



KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

KURIKULUM STANDARD SEKOLAH MENENGAH

Reka Bentuk dan Teknologi

Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran

Tingkatan 2



KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

KURIKULUM STANDARD SEKOLAH MENENGAH

Reka Bentuk dan Teknologi

Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran

Tingkatan 2

Bahagian Pembangunan Kurikulum

MEI 2016

Terbitan 2016

© Kementerian Pendidikan Malaysia

Hak Cipta Terpelihara. Tidak dibenarkan mengeluarkan mana-mana bahagian artikel, ilustrasi dan isi kandungan buku ini dalam apa jua bentuk dan dengan cara 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.

KANDUNGAN

Rukun Negara.....	v
Falsafah Pendidikan Kebangsaan.....	vi
Definisi Kurikulum Kebangsaan	vii
Kata Pengantar	ix
Pendahuluan.....	1
Matlamat	2
Objektif	2
Kerangka Kurikulum Standard Sekolah Menengah.....	3
Fokus	4
Kemahiran Abad Ke-21	6
Kemahiran Berfikir Aras Tinggi.....	8
Strategi Pengajaran dan Pembelajaran	9
Elemen Merentas Kurikulum	13
Pentaksiran Sekolah	16
Organisasi Kandungan	18
Perincian Kandungan:	
Penyelesaian Masalah Secara Inventif	19
Aplikasi Teknologi:	
Teknologi Pembuatan.....	24
Reka Bentuk Mekanikal.....	28
Reka Bentuk Elektrik.....	30

Reka Bentuk Elektronik.....	33
Reka Bentuk Sistem Akuaponik	36
Reka Bentuk Makanan	38
Panel Penggubal.....	41



RUKUN NEGARA

BAHAWASANYA Negara kita Malaysia mendukung cita-cita hendak:
Mencapai perpaduan yang lebih erat dalam kalangan seluruh masyarakatnya;
Memelihara satu cara hidup demokratik;
Mencipta satu 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 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 prinsip-prinsip yang 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 memperkembangkan lagi potensi individu secara menyeluruh dan bersepadu untuk mewujudkan 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.”

Sumber: Akta Pendidikan 1996 (Akta 550)

DEFINISI KURIKULUM KEBANGSAAN

3. Kurikulum Kebangsaan

(1) Kurikulum Kebangsaan ialah suatu program pendidikan yang termasuk kurikulum dan kegiatan kokurikulum yang merangkumi semua pengetahuan, kemahiran, norma, nilai, unsur kebudayaan dan kepercayaan untuk membantu perkembangan seseorang murid dengan sepenuhnya dari segi jasmani, rohani, mental dan emosi serta untuk menanam dan mempertingkatkan nilai moral yang diingini dan untuk menyampaikan pengetahuan.

Sumber:Peraturan-Peraturan Pendidikan (Kurikulum Kebangsaan) 1996

[PU(A)531/97]

KATA PENGANTAR

Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) yang dilaksanakan secara berperingkat mulai tahun 2017 akan menggantikan Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) yang mula dilaksanakan pada tahun 1989. KSSM digubal bagi memenuhi keperluan dasar baharu di bawah Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 agar kualiti kurikulum yang dilaksanakan di sekolah menengah setanding dengan standard antarabangsa. Kurikulum berasaskan standard yang menjadi amalan antarabangsa telah dijelmakan dalam KSSM menerusi penggubalan Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) untuk semua mata pelajaran yang mengandungi Standard Kandungan, Standard Pembelajaran dan Standard Pentaksiran.

Usaha memasukkan Standard Pentaksiran di dalam dokumen kurikulum telah mengubah landskap sejarah sejak Kurikulum Kebangsaan dilaksanakan di bawah Sistem Pendidikan Kebangsaan. Menerusinya murid dapat ditaksir secara berterusan untuk mengenal pasti tahap penguasaannya dalam sesuatu mata pelajaran, serta membolehkan guru membuat tindakan susulan bagi mempertingkatkan pencapaian murid.

DSKP yang dihasilkan juga telah menyepadukan enam tunjang kerangka KSSM, mengintegrasikan pengetahuan, kemahiran dan nilai, serta memasukkan secara eksplisit Kemahiran Abad Ke-21 dan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT). Penyepaduan tersebut dilakukan untuk melahirkan insan seimbang dan harmonis dari segi intelek, rohani, emosi dan jasmani sebagaimana tuntutan Falsafah Pendidikan Kebangsaan.

Bagi menjayakan pelaksanaan KSSM, pengajaran dan pembelajaran guru perlu memberi penekanan kepada KBAT dengan memberi fokus kepada pendekatan Pembelajaran Berasaskan Inkuiri dan Pembelajaran Berasaskan Projek, supaya murid dapat menguasai kemahiran yang diperlukan dalam abad ke-21.

Kementerian Pendidikan Malaysia merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penggubalan KSSM. Semoga pelaksanaan KSSM akan mencapai hasrat dan matlamat Sistem Pendidikan Kebangsaan.

Dr. SARIAH BINTI ABD. JALIL
Pegawai
Bahagian Pembangunan Kurikulum

PENDAHULUAN

Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) Reka Bentuk dan Teknologi (RBT) ialah satu mata pelajaran baharu yang diperkenalkan kepada murid bermula dari tingkatan 1 hingga ke tingkatan 3. RBT menggantikan mata pelajaran Kemahiran Hidup Bersepadu yang telah dilaksanakan sejak tahun 1988.

Sejajar dengan hasrat untuk menghasilkan murid yang mempunyai kemahiran berfikir seperti yang terkandung dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013–2025 (PPPM) maka mata pelajaran RBT diperkenalkan. RBT diajar kepada murid mengenai kriteria reka bentuk menggunakan teknologi dalam pembinaan dan pembuatan produk supaya menjadi individu yang mempunyai pemikiran global serta memahami teknologi terkini yang mampu menyelesaikan masalah masa hadapan.

RBT memberi peluang kepada murid menggabungkan kemahiran mereka bentuk dan teknologi dengan berfikir secara kreatif untuk menghasilkan produk bagi memenuhi keperluan

manusia. Murid membangunkan rangkaian kemahiran yang seiring dengan industri moden.

