. Aktiviti boleh dipelbagaikan untuk mencapai satu Standard Kandungan bagi memenuhi keperluan pembelajaran, sesuai dengan kebolehan serta gaya pembelajaran murid.

Guru digalakkan merancang aktiviti yang dapat melibatkan murid secara aktif bagi menjana pemikiran secara analitis, kritis, inovatif dan kreatif di samping menggunakan teknologi

sebagai wahana dalam mencapai Standard Kandungan tersebut dengan lebih berkesan. Pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran yang memerlukan aktiviti, penyasatan dan eksperimen yang difikirkan sesuai bagi mencapai sesuatu standard pembelajaran hendaklah dijalankan bagi mengukuhkan kefahaman murid.

Modul Teras Tema Dunia Sains dan Teknologi diperkenalkan kepada murid Tahap Satu bagi menggantikan mata pelajaran Sains. Tema ini menggabungkan elemen Sains, Reka Bentuk & Teknologi dan Teknologi Maklumat & Komunikasi. Masa yang diperuntukkan untuk mata pelajaran adalah 60 minit seminggu.

Bagi Tahap Dua, mata pelajaran Sains wujud sebagai satu mata pelajaran yang berdiri sendiri dan masa yang diperuntukkan adalah 120 minit seminggu.

Pengenalan kepada Sains

1.0 Kemahiran Saintifik

Standard Kandungan	Standard Pembelajaran	Standard Prestasi	
		Tahap Penguasaan	Tafsiran
1.1 Kemahiran Proses Sains	Murid boleh: 1.1.1 Memerhati	1	Menyatakan semua deria yang terlibat untuk membuat pemerhatian tentang fenomena yang berlaku.
		2	Memerihalkan penggunaan semua deria yang terlibat untuk membuat pemerhatian tentang fenomena atau perubahan yang berlaku.
		3	Menggunakan semua deria yang terlibat untuk membuat pemerhatian tentang fenomena atau perubahan yang berlaku.
		4	<ul style="list-style-type: none"> •Menggunakan semua deria yang terlibat untuk membuat pemerhatian secara kualitatif bagi menerangkan fenomena atau perubahan yang berlaku. •Menggunakan alat yang sesuai jika perlu untuk membantu pemerhatian.
		5	<ul style="list-style-type: none"> •Menggunakan semua deria yang terlibat untuk membuat pemerhatian secara kualitatif dan kuantitatif bagi menerangkan fenomena atau perubahan yang berlaku. •Menggunakan alat yang sesuai jika perlu untuk membantu pemerhatian.

Standard Kandungan	Standard Pembelajaran	Standard Prestasi	
		Tahap Penguasaan	Tafsiran
		6	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan semua deria yang terlibat untuk membuat pemerhatian secara kualitatif dan kuantitatif bagi menerangkan fenomena atau perubahan yang berlaku secara sistematik. Menggunakan alat yang sesuai jika perlu untuk membantu pemerhatian.
	1.1.2 Mengelas	<p>1 Menyatakan ciri objek dengan melihat persamaan dan perbezaan.</p> <p>2 Memerihalkan ciri objek dengan menyatakan persamaan dan perbezaan.</p> <p>3 Mengasing dan mengumpul objek berdasarkan ciri sepunya dan berbeza.</p> <p>4 Mengasing dan mengumpul objek berdasarkan ciri sepunya dan berbeza dan menyatakan ciri sepunya yang digunakan.</p> <p>5 Mengasing dan mengumpul objek berdasarkan ciri sepunya dan berbeza dan menyatakan ciri sepunya yang digunakan serta boleh menggunakan ciri lain untuk mengasing dan mengumpul.</p> <p>6 Mengasing dan mengumpul objek berdasarkan ciri sepunya dan berbeza sehingga peringkat terakhir dan menyatakan ciri yang digunakan.</p>	

Standard Kandungan	Standard Pembelajaran	Standard Prestasi	
		Tahap Penguasaan	Tafsiran
	1.1.3 Mengukur dan menggunakan nombor.	1	Menyatakan lebih dari satu peralatan yang sesuai bagi mengukur suatu kuantiti.
		2	Memerihalkan peralatan dan cara mengukur yang sesuai bagi suatu kuantiti.
		3	Mengukur dengan menggunakan alat dan unit piawai yang betul.
		4	Mengukur dengan menggunakan alat dan unit piawai dengan teknik yang betul.
		5	Mengukur dengan menggunakan alat dan unit piawai dengan teknik yang betul serta merekod dalam jadual secara sistematik dan lengkap.
		6	Menunjuk cara untuk mengukur dengan menggunakan alat dan unit piawai dengan teknik yang betul serta merekod dalam jadual secara sistematik dan lengkap.