Murid belajar menggunakan teknologi terkini dan peka kepada kesan perubahan teknologi. Murid juga berfikiran kreatif dengan mengambil bahagian dalam meningkatkan kualiti hidup dan menyelesaikan masalah sebagai individu serta ahli dalam masyarakat. Dalam Kemahiran Abad ke-21, murid bukan hanya bertindak sebagai pengguna teknologi yang berpengetahuan malah menyediakan mereka ke arah pencipta produk dan pencetus idea baharu.

MATLAMAT

KSSM RBT bermatlamat memberi pengetahuan, kemahiran, nilai, estetika dan teknologi dalam dunia reka bentuk. Murid dapat membentuk kemahiran berkomunikasi serta menjana idea untuk menghasilkan produk baharu dan menjadi pereka bentuk yang membudayakan pemikiran kritis, kreatif, inovatif, inventif dan keusahawanan.

OBJEKTIF

KSSM RBT bertujuan untuk membolehkan murid mencapai objektif berikut:

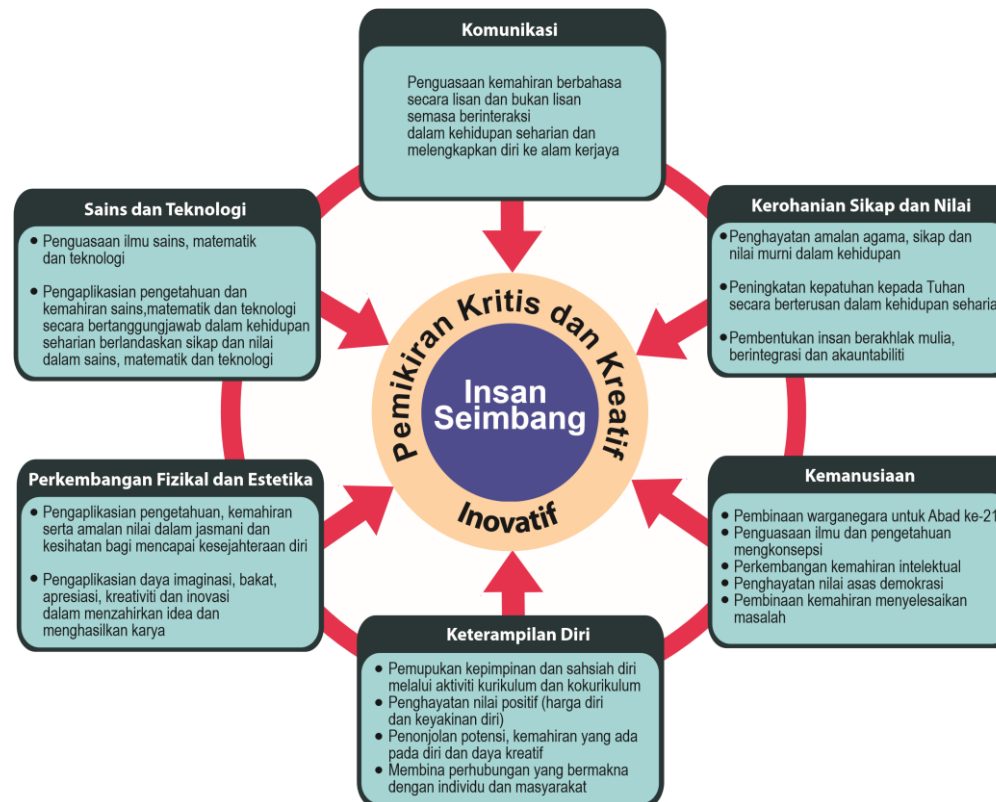
1. Mempunyai kesedaran terhadap perkembangan reka bentuk pembangunan produk sesuai dengan kehidupan.
2. Memperoleh kemahiran menggunakan peralatan, bahan dan perisian komputer yang sesuai dalam menghasilkan sesuatu produk.
3. Menghasilkan produk yang direka bentuk mempunyai konsep teknologi hijau.

4. Membuat keputusan untuk menyelesaikan sesuatu masalah menggunakan teknologi yang bersesuaian.
5. Mereka bentuk melalui pendekatan Jujukan Reka Bentuk (*Design Cycle*) dan membuat projek dengan berkesan.
6. Membangunkan produk melalui proses reka bentuk yang menggunakan teknologi.
7. Mengamalkan nilai murni yang relevan untuk mereka bentuk sesuatu produk yang lebih ergonomik, mesra pengguna, berkualiti tinggi dengan kos yang efisien.
8. Mengamalkan sikap bekerjasama dan berintegriti.

KERANGKA KURIKULUM STANDARD SEKOLAH MENENGAH

Standard Kurikulum Sekolah Menengah (KSSM) dibina berasaskan enam tunjang, iaitu Komunikasi; Kerohanian, Sikap dan Nilai; Kemanusiaan; Keterampilan Diri; Perkembangan Fizikal dan Estetika; serta Sains dan Teknologi. Enam tunjang tersebut merupakan domain utama yang menyokong antara

satu sama lain dan disepadukan dengan pemikiran kritis, kreatif dan inovatif. Kesepaduan ini bertujuan membangunkan modal insan yang menghayati nilai-nilai murni berteraskan keagamaan, berpengetahuan, berketerampilan, berpemikiran kritis dan kreatif serta inovatif sebagaimana yang digambarkan dalam Rajah 1. Kurikulum RBT digubal berdasarkan enam tunjang KSSM.



Rajah 1: Kerangka Kurikulum Standard Sekolah Menengah

FOKUS

KSSM RBT memberi fokus kepada empat domain seperti dalam Rajah 2. Murid akan mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran melalui aktiviti reka bentuk dan penghasilan produk.



Rajah 2: Domain Reka Bentuk dan Teknologi

Penerangan setiap domain adalah seperti dalam Jadual 1.

Jadual 1: Domain dalam RBT

DOMAIN	PENERANGAN
Apresiasi Reka Bentuk	Mensyukuri dan menghayati sesuatu reka bentuk di sekeliling untuk tujuan penambahbaikan reka bentuk atau membuat reka bentuk baharu yang lebih baik, murah dan cekap.
Aplikasi Teknologi	Mempelajari dan mengaplikasikan teknologi dalam reka bentuk yang merangkumi pelbagai disiplin ilmu.
Pembuatan Produk	Penghasilan reka bentuk dan produk yang lebih efisien yang melibatkan proses reka bentuk.
Penilaian Reka Bentuk Produk	Menekankan nilai-nilai murni dalam pembelajaran bagi memastikan produk dapat menyelesaikan masalah individu dan masyarakat di samping berdaya saing.

KSSM RBT memberi penekanan kepada apresiasi, penguasaan ilmu, kemahiran, nilai murni dan teknikal yang sesuai dengan tahap kebolehan murid berdasarkan Standard Kandungan dan Standard Pembelajaran seperti dalam Jadual 2.

Jadual 2: Pengetahuan, Kemahiran dan Nilai/Sikap dalam Reka Bentuk dan Teknologi

PENGETAHUAN	KEMAHIRAN	NILAI/SIKAP
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui, mengingat, mengkategori, merancang, menaakul, menyelesaikan masalah, berimaginasi dan mencipta. 2. Menganalisis elemen dan prinsip reka bentuk pada projek yang akan dihasilkan. 3. Membuat rumusan aspek positif dan negatif sesuatu produk. 4. Memberi cadangan penambahbaikan produk. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mereka bentuk projek menggunakan pendekatan penyelesaian masalah. 2. Menghasilkan reka bentuk produk mengikut proses yang sistematik. 3. Menggunakan kemahiran teknikal dalam penghasilan produk mengikut prosedur yang sistematik. 4. Membuat pengujian dan penilaian kefungsiian projek yang dihasilkan. 5. Menggunakan kemahiran komunikasi dalam persembahan semasa pertandingan atau pameran reka bentuk dan amalan keusahawanan dalam pemasaran produk. 	<p>Mengamalkan nilai murni, estetik dan teknikal dalam mereka bentuk dan penghasilan produk seperti berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tanggungjawab sosial – memenuhi keperluan dan kehendak pengguna, menghasilkan produk yang mesra pengguna seperti tidak memudaratkan kesihatan, mudah diguna dan tidak menyentuh sensitiviti agama atau kaum. 2. Kelestarian global dan teknologi hijau – mesra alam dan menggunakan bahan yang boleh dikitar semula dan memikirkan tentang produk tidak mengganggu kestabilan ekosistem. 3. Autonomi – tidak menghalang kebebasan pengguna untuk memiliki. 4. Integriti – jujur dalam mereka bentuk iaitu tidak melakukan plagiat atau penipuan dalam penggunaan bahan dan kos.

KEMAHIRAN ABAD KE-21

Satu daripada hasrat KSSM adalah untuk melahirkan murid yang mempunyai Kemahiran Abad Ke-21 dengan memberi fokus kepada kemahiran berfikir serta kemahiran hidup dan kerjaya yang berteraskan amalan nilai murni. Kemahiran Abad Ke-21 bermatlamat untuk melahirkan murid yang mempunyai ciri-ciri yang dinyatakan dalam profil murid seperti dalam Jadual 3 supaya berupaya bersaing di peringkat global. Penguasaan SK dan SP dalam kurikulum Reka Bentuk dan Teknologi menyumbang kepada pemerolehan Kemahiran Abad Ke-21 dalam kalangan murid.

Jadual 3: Profil Murid

PROFIL MURID	PENERANGAN
Berdaya Tahan	Mereka mampu menghadapi dan mengatasi kesukaran, mengatasi cabaran dengan kebijaksanaan, keyakinan, toleransi dan empati.
Mahir Berkomunikasi	Mereka menyuarakan dan meluahkan fikiran, idea dan maklumat dengan yakin dan kreatif secara lisan dan bertulis,

PROFIL MURID	PENERANGAN
	menggunakan pelbagai media dan teknologi.
Pemikir	Mereka berfikir secara kritikal, kreatif dan inovatif; mampu untuk menangani masalah yang 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.
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.

PROFIL MURID	PENERANGAN
Bersifat Ingin Tahu	Mereka membangunkan rasa ingin tahu semula jadi untuk meneroka strategi dan idea baharu. 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 / undang-undang berkaitan maklumat yang diperolehi.

PROFIL MURID	PENERANGAN
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.

KEMAHIRAN BERFIKIR ARAS TINGGI

Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) dinyatakan dalam kurikulum secara eksplisit supaya guru dapat menterjemahkan dalam pengajaran dan pembelajaran bagi merangsang pemikiran berstruktur dan berfokus dalam kalangan murid. Penerangan KBAT adalah berfokus kepada empat tahap pemikiran seperti Jadual 4.

Jadual 4: Tahap pemikiran dalam KBAT

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

KBAT ialah keupayaan untuk mengaplikasikan pengetahuan, kemahiran dan nilai dalam membuat penaaakulan dan refleksi bagi menyelesaikan masalah, membuat keputusan, berinovasi dan berupaya mencipta sesuatu. KBAT merangkumi kemahiran berfikir kritis, kreatif dan menaakul dan strategi berfikir.

Kemahiran berfikir kritis adalah kebolehan untuk menilai sesuatu idea secara logik dan rasional untuk membuat pertimbangan yang wajar dengan menggunakan alasan dan bukti yang munasabah.

Kemahiran berfikir kreatif adalah kemampuan untuk menghasilkan atau mencipta sesuatu yang baharu dan bernilai dengan menggunakan daya imaginasi secara asli serta berfikir tidak mengikut kelaziman.

Kemahiran menaakul adalah keupayaan individu membuat pertimbangan dan penilaian secara logik dan rasional.

Strategi berfikir merupakan cara berfikir yang berstruktur dan berfokus untuk menyelesaikan masalah.

KBAT boleh diaplikasi dalam bilik darjah melalui aktiviti berbentuk menaakul, pembelajaran inkuiri, penyelesaian masalah dan projek. Guru dan murid perlu menggunakan alat berfikir seperti peta pemikiran dan peta minda serta penyooalan aras tinggi untuk menggalakkan murid berfikir.