Standard Kandungan	Standard Pembelajaran	Standard Prestasi	
		Tahap Penguasaan	Tafsiran
	1.1.4 Membuat inferens.	1	Menyatakan satu tafsiran yang munasabah bagi satu peristiwa atau pemerhatian.
		2	Memerihalkan lebih dari satu tafsiran yang munasabah bagi satu peristiwa atau pemerhatian.
		3	Membuat kesimpulan awal yang munasabah berdasarkan beberapa tafsiran bagi satu peristiwa atau pemerhatian.
		4	Membuat kesimpulan awal yang munasabah bagi satu peristiwa atau pemerhatian dengan menggunakan maklumat yang diperolehi.
		5	Membuat lebih dari satu kesimpulan awal yang munasabah bagi satu peristiwa atau pemerhatian dengan menggunakan maklumat yang diperolehi.
		6	Membuat lebih dari satu kesimpulan awal yang munasabah bagi satu peristiwa atau pemerhatian dengan menggunakan maklumat yang diperolehi dan boleh menerangkan kesimpulan awal yang dibuat.

Standard Kandungan	Standard Pembelajaran	Standard Prestasi	
		Tahap Penguasaan	Tafsiran
	1.1.5 Meramal	1	Menyatakan satu kemungkinan bagi satu peristiwa atau data.
		2	Memerihalkan satu kemungkinan atau peristiwa.
		3	Membuat jangkaan tentang satu peristiwa berdasarkan pemerhatian, pengalaman lalu atau data.
		4	Menaakul pemilihan jangkaan yang munasabah dan paling sesuai bagi satu peristiwa atau data.
		5	Membuat lebih dari satu jangkaan yang munasabah tentang suatu peristiwa berdasarkan pemerhatian, pengalaman lalu atau data.
		6	<ul style="list-style-type: none"> Membuat lebih dari satu jangkaan yang munasabah tentang suatu peristiwa berdasarkan pemerhatian, pengalaman lalu atau data. Membuat jangkaan melalui intrapolasi atau ekstrapolasi data.

Standard Kandungan	Standard Pembelajaran	Standard Prestasi	
		Tahap Penguasaan	Tafsiran
	1.1.6 Berkomunikasi	1	Menyusun maklumat yang diperoleh dalam bentuk yang sesuai.
		2	Merekod maklumat atau idea dalam bentuk yang sesuai.
		3	Merekodkan maklumat atau idea dalam lebih dari satu bentuk yang sesuai
		4	Merekod maklumat atau idea dalam bentuk yang sesuai dan mempersembahkan maklumat atau idea tersebut secara sistematik.
		5	Merekod maklumat atau idea dalam bentuk yang sesuai dan mempersembahkan maklumat atau idea tersebut secara sistematik dan bersikap positif terhadap maklumat yang diterima.
		6	Merekod maklumat atau idea dalam bentuk yang sesuai dan mempersembahkan maklumat atau idea tersebut secara sistematik dalam pelbagai bentuk secara kreatif dan inovatif serta boleh memberi maklum balas.

Standard Kandungan	Standard Pembelajaran	Standard Prestasi	
		Tahap Penguasaan	Tafsiran
	1.1.7 Menggunakan perhubungan ruang dan masa	1	Menyatakan satu parameter yang berubah mengikut masa berdasarkan satu situasi.
		2	Memerihalkan satu parameter yang berubah mengikut masa berdasarkan satu situasi.
		3	Menyusun kejadian suatu fenomena atau peristiwa mengikut kronologi berdasarkan masa
		4	Menaakul perubahan parameter yang berlaku bagi satu fenomena atau peristiwa mengikut kronologi berdasarkan masa.
		5	Menyusun kejadian suatu fenomena atau peristiwa yang berubah mengikut masa mengikut kronologi dalam bentuk penyusun grafik yang sesuai.
		6	Mempersembahkan dan menghuraikan kronologi perubahan yang berlaku bagi suatu fenomena atau peristiwa yang berubah mengikut masa.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	STANDARD PRESTASI	
		TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
	1.1.8 Mentafsir data	1	Membuat satu penerangan berdasarkan data.
		2	Memerihalkan lebih dari satu penerangan berdasarkan data.
		3	Memilih idea yang relevan tentang objek, peristiwa atau pola yang terdapat pada data untuk membuat satu penerangan.
		4	Membuat satu hubung kait antara parameter pada data berdasarkan hubungan antara parameter atau konsep sains.
		5	Memberi penerangan secara rasional dengan membuat intrapolasi tentang objek, peristiwa atau pola daripada data yang dikumpulkan.
		6	Memberi penerangan secara rasional dengan membuat intrapolasi atau ekstrapolasi daripada data yang dikumpulkan.