STRATEGI PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN

Terdapat beberapa strategi pengajaran yang boleh diguna pakai oleh guru dalam proses pengajaran dan pembelajaran (PnP). Pengajaran dan pembelajaran RBT akan menjadi lebih berkesan dengan menggunakan strategi berikut:

Pembelajaran Kendiri

Pembelajaran kendiri ini terdiri daripada empat pendekatan iaitu:

- i. Terarah Kendiri (*Self-Directed*),
- ii. Kadar Kendiri (*Self-Paced*),
- iii. Akses Kendiri (*Self-Access*), dan
- iv. Pentaksiran Kendiri (*Self-Assessment*).

Strategi ini berfokuskan kepada pembelajaran berpusatkan murid. Murid mampu mengakses bahan-bahan pembelajaran seperti modul, laman sesawang, video interaktif dan dapat mentaksir pembelajaran sendiri. Strategi ini membolehkan murid menjadi lebih bertanggungjawab terhadap pembelajaran, lebih yakin dan tekun untuk mencapai standard pembelajaran yang dihasratkan.

Pembelajaran Kolaboratif

Pembelajaran kolaboratif merupakan pendekatan yang mementingkan kerjasama dan mengkehendaki murid menyampaikan idea dalam kumpulan kecil. Pendekatan ini boleh dilaksanakan oleh guru dengan memberi tugas kepada murid-murid dalam kumpulan-kumpulan yang telah dikenalpasti. Murid boleh bertukar-tukar pendapat atau idea semasa dalam aktiviti PnP secara berkumpulan. Semua ahli kumpulan perlu menyumbang pengetahuan, pendapat, kemahiran dan menyelesaikan masalah secara bersama-sama.

Pembelajaran Berasaskan Projek

Pembelajaran berasaskan projek merupakan satu model aktiviti bilik darjah yang berbeza dari kebiasaan. Pendekatan aktiviti pembelajaran ini mempunyai jangkamasa yang panjang, mengintegrasikan pelbagai disiplin ilmu, berpusatkan murid dan menghubungkan pengamalan kehidupan sebenar.

Projek ditakrifkan sebagai tugas, pembinaan atau siasatan yang teratur yang menjurus kepada matlamat yang spesifik. Dalam kurikulum RBT, murid beroleh pengetahuan dan

kemahiran semasa proses menyediakan sesuatu projek. Mereka juga boleh meneroka atau membuat kajian terhadap projek melalui pelbagai sumber maklumat yang relevan.

Pembelajaran Berasaskan Inkuiri

Dalam kurikulum RBT, Pembelajaran Berasaskan Inkuiri berlaku apabila murid mengkaji sesuatu masalah dari pelbagai sudut dan mencari penyelesaian satu demi satu dengan memecahkan masalah kepada beberapa bahagian yang kecil. Ini dialami sewaktu murid melaksanakan sesuatu projek atau beberapa sub-projek. Sesuatu kelemahan mudah dikesan dan dibaiki jika timbul sesuatu masalah dalam melaksanakan sesuatu projek. Pengalaman ini membantu murid menangani masalah dan memahami keperluan mencerakin setiap masalah yang diterima.

Penyelesaian Masalah

Kaedah menyelesaikan masalah merupakan satu kaedah pembelajaran berasaskan masalah sebenar dan murid dapat menyelesaikan masalah dengan keupayaan mereka sendiri. Kaedah ini boleh dijalankan secara kolaboratif dan berpusatkan

murid. Murid perlu kenal pasti masalah, cari kaedah penyelesaian, laksanakan operasi penyelesaian masalah dan menilai kaedah penyelesaian masalah yang digunakan. Kaedah ini melibatkan murid membuat keputusan dalam menyelesaikan masalah. Sebagai contoh, murid ingin menyiapkan sesuatu projek dengan menggunakan bahan yang sukar diperolehi. Bagi mengatasi masalah itu, murid perlu berbincang dengan rakan untuk mencari alternatif bagi mengatasi masalah tersebut. Guru berperanan sebagai fasilitator dengan memberi panduan kepada murid dalam proses menyelesaikan sesuatu masalah pada peringkat awal sesuatu projek.

Pembelajaran Masteri

Pembelajaran Masteri adalah pendekatan pengajaran dan pembelajaran yang berfokus kepada penguasaan murid dalam sesuatu perkara yang dipelajari. Melalui pendekatan ini murid diberi peluang untuk maju mengikut kebolehan dan kadar pembelajaran mereka sendiri serta dapat mempertingkatkan tahap penguasaan pembelajaran. Pengetahuan dan kefahaman terhadap sesuatu konsep adalah sangat penting bagi memastikan sesuatu aktiviti yang hendak dilaksanakan itu

dilaksanakan dengan betul. Pelbagai sumber maklumat dapat membantu murid untuk menguasai sesuatu perkara itu terlebih dahulu, contohnya dengan melayari internet melalui laman web yang terpilih akan dapat membantu murid menguasai pengetahuan dan kemahiran yang spesifik.

Konstruktivisme

Pembelajaran secara konstruktivisme ialah satu kaedah dimana murid dapat membina pengetahuan sendiri atau konsep baharu secara aktif berdasarkan pengetahuan, kemahiran, nilai dan pengalaman yang telah diperoleh dalam pengajaran dan pembelajaran. Melalui pembelajaran konstruktivisme murid menjadi lebih kreatif dan inovatif. Murid boleh mendapatkan data, maklumat dan pengetahuan mengenai sesuatu perkara itu untuk membina pengetahuan atau konsep yang baharu.

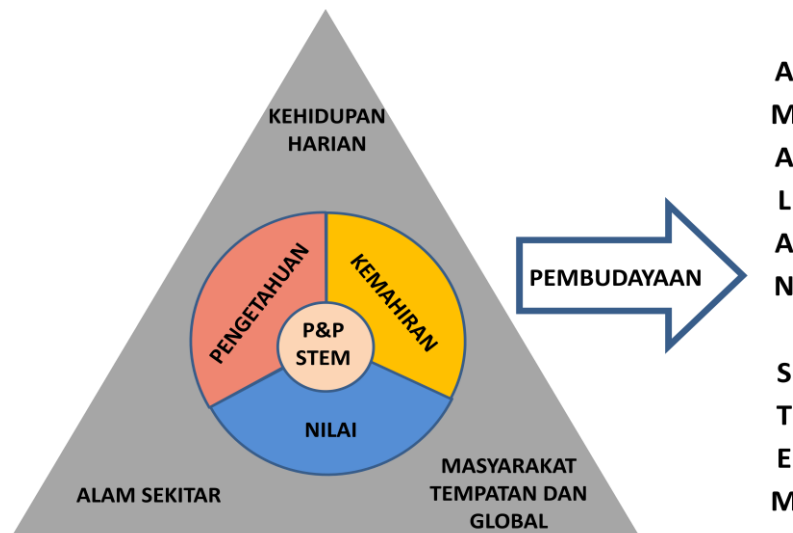
Pembelajaran Melalui Penerokaan

Pembelajaran melalui penerokaan membolehkan murid belajar berdasarkan pengalaman sedia ada. Murid secara aktif mencari dan mengakses maklumat untuk mencapai objektif pembelajaran mereka dalam konteks yang terkawal.

Penggunaan komputer dan akses internet merupakan alat yang paling berkesan dalam menterjemahkan konsep pembelajaran melalui penerokaan memandangkan ianya dapat mencapai maklumat dan pengetahuan dengan cepat bagi membolehkan murid menganalisis dan memproses maklumat yang diingini dalam situasi pembelajaran yang berbentuk penyelesaian masalah dan kajian masa hadapan.

Pendekatan STEM

Pendekatan STEM ialah PdP yang mengaplikasikan pengetahuan, kemahiran dan nilai STEM melalui inkuiri, penyelesaian masalah atau projek dalam konteks kehidupan harian, alam sekitar dan masyarakat tempatan serta global seperti dalam Rajah 3.



PdP STEM yang kontekstual dan autentik dapat menggalakkan pembelajaran mendalam dalam kalangan murid. Murid boleh bekerja secara berkumpulan atau secara individu mengikut kemampuan murid ke arah membudayakan pendekatan STEM dengan mengamalkan perkara-perkara seperti berikut:

1. Menyoal dan mengenal pasti masalah.
2. Membangunkan dan menggunakan model.
3. Merancang dan menjalankan penyiasatan.
4. Menganalisis dan mentafsirkan data.
5. Menggunakan pemikiran matematik dan pemikiran komputasional.
6. Membina penjelasan dan mereka bentuk penyelesaian.
7. Melibatkan diri dalam perbahasan dan perbincangan berdasarkan eviden.
8. Mendapatkan maklumat, menilai dan berkomunikasi tentang maklumat tersebut.

ELEMEN MERENTAS KURIKULUM

Elemen Merentas Kurikulum (EMK) ialah unsur nilai tambah yang diterapkan dalam proses pengajaran dan pembelajaran (PnP) 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-elemen di dalam EMK adalah seperti berikut:

1. Bahasa

- Penggunaan bahasa pengantar yang betul perlu dititikberatkan dalam semua mata pelajaran.
- Semasa PnP bagi setiap mata pelajaran, aspek sebutan, struktur ayat, tatabahasa, istilah dan laras bahasa perlu diberi penekanan bagi membantu murid menyusun idea dan berkomunikasi secara berkesan.

2. Kelestarian Alam Sekitar

- Kesedaran mencintai dan menyayangi alam sekitar dalam jiwa murid perlu dipupuk melalui PnP semua mata pelajaran.

- Pengetahuan dan kesedaran terhadap kepentingan alam sekitar dalam membentuk etika murid untuk menghargai alam.

3. Nilai Murni

- Nilai murni diberi penekanan dalam semua mata pelajaran supaya murid sedar akan kepentingan dan mengamalkannya.
- Nilai murni merangkumi aspek kerohanian, kemanusiaan dan kewarganegaraan yang menjadi amalan dalam kehidupan harian.

4. Sains Dan Teknologi

- Menambahkan minat terhadap sains dan teknologi dapat meningkatkan literasi sains serta teknologi dalam kalangan murid.
- Penggunaan teknologi dalam pengajaran dapat membantu serta menyumbang kepada pembelajaran yang lebih cekap dan berkesan.
- Pengintegrasian Sains dan Teknologi dalam PnP merangkumi empat perkara iaitu:

- Pengetahuan sains dan teknologi (fakta, prinsip, konsep yang berkaitan dengan sains dan teknologi).
- Kemahiran saintifik (proses pemikiran dan kemahiran manipulatif tertentu).
- Sikap saintifik (seperti ketepatan, kejujuran, keselamatan).
- Penggunaan teknologi dalam aktiviti PnP.

5. Patriotisme

- Semangat patriotik dapat dipupuk melalui semua mata pelajaran, aktiviti kokurikulum dan khidmat masyarakat.
- Semangat patriotik dapat melahirkan murid yang mempunyai semangat cintakan negara dan berbangga sebagai rakyat Malaysia.

6. Kreativiti Dan Inovasi

- Kreativiti adalah kebolehan menggunakan imaginasi untuk mengumpul, mencerna dan menjana idea atau mencipta sesuatu yang baharu atau asli melalui ilham atau gabungan idea yang ada.
- Inovasi merupakan pengaplikasian kreativiti melalui ubah suaian, membaiki dan mempraktikkan idea.

- Kreativiti dan inovasi saling bergandingan dan perlu untuk memastikan pembangunan modal insan yang mampu menghadapi cabaran Abad 21.
- Elemen kreativiti dan inovasi perlu diintegrasikan dalam PnP.

7. Keusahawanan

- Penerapan elemen keusahawanan bertujuan membentuk ciri-ciri dan amalan keusahawanan sehingga menjadi satu budaya dalam kalangan murid.
- Ciri keusahawanan boleh diterapkan dalam PnP melalui aktiviti yang mampu memupuk sikap seperti rajin, jujur, amanah dan bertanggungjawab serta membangunkan minda kreatif dan inovatif untuk memacu idea ke pasaran.

8. Teknologi Maklumat dan Komunikasi

- Penerapan elemen TMK dalam PnP memastikan murid dapat mengaplikasi dan mengukuhkan pengetahuan dan kemahiran asas TMK yang dipelajari.
- Pengaplikasian TMK bukan sahaja mendorong murid menjadi kreatif malah menjadikan PnP lebih menarik

dan menyeronokkan serta meningkatkan kualiti pembelajaran.

- TMK diintegrasikan mengikut kesesuaian topik yang hendak diajar dan sebagai pengupaya bagi meningkatkan lagi kefahaman murid terhadap kandungan mata pelajaran.