Standard Kandungan	Standard Pembelajaran	Standard Prestasi	
		Tahap Penguasaan	Tafsiran
	1.1.9 Mendefinisi secara operasi	1	Menyatakan apa yang dilakukan dan diperhatikan bagi satu situasi
		2	Memerihalkan apa yang dilakukan dan diperhatikan bagi satu situasi
		3	Membuat satu tafsiran tentang apa yang dilakukan dan diperhatikan bagi satu situasi mengikut aspek yang ditentukan
		4	Membuat lebih dari satu tafsiran tentang apa yang dilakukan dan diperhatikan bagi satu situasi mengikut aspek yang ditentukan
		5	Memilih satu tafsiran yang paling sesuai tentang suatu konsep dengan menyatakan apa yang dilakukan dan diperhatikan bagi satu situasi
		6	Memerihalkan satu tafsiran yang paling sesuai tentang suatu konsep dengan menyatakan apa yang dilakukan dan diperhatikan bagi satu situasi.

Standard Kandungan	Standard Pembelajaran	Standard Prestasi	
		Tahap Penguasaan	Tafsiran
	1.1.10 Mengawal pemboleh ubah	1	Mengenal pasti pemboleh ubah yang mempengaruhi suatu penyiasatan
		2	Memerihalkan pemboleh ubah yang mempengaruhi suatu penyiasatan
		3	Menentukan pemboleh ubah yang dimanipulasi dalam suatu penyiasatan.
		4	Menentukan pemboleh ubah bergerak balas dan dimalarkan setelah pemboleh ubah dimanipulasi di tentukan dalam suatu penyiasatan
		5	Menerangkan hubungan pemboleh ubah dimanipulasi dengan pemboleh ubah bergerak balas dalam suatu penyiasatan
		6	Menukarkan pemboleh ubah yang dimalarkan kepada pemboleh ubah dimanipulasi dan menyatakan pemboleh ubah bergerak balas yang baru

Standard Kandungan	Standard Pembelajaran	Standard Prestasi	
		Tahap Penguasaan	Tafsiran
	1.1.11 Membuat hipotesis	1	Menyatakan pemboleh ubah yang terlibat dalam suatu penyiasatan.
		2	Memerihalkan pemboleh ubah yang terlibat dalam suatu penyiasatan.
		3	Memerihalkan hubungan antara pemboleh ubah dalam suatu penyiasatan.
		4	Membuat suatu pernyataan umum yang boleh diuji tentang hubungan antara pemboleh ubah dalam suatu penyiasatan.
		5	Membuat suatu perhubungan antara pemboleh ubah dimanipulasi dan pemboleh ubah bergerak balas bagi membuat hipotesis untuk diuji.
		6	Merangka satu penyiasatan untuk diuji berdasarkan hipotesis yang dibina.

Standard Kandungan	Standard Pembelajaran	Standard Prestasi	
		Tahap Penguasaan	Tafsiran
	1.1.12 Mengeksperimen.	1	Menyatakan persoalan berdasarkan masalah yang dikenal pasti.
		2	Membuat pernyataan hipotesis berdasarkan masalah yang dikenal pasti.
		3	Menentukan kaedah dan alat radas yang sesuai seperti yang dirancang.
		4	Menjalankan eksperimen untuk menguji suatu hipotesis.
		5	Menjalankan eksperimen, mengumpul data, mentafsir data serta membuat rumusan untuk membuktikan hipotesis dan membuat laporan.
		6	Mencetuskan persoalan baru dan merancang satu eksperimen untuk menguji hipotesis baru daripada persoalan yang dicetuskan.

Standard Kandungan	Standard Pembelajaran	Standard Prestasi	
		Tahap Penguasaan	Tafsiran
1.2 Kemahiran Manipulatif	Murid boleh:		
	1.2.1 Menggunakan dan mengendalikan peralatan dan bahan sains dengan betul.	1	Menyenaraikan peralatan, bahan sains dan spesimen yang diperlukan bagi suatu aktiviti.
	1.2.2 Mengendalikan spesimen dengan betul dan cermat.	2	Memerihalkan penggunaan peralatan, bahan sains dan spesimen yang diperlukan bagi suatu aktiviti dengan kaedah yang betul.
	1.2.3 Melakar spesimen, peralatan dan bahan sains dengan betul.	3	Mengendalikan penggunaan peralatan, bahan sains dan spesimen yang diperlukan bagi suatu aktiviti dengan kaedah yang betul.
	1.2.4 Membersihkan peralatan sains dengan cara yang betul.	4	Mengguna, mengendali, melakar, membersihkan dan menyimpan penggunaan peralatan, bahan sains dan spesimen yang digunakan dalam suatu aktiviti dengan kaedah yang betul.
	1.2.5 Menyimpan peralatan dan bahan sains dengan betul dan selamat.	5	Mengguna, mengendali, melakar, membersihkan dan menyimpan penggunaan peralatan, bahan sains dan spesimen yang digunakan dalam suatu aktiviti dengan kaedah yang betul, bersistematik dan berhemah.
		6	Mengguna, mengendali, melakar, membersihkan dan menyimpan penggunaan peralatan, bahan sains dan spesimen yang digunakan dalam suatu aktiviti dengan kaedah yang betul, bersistematik, berhemah dan menjadi contoh kepada rakan lain.

2.0 Peraturan Bilik Sains

Standard Kandungan	Standard Pembelajaran	Standard Prestasi	
		Tahap Penguasaan	Tafsiran
2.1 Peraturan Bilik Sains	Murid boleh: 2.1.1 Mematuhi peraturan bilik sains	1	Menyatakan salah satu peraturan bilik sains.
		2	Menyatakan lebih daripada satu peraturan bilik sains.
		3	Mengaplikasi salah satu peraturan bilik sains.
		4	Mengaplikasi lebih daripada satu peraturan bilik sains
		5	Memberi sebab peraturan bilik sains perlu dipatuhi.
		6	Menjadi contoh kepada rakan dalam mematuhi peraturan bilik sains.

3.0 MIKROORGANISMA

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	STANDARD PRESTASI	
		TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
3.1 Mikroorganisma ialah benda hidup.	Murid boleh:		
	3.1.1 Mengenal pasti jenis mikroorganisma melalui pemerhatian menerusi pelbagai media.		

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	STANDARD PRESTASI	
		TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
	<p>3.1.2 Menyatakan mikroorganisma menjalani proses hidup dengan menjalankan penyiasatan menggunakan peralatan yang sesuai ke atas beberapa contoh mikroorganisma seperti yis, kulapok dan Paramesium.</p> <p>3.1.3 Mengitlak mikroorganisma ialah benda hidup dan kebanyakannya tidak dapat dilihat dengan mata kasar.</p> <p>3.1.4 Mengeksperimen untuk menentukan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisma iaitu air, udara, suhu, nutrien dan keasidan.</p> <p>3.1.5 Menjelaskan pemerhatian melalui lakaran, TMK, penulisan atau lisan.</p>	6	Berkomunikasi dalam membuat kesimpulan tentang faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisma

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	STANDARD PRESTASI	
		TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
3.2 Mikroorganisma berfaedah dan mikroorganisma berbahaya	<p>Murid boleh:</p> <p>3.2.1 Memerihalkan kesan buruk mikroorganisma melalui pemerhatian menerusi pelbagai media yang menyebabkan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • penyakit; • pereputan gigi; • keracunan makanan; • merosakkan makanan. 	1	Menyatakan kesan buruk mikroorganisma.
	<p>3.2.2 Memerihalkan kegunaan mikroorganisma melalui pemerhatian menerusi pelbagai media seperti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pembuatan roti, tapai, tempe, yogurt; • penghasilan antibiotik dan vaksin; • penguraian bahan organik termasuk pembuatan baja dan rawatan sisa kumbahan. 	2	Memerihalkan kegunaan mikroorganisma.
		3	Mengitlak terdapat mikroorganisma ada yang berfaedah dan berbahaya.
		4	Menjana idea tentang langkah-langkah mencegah penyakit berjangkit.
		5	Menghubunkait faktor pertumbuhan mikroorganisma dengan proses pembuatan makanan.
		6	Berkomunikasi secara kreatif dan inovatif tentang penyakit berjangkit dan cara jangkitan melalui sentuhan, udara, makanan dan air.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	STANDARD PRESTASI	
		TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
	<p>3.2.3 Mengitlak terdapat mikroorganisma ada yang berfaedah dan ada yang berbahaya.</p> <p>3.2.4 Menjelaskan pemerhatian melalui lakaran, TMK, penulisan atau lisan.</p>		
3.3 Hidup sihat berdasarkan pengetahuan tentang mikroorganisma	<p>Murid boleh:</p> <p>3.3.1 Menjana idea tentang langkah-langkah mencegah penyakit berjangkit.</p> <p>3.3.2 mempraktikkan amalan harian yang sihat untuk kesihatan diri dan mencegah penyakit berjangkit.</p> <p>3.3.3 Menjelaskan pemerhatian melalui lakaran, TMK, penulisan atau lisan.</p>		