9. Kelestarian Global

- Elemen Kelestarian Global bermatlamat melahirkan murid berdaya fikir lestari yang bersikap responsif terhadap persekitaran dalam kehidupan harian dengan mengaplikasi pengetahuan, kemahiran dan nilai yang diperoleh melalui elemen Penggunaan dan Pengeluaran Lestari, Kewarganegaraan Global dan Perpaduan.
- Elemen Kelestarian Global penting dalam menyediakan murid bagi menghadapi cabaran dan isu semasa di peringkat tempatan, Negara dan global.
- Elemen ini diajar secara langsung dan secara sisipan dalam mata pelajaran yang berkaitan.

10. Pendidikan Kewangan

- Penerapan elemen Pendidikan Kewangan bertujuan membentuk generasi masa hadapan yang berkeupayaan membuat keputusan kewangan yang bijak, mengamalkan pengurusan kewangan yang beretika serta berkemahiran menguruskan hal ehwal kewangan secara bertanggungjawab.
- Elemen Pendidikan Kewangan boleh diterapkan dalam PnP secara langsung ataupun secara sisipan. Penerapan secara langsung adalah melalui tajuk-tajuk seperti Wang yang mengandungi elemen kewangan secara eksplisit seperti pengiraan faedah mudah dan faedah kompoun. Penerapan secara sisipan pula diintegrasikan melalui tajuk-tajuk lain merentas kurikulum. Pendedahan kepada pengurusan kewangan dalam kehidupan sebenar adalah penting bagi menyediakan murid dengan pengetahuan, kemahiran dan nilai yang dapat diaplikasikan secara berkesan dan bermakna.

PENTAKSIRAN SEKOLAH

Pentaksiran Sekolah (PS) adalah sebahagian daripada pendekatan pentaksiran yang merupakan satu proses mendapatkan maklumat tentang perkembangan murid yang dirancang, dilaksana dan dilapor oleh guru yang berkenaan. Proses ini berlaku berterusan sama ada secara formal dan tidak formal supaya guru dapat menentukan tahap penguasaan sebenar murid. PS perlu dilaksanakan secara holistik berdasarkan prinsip inklusif, autentik dan setempat (*localised*). Maklumat yang diperolehi dari PS akan digunakan oleh pentadbir, guru, ibu bapa dan murid dalam merancang tindakan susulan ke arah peningkatan perkembangan pembelajaran murid.

PS boleh dilaksanakan oleh guru secara formatif dan sumatif. Pentaksiran secara formatif dilaksanakan seiring dengan proses PnP, manakala pentaksiran secara sumatif dilaksanakan pada akhir sesuatu unit pembelajaran, penggal, semester atau tahun. Dalam melaksanakan PS, guru perlu merancang, membina item, mentadbir, memeriksa, merekod dan melapor tahap

penguasaan murid dalam mata pelajaran yang diajar berdasarkan Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP).

Tujuan pentaksiran RBT adalah untuk;

1. Melihat sejauh manakah murid peka terhadap isu budaya, alam sekitar dan apresiasi reka bentuk.
2. Mengetahui teknologi dalam reka bentuk bagi menyelesaikan sesuatu masalah
3. Mengaplikasikan teknologi dalam menyelesaikan masalah reka bentuk secara sistematik.
4. Kebolehan menghasilkan produk yang mempunyai ciri estetik, kreativiti, ergonomik dan bernilai komersial.
5. Kebolehan menyampai dan mempersembahkan produk bersama dokumentasi secara sistematik.

Standard Prestasi

Standard Prestasi (SPi) merupakan skala rujukan guru untuk menentukan pencapaian murid dalam menguasai standard kandungan dan standard pembelajaran yang ditetapkan.

Standard prestasi dibina berdasarkan rubrik yang menunjukkan tahap penguasaan murid melalui proses PnP. Rubrik dibina bagi mengukur tahap pencapaian berdasarkan domain kognitif, psikomotor dan afektif. Standard prestasi mengandungi enam tahap penguasaan yang disusun secara hieraki dari Tahap Penguasaan 1 yang menunjukkan pencapaian terendah sehingga pencapaian tertinggi iaitu Tahap Penguasaan 6. Setiap tahap penguasaan ditafsirkan secara generik yang menggambarkan pencapaian murid secara holistik seperti dalam jadual 5.

Jadual 5: Tafsiran Umum Tahap Penguasaan Reka Bentuk dan Teknologi

TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Mengetahui perkara dan kemahiran asas dalam bidang reka bentuk, proses dan pembinaan produk.
2	Menghuraikan proses mereka bentuk, penyelesaian masalah, fungsi setiap komponen dan pembuatan produk.

3	Mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran untuk mereka bentuk dan membina produk.
4	Menganalisis idea, bahan, komponen, proses dan teknik untuk menghasilkan produk.
5	Menjustifikasikan pengetahuan serta kemahiran yang diperoleh, menghasilkan dokumentasi dan mempersembahkan produk secara sistematik.
6	Mencipta reka bentuk dan produk secara berdikari, kreatif, inovatif serta menggunakan idea sendiri.

ORGANISASI KANDUNGAN

KSSM RBT digubal dalam bentuk pernyataan standard kandungan, standard pembelajaran dan standard prestasi yang perlu dicapai oleh murid sebagaimana dalam jadual 6 sebagai rujukan standard semasa PnP.

Jadual 6: Standard Kandungan, Standard Pembelajaran dan Standard Prestasi

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	STANDARD PRESTASI
<p>Pernyataan spesifik tentang perkara yang murid patut ketahui dan boleh lakukan dalam suatu tempoh persekolahan merangkumi aspek pengetahuan, kemahiran dan nilai.</p>	<p>Suatu penetapan kriteria atau indikator kualiti pembelajaran dan pencapaian yang boleh diukur bagi setiap standard kandungan.</p>	<p>Suatu set kriteria umum yang menunjukkan tahap-tahap prestasi yang perlu murid pamerkan sebagai tanda bahawa sesuatu perkara itu telah dikuasai murid (<i>indicator of success</i>)</p>

Dalam organisasi kandungan terdapat lajur catatan. Lajur ini mengandungi cadangan aktiviti dan nota. Guru boleh

melaksanakan aktiviti tambahan selain daripada yang dicadangkan mengikut kreativiti dan keperluan untuk mencapai Standard Pembelajaran.