4.0 INTERAKSI ANTARA HIDUPAN

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	STANDARD PRESTASI	
		TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
4.1 Interaksi antara haiwan	Murid boleh:	1	Memberi contoh haiwan hidup berkumpulan dan hidup bersendirian.
	4.1.1 Menyatakan maksud interaksi antara haiwan ialah bentuk hubungan yang berlaku dalam intraspesis dan interspesis bagi memperoleh keperluan asas.	2	Memerihalkan maksud interaksi antara haiwan.
	4.1.2 Menjelas dengan contoh terdapat haiwan hidup berkumpulan dan haiwan hidup bersendirian melalui pemerhatian menerusi pelbagai media.	3	Memerihalkan faktor persaingan antara haiwan.
	4.1.3 Memerihalkan kelebihan dan kekurangan haiwan yang hidup berkumpulan dan hidup bersendirian.	4	Memerihalkan kelebihan dan kekurangan haiwan yang hidup berkumpulan dan hidup bersendirian.
		5	Menjelaskan melalui contoh jenis interaksi antara haiwan.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	STANDARD PRESTASI	
		TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
	<p>4.1.4 Memerihalkan faktor persaingan antara haiwan intraspecies dan interspecies melalui pemerhatian menerusi pelbagai media seperti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • makanan; • air; • tempat tinggal atau kawasan; • pasangan; <p>4.1.5 Menjelaskan melalui contoh jenis interaksi antara haiwan seperti simbiosis, mutualisme, komensalisme dan parasitisme.</p> <p>4.1.6 Menjelaskan pemerhatian melalui lakaran, TMK, penulisan atau lisan.</p>	6	Berkomunikasi untuk memerihalkan interaksi yang berlaku antara satu contoh haiwan dengan haiwan yang sama spesies dan haiwan yang berlainan spesies.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	STANDARD PRESTASI	
		TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
4.2 Interaksi antara tumbuhan	Murid boleh:	1	Menyatakan contoh tumbuhan dalam satu habitat yang dikenal pasti.
	4.2.1 Memerihalkan faktor persaingan antara tumbuhan melalui pemerhatian menerusi pelbagai media iaitu: <ul style="list-style-type: none"> • air; • cahaya matahari; • nutrien; • ruang. 	2	Memerihalkan faktor persaingan antara tumbuhan
	4.2.2 Menjalankan penyiasatan untuk menentukan faktor yang menyebabkan persaingan antara tumbuhan.	3	Menjalankan penyiasatan untuk menentukan faktor persaingan antara tumbuhan.
	4.2.3 Menjelaskan melalui contoh jenis interaksi antara tumbuhan seperti simbiosis, mutualisme, komensalisme dan parasitisme.	4	Menjelaskan melalui contoh jenis interaksi antara tumbuhan.
	4.2.4 Menjelaskan pemerhatian melalui lakaran, TMK, penulisan atau lisan.	5	Menghubungkait interaksi antara tumbuhan dengan proses fotosintesis
		6	Menaakul kesan interaksi antara tumbuhan dengan hidupan lain dalam satu habitat.

5.0 PEMELIHARAAN DAN PEMULIHARAAN

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	STANDARD PRESTASI	
		TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
5.1 Ancaman kepupusan haiwan dan tumbuhan	Murid boleh:		
	5.1.1 Menjelas dengan contoh haiwan yang pupus.	1	Menyatakan contoh haiwan yang pupus.
	5.1.2 Menjelas dengan contoh haiwan dan tumbuhan yang mengalami ancaman kepupusan.	2	Menyatakan contoh haiwan dan tumbuhan yang terancam.
	5.1.3 Menjelaskan melalui contoh faktor ancaman menyebabkan kepupusan haiwan dan tumbuhan seperti: <ul style="list-style-type: none"> • aktiviti manusia contoh pembalakan, pemburuan ,penerokaan kawasan; • bencana alam contoh banjir, gempa bumi, ribut; • pencemaran contoh air, udara, tanah; 	3	Memerihalkan faktor ancaman terhadap haiwan dan tumbuhan.
		4	Menjelaskan melalui contoh faktor ancaman terhadap haiwan dan tumbuhan serta cara mengatasinya.
		5	Menjana idea cara-cara pemeliharaan dan pemuliharaan haiwan dan tumbuhan.
	5.1.4 Menjelaskan pemerhatian melalui lakaran, TMK, penulisan atau lisan	6	Berkomunikasi tentang peranan manusia dalam pemeliharaan dan pemuliharaan haiwan dan tumbuhan.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	STANDARD PRESTASI	
		TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
5.2 Kepentingan menjaga keseimbangan alam	Murid boleh:		
	5.2.1 Menyatakan maksud pemeliharaan dan pemuliharaan haiwan dan tumbuhan.		
	5.2.2 Memerihalkan cara-cara pemeliharaan dan pemuliharaan haiwan dan tumbuhan.		
	5.2.3 Menjelaskan pemerhatian melalui lakaran, TMK, penulisan atau lisan		

SAINS FIZIKAL

6.0 DAYA

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	STANDARD PRESTASI	
		TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
6.1 Daya dan kesannya	Murid boleh:	1	Menyatakan maksud daya.
	6.1.1 Menyatakan daya adalah tarikan atau tolakan yang bertindak ke atas sesuatu objek dengan menjalankan aktiviti.	2	Memerihalkan kesan daya.
	6.1.2 Menjelas dengan contoh kesan daya dengan menjalankan aktiviti iaitu:	3	Menjelas dengan contoh maksud geseran
		4	Membuat kesimpulan faktor yang mempengaruhi geseran.
		5	Menjana idea kesan geseran serta cara menambah dan mengurangkan geseran.
	6.1.3 Menjelaskan pemerhatian melalui lakaran, TMK, penulisan atau lisan.	6	Menyelesaikan masalah dalam kehidupan harian dari aspek menambah atau mengurangkan geseran dan menjelaskan.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	STANDARD PRESTASI	
		TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
6.2 Daya Geseran	<p>Murid boleh:</p> <p>6.2.1 Menyatakan maksud daya geseran.</p> <p>6.2.2 Mengeksperimen untuk menentukan faktor yang mempengaruhi geseran iaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • jisim objek; • jenis permukaan; <p>6.2.3 Memerihalkan kesan daya geseran.</p> <p>6.2.4 Menyelesaikan masalah dalam kehidupan harian dengan menambah atau mengurangkan geseran.</p> <p>6.2.5 Menjelaskan pemerhatian melalui lakaran, TMK, penulisan atau lisan.</p>		

7.0 KELAJUAN

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	STANDARD PRESTASI	
		TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
7.1 Kelajuan	Murid boleh:	1	Menyatakan unit bagi kelajuan.
	7.1.1 Menjelaskan maksud kelajuan dengan menjalankan aktiviti seperti perlumbaan.	2	Menjelaskan maksud kelajuan melalui aktiviti yang dijalankan.
	7.1.2 Menyatakan unit bagi kelajuan ialah kilometer per jam (km/j), meter per saat (m/s), sentimeter per saat (cm/s).	3	Membuat kesimpulan tentang hubungan kelajuan dengan jarak dan masa.
	7.1.3 Menjalankan penyiasatan untuk menghubungkait kelajuan, jarak dan masa.	4	Menyelesaikan masalah untuk menentukan kelajuan, jarak atau masa menggunakan rumus.
	7.1.4 Menyelesaikan masalah berkaitan kelajuan menggunakan rumus: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> $\text{Kelajuan} = \frac{\text{Jarak}}{\text{Masa}}$ </div>	5	Mentafsir data tentang perhubungan ruang dan masa dengan menganalisis graf pergerakan satu objek.
	7.1.5 Mentafsir data tentang perhubungan ruang dan masa bagi pergerakan suatu objek.	6	Menaakul kepentingan pengetahuan tentang hubungan kelajuan, jarak dan masa demi kesejahteraan hidup.
	7.1.6 Menjelaskan pemerhatian melalui lakaran, TMK, penulisan atau lisan.		