Mata pelajaran ini dirancang untuk diajar minimum 64 jam setahun. Peruntukan jam ini termasuk juga masa untuk menjalankan kerja-kerja tugas seperti dalam Jadual 7.

Jadual 7: Standard Kandungan dalam RBT

BIL	KANDUNGAN	JAM
1.0	PENYELESAIAN MASALAH SECARA INVENTIF	
	1.1 Pengenalpastian Masalah	6
	1.2 Analisis Fungsi	
	1.3 Percanggahan Fizikal	
2.0	APLIKASI TEKNOLOGI	
	2.1 Teknologi Pembuatan	10
	2.2 Reka Bentuk Mekanikal	10
	2.3 Reka Bentuk Elektrik	10
	2.4 Reka Bentuk Elektronik	10
	2.5 Reka Bentuk Sistem Akuaponik	10
	2.6 Reka Bentuk Makanan	8
JUMLAH		64

1.0 PENYELESAIAN MASALAH SECARA INVENTIF

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
1.1 Pengenalpastian Masalah	Murid boleh: 1.1.1 Mengenal pasti masalah: (i) bukan inventif (ii) inventif 1.1.2 Menerangkan proses penyelesaian masalah bukan inventif dan inventif.	NOTA: Masalah inventif ialah masalah yang mempunyai kesan sampingan apabila usaha penambahbaikan berlaku. Masalah bukan inventif ialah masalah yang tidak mempunyai kesan sampingan apabila usaha penambahbaikan berlaku. Cadangan Aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> • Menonton rakaman video: <ul style="list-style-type: none"> (a) Perbincangan kumpulan. (b) Membina carta konsep. (c) Membuat pembentangan.
1.2 Analisis Fungsi	1.2.1 Membuat hubungkait antara produk dengan objek dari segi fungsinya.	NOTA: Murid kenal pasti fungsi utama produk. Produk ialah sebuah sistem yang mempunyai satu atau lebih komponen . Objek adalah pengguna produk atau yang menerima kesan daripada fungsi produk. Fungsi ialah tindakan (<i>action</i>) sesebuah produk untuk merubah objek sasaran.

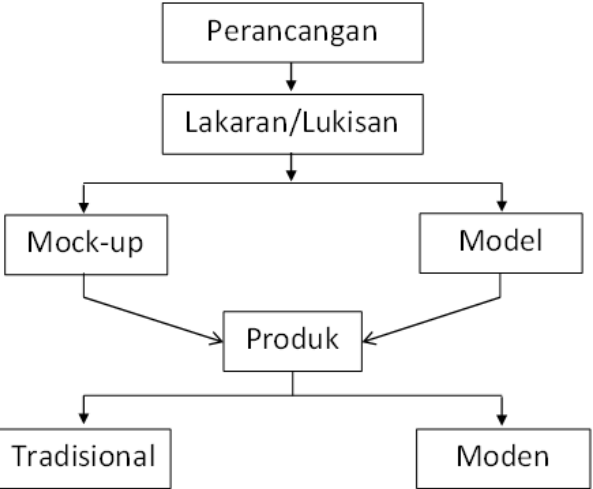
STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN										
	<p>1.2.2 Mengenal pasti komponen dan fungsi komponen dalam produk.</p> <p>1.2.3 Membina model fungsi dengan menggunakan garisan interaksi.</p> <p>1.2.4 Mengenal pasti masalah fungsi dan punca masalah.</p>	<p>Murid menyenaraikan komponen dan fungsi komponen.</p> <p>Komponen ialah bahagian-bahagian kecil yang berfungsi menyokong sistem.</p> <p>Model fungsi menggambarkan keseluruhan hubungkait antara komponen dan kesannya dalam satu sistem.</p> <p>Garisan interaksi digunakan untuk menjejak punca masalah.</p> <p>Terdapat empat jenis garisan interaksi iaitu:</p> <table border="1" data-bbox="1377 694 1991 1002"> <thead> <tr> <th data-bbox="1377 694 1563 751">Simbol</th> <th data-bbox="1563 694 1991 751">Mewakili Fungsi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1377 751 1563 809">1 </td> <td data-bbox="1563 751 1991 809">Berguna (normal)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1377 809 1563 866">2 </td> <td data-bbox="1563 809 1991 866">Berguna tetapi tidak mencukupi</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1377 866 1563 924">3 </td> <td data-bbox="1563 866 1991 924">Berguna tetapi berlebihan</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1377 924 1563 1002">4 </td> <td data-bbox="1563 924 1991 1002">Memudaratkan (<i>harmful</i>)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Simbol 2, 3 dan 4 merupakan masalah fungsi.</p> <p>Mencari punca masalah menggunakan “analisis berantai punca kesan” (CECA).</p> <p>Mengenal pasti parameter punca masalah.</p>	Simbol	Mewakili Fungsi	1 	Berguna (normal)	2 	Berguna tetapi tidak mencukupi	3 	Berguna tetapi berlebihan	4 	Memudaratkan (<i>harmful</i>)
Simbol	Mewakili Fungsi											
1 	Berguna (normal)											
2 	Berguna tetapi tidak mencukupi											
3 	Berguna tetapi berlebihan											
4 	Memudaratkan (<i>harmful</i>)											

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
		<p>Cadangan Aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menonton rakaman video: <ul style="list-style-type: none"> (a) Perbincangan kumpulan dan sumbangsaran hubungkait antara produk dan objek. • Melukis sistem fungsi. • Membina model fungsi. • Membuat pembentangan. • Menyediakan dokumentasi.
1.3 Percanggahan Fizikal	<p>1.3.1 Mengenal pasti dan menganalisis percanggahan fizikal.</p> <p>1.3.2 Menjustifikasikan pemilihan prinsip inventif.</p> <p>1.3.3 Mencadangkan perubahan reka bentuk berdasarkan pemilihan prinsip inventif.</p> <p>1.3.4 Menghasilkan lakaran produk berfokuskan bahagian yang mempunyai masalah inventif.</p>	<p>NOTA:</p> <p>Percanggahan fizikal (PF) adalah fizikal salah satu parameter komponen yang bertentangan.</p> <p>Contoh parameter kaki meja: panjang -pendek; berat-ringan; tinggi-rendah.</p> <p>Prinsip inventif seperti pemisahan/pembahagian (<i>segmentation</i>), pengekstrakan (<i>taking out/extraction</i>), kualiti setempat (<i>local quality</i>), penyarangan (“<i>nested doll</i>”), getaran mekanik (<i>mechanical vibration</i>), maklum balas (<i>feedback</i>), meniru (<i>copying</i>), murah / tidak tahan lama (<i>cheap/short living</i>), ubah warna (<i>colour changes</i>), kehomogenan (<i>homogeneity</i>) dan bahan komposit (<i>composite materials/composite structures</i>).</p>