SAINS BAHAN

8.0 PENGAWETAN MAKANAN

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	STANDARD PRESTASI	
		TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
8.1 Kerosakan makanan	Murid boleh:	1	Mencirikan makanan yang telah rosak.
	8.1.1 Menjelas dengan contoh ciri makanan yang telah rosak melalui pemerhatian pada makanan sebenar atau pelbagai media.	2	Menjelas dengan contoh kaedah pengawetan serta mengaitkan dengan faktor pertumbuhan mikroorganisma.
	8.1.2 Menyatakan bahawa kerosakan makanan disebabkan oleh tindakan mikroorganisma.	3	Mengitlak pengawetan makanan bertujuan untuk menghalang atau melambatkan proses hidup mikroorganisma.
	8.1.3 Mengitlak pengawetan makanan bertujuan untuk menghalang atau melambatkan proses hidup mikroorganisma.	4	Merumuskan kepentingan teknologi pengawetan makanan bagi memenuhi keperluan bekalan makanan.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	STANDARD PRESTASI	
		TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
	8.1.4 Menjelas dengan contoh kaedah pengawetan makanan serta mengaitkan dengan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisma seperti: <ul style="list-style-type: none"> • pengeringan; • pendidihan; • pendinginan; • pembungkusan vakum; • penjerukan; • penyejukbekuan; • pengetinan dan pembotolan; • pempasteuran; • pemasinan; • penyalaian; • pelilinan; 	5	Menaakul kesesuaian kaedah pengawetan bagi satu jenis makanan dalam mengekalkan tekstur, rupa atau rasa.
	8.1.5 Menjalankan projek mengawet sejenis makanan dengan pelbagai kaedah.	6	Berkomunikasi secara kreatif dan inovatif tentang peranan teknologi pengawetan makanan dalam pembangunan ekonomi negara.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	STANDARD PRESTASI	
		TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
	<p>8.1.6 Memerihalkan kepentingan teknologi pengawetan makanan bagi memenuhi keperluan bekalan makanan.</p> <p>8.1.7 Menjelaskan pemerhatian melalui lakaran, TMK, penulisan atau lisan.</p>		

9.0 BAHAN BUANGAN

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	STANDARD PRESTASI	
		TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
9.1 Bahan buangan	Murid boleh:	1	Menyatakan contoh bahan buangan.
	9.1.1 Mengenal pasti bahan buangan berdasarkan jenis bahan melalui pemerhatian persekitaran dan pelbagai media seperti: <ul style="list-style-type: none"> • kaca; • kertas; • plastik; • logam; • sisa toksik; • sisa makanan; • bahan kumuh dan tinja; 	2	Mengelaskan bahan buangan kepada bahan terbiodegradasi dan tidak terbiodegradasi.
		3	Menjelaskan melalui contoh pengurusan bahan buangan secara terancang.
		4	Menaakul penggunaan bahan buangan terbiodegradasi secara berhemah.
	9.1.2 Menyatakan maksud bahan buangan terbiodegradasi dan tidak terbiodegradasi.	5	Menjana idea kesan pembuangan bahan buangan secara tidak terancang.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	STANDARD PRESTASI	
		TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
	<p>9.1.3 Mengelaskan bahan buangan kepada bahan terbiodegradasi dan tidak terbiodegradasi.</p> <p>9.1.4 Menaakul penggunaan bahan tidak terbiodegradasi secara berhemah.</p> <p>9.1.6 Memerihalkan pengurusan bahan buangan secara terancang untuk kehidupan yang lestari.</p> <p>9.1.7 Menjelaskan pemerhatian melalui lakaran, TMK, penulisan atau lisan.</p>	6	Berkomunikasi secara kreatif dan inovatif tentang peranan manusia dalam mengurus bahan buangan untuk kehidupan yang lestari.

BUMI DAN SAINS ANGKASA

10.0 GERHANA

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	STANDARD PRESTASI	
		TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
10.1 Fenomena Gerhana Bulan dan Gerhana Matahari.	Murid boleh:		
	10.1.1 Memerihalkan fenomena Gerhana Bulan dengan bantuan lakaran berdasarkan: <ul style="list-style-type: none"> kedudukan Bulan, Bumi dan Matahari; sifat cahaya; 	1	Menyatakan kedudukan Bulan, Bumi dan Matahari semasa fenomena gerhana bulan.
	10.1.2 Memerihalkan fenomena Gerhana Matahari dengan bantuan lakaran berdasarkan: <ul style="list-style-type: none"> kedudukan Bulan, Bumi dan Matahari; sifat cahaya; 	2	Menyatakan kedudukan Bulan, Bumi dan Matahari semasa fenomena gerhana matahari.
	10.1.3 Menjelaskan pemerhatian melalui lakaran, TMK, penulisan atau lisan.	3	Melakarkan gambarajah untuk menunjukkan fenomena Gerhana Bulan berlaku apabila kedudukan Bumi, Bulan dan Matahari serta sifat cahaya bergerak lurus.
		4	Melakarkan gambarajah untuk menunjukkan fenomena Gerhana Matahari berlaku disebabkan oleh kedudukan Bumi, Bulan dan Matahari serta sifat cahaya bergerak lurus.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	STANDARD PRESTASI	
		TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
		5	Berkomunikasi tentang kesan fenomena gerhana kepada kehidupan di Bumi.
		6	Mentafsir gambar rajah peringkat-peringkat gerhana mengikut urutan yang betul.

11.0 BURUJ

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	STANDARD PRESTASI	
		TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
11.1 Buruj	Murid boleh:		
	11.1.1 Menyatakan buruj ialah gugusan bintang yang kelihatan membentuk sesuatu corak tertentu.	1	Menyatakan maksud buruj.
		2	Mengenal pasti buruj.
	11.1.2 Mengenal pasti bentuk buruj seperti Belantik, Biduk, Pari dan Skorpio.	3	Melakar bentuk buruj yang mudah dilihat.
	11.1.3 Menerangkan kegunaan buruj iaitu: <ul style="list-style-type: none"> • petunjuk arah; • petunjuk musim; 	4	Menjelas dengan contoh kegunaan buruj.
	11.1.4 Menjelaskan pemerhatian melalui lakaran, TMK, penulisan atau lisan.	5	Menjana idea kewujudan buruj lain dengan mencari maklumat daripada pelbagai media.
		6	Mereka bentuk projek menunjukkan pelbagai bentuk buruj secara kreatif dan inovatif.

TEKNOLOGI DAN KEHIDUPAN LESTARI

12.0 MESIN

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	STANDARD PRESTASI	
		TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
12.1 Mesin ringkas	Murid boleh: 12.1.1 Menjelas dengan contoh jenis dan kegunaan mesin ringkas iaitu: <ul style="list-style-type: none"> • satah condong; • tuas; • baji; • gear; • skru; • takal; • roda dan gandar; 12.1.2 Menjelaskan pemerhatian melalui lakaran, TMK, penulisan atau lisan.	1	Menyatakan jenis mesin ringkas.
		2	Memerihalkan jenis dan kegunaan mesin ringkas.
		3	Mengitlak mesin kompleks terdiri daripada gabungan lebih daripada satu mesin ringkas.
		4	Mencerakinkan mesin kompleks kepada mesin ringkas dengan menggunakan contoh.
		5	Berkomunikasi untuk menunjukkan kepentingan penciptaan mesin yang lestari.
		6	Mereka bentuk satu model mesin kompleks dan memerihalkan konsep sains yang diaplikasikan serta kelestarian model ciptaan.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	STANDARD PRESTASI	
		TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
12.2 Mesin kompleks	<p>Murid boleh:</p> <p>12.2.1 Mengenal pasti mesin ringkas yang terdapat dalam mesin kompleks.</p> <p>12.2.2 Mengitlak mesin kompleks terdiri daripada gabungan lebih daripada satu mesin ringkas.</p> <p>12.2.3 Menjana idea kepentingan penciptaan mesin yang lestari dari aspek:</p> <ul style="list-style-type: none"> • penggunaan bahan; • jangka hayat; • penyelenggaraan; • kos; • mesra alam; • keselamatan; <p>12.2.4 Menjelaskan pemerhatian melalui lakaran, TMK, penulisan atau lisan.</p>		

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	STANDARD PRESTASI	
		TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
12.3 Mereka bentuk model mesin	<p>Murid boleh:</p> <p>12.3.1 Mereka bentuk model mesin kompleks dengan menggabungkan beberapa konsep sains yang telah dipelajari seperti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrik • magnet • kelajuan • sifat cahaya <p>12.3.2 Memerihalkan model yang dicipta.</p> <p>12.3.3 Menjelaskan pemerhatian melalui lakaran, TMK, penulisan atau lisan.</p>		

Edited 18 Februari 2015