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
		<p>Cadangan Aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none">• Mengumpul maklumat melalui internet berkaitan percanggahan fizikal.• Memilih objek bermasalah dan memahami fungsi asas.• Melakar bahagian produk yang bermasalah inventif.• Membuat pembentangan.• Membuat rumusan.• Menyediakan dokumentasi.

STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menyatakan maksud masalah bukan inventif dan inventif dengan membuat hubungkait antara produk dengan objek dari segi fungsinya.
2	Menerangkan proses penyelesaian masalah inventif.
3	Membina model fungsi menggunakan lukisan sistem fungsi dan membuat rumusan dengan memberi satu contoh percanggahan fizikal.
4	Menganalisis percanggahan fizikal pemisahan ruang dan masa.
5	Menjustifikasikan cadangan perubahan reka bentuk dalam bentuk jadual.
6	Menghasilkan lakaran perubahan produk berdasarkan masalah inventif secara kreatif.

2.0 APLIKASI TEKNOLOGI

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
2.1 Teknologi Pembuatan	<p>Murid boleh:</p> <p>2.1.1 Menenal pasti teknologi pembuatan produk.</p> <p>2.1.2 Menghuraikan proses pembuatan produk berdasarkan teknologi pembuatan konvensional dengan pembuatan moden.</p> <p>2.1.3 Membanding beza teknologi pembuatan konvensional dengan pembuatan moden dalam proses penghasilan produk.</p>	<p>NOTA:</p> <p>Teknologi pembuatan ialah menghasilkan produk dengan menggunakan mesin atau alatan tangan.</p> <p>Teknologi pembuatan produk terdiri daripada dua iaitu konvensional dan moden.</p> <p style="text-align: center;"><u>Proses Pembuatan</u></p>  <pre> graph TD A[Perancangan] --> B[Lakaran/Lukisan] B --> C[Mock-up] B --> D[Model] C --> E[Produk] D --> E E --> F[Tradisional] E --> G[Moden] </pre> <p>Banding beza dibuat berdasarkan masa, hasil, kos, tenaga, kualiti, kuantiti, dan estetik.</p>

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN																											
	<p>2.1.4 Membuat lakaran model 3D bermaklumat.</p> <p>2.1.5 Menganalisis lakaran model 3D.</p> <p>2.1.6 Membuat acuan model 3D.</p> <p>2.1.7 Membuat model 3D</p>	<p>Contoh banding beza:</p> <table border="1" data-bbox="1258 389 2022 807"> <thead> <tr> <th colspan="3" data-bbox="1258 389 2022 424">Pembuatan produk: Gasing</th> </tr> <tr> <th data-bbox="1258 424 1482 459">Perbandingan</th> <th data-bbox="1482 424 1818 459">Konvensional</th> <th data-bbox="1818 424 2022 459">Moden</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1258 459 1482 528">Masa</td> <td data-bbox="1482 459 1818 528">Mengambil masa lama untuk siap</td> <td data-bbox="1818 459 2022 528">Masa singkat</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1258 528 1482 563">Hasil</td> <td data-bbox="1482 528 1818 563">Tidak seragam</td> <td data-bbox="1818 528 2022 563">Seragam</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1258 563 1482 632">Kos</td> <td data-bbox="1482 563 1818 632">Kos tinggi jika berulang kali untuk betulkan</td> <td data-bbox="1818 563 2022 632">Jimat kos</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1258 632 1482 700">Tenaga</td> <td data-bbox="1482 632 1818 700">Tenaga kerja yang mahir</td> <td data-bbox="1818 632 2022 700">Pengendali yang mahir</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1258 700 1482 735">Kuantiti</td> <td data-bbox="1482 700 1818 735">Terhad</td> <td data-bbox="1818 700 2022 735">Tidak terhad</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1258 735 1482 770">Kualiti</td> <td data-bbox="1482 735 1818 770">Tidak piawai</td> <td data-bbox="1818 735 2022 770">Piawai</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1258 770 1482 805">Estetika</td> <td data-bbox="1482 770 1818 805">Tinggi</td> <td data-bbox="1818 770 2022 805">Terhad</td> </tr> </tbody> </table> <p>Model terbahagi kepada model statik dan model berfungsi.</p> <p>Kaedah konvensional seperti acuan dan tuangan diajar, sementara kaedah moden seperti pen 3D/pencetak 3D digunakan.</p> <p>Bahan membuat acuan seperti tanah liat, kayu, zink dan <i>plaster of paris (POP)</i>.</p> <p>Alat yang digunakan untuk membuat acuan seperti alat ukiran tangan (<i>engrave/ukir</i>).</p> <p>Model dibuat dengan menggunakan bahan seperti <i>plaster of paris</i>, lilin, dan campuran <i>epoxy, hardener</i> (pengeras), bahan komposit serta pelapik.</p>	Pembuatan produk: Gasing			Perbandingan	Konvensional	Moden	Masa	Mengambil masa lama untuk siap	Masa singkat	Hasil	Tidak seragam	Seragam	Kos	Kos tinggi jika berulang kali untuk betulkan	Jimat kos	Tenaga	Tenaga kerja yang mahir	Pengendali yang mahir	Kuantiti	Terhad	Tidak terhad	Kualiti	Tidak piawai	Piawai	Estetika	Tinggi	Terhad
Pembuatan produk: Gasing																													
Perbandingan	Konvensional	Moden																											
Masa	Mengambil masa lama untuk siap	Masa singkat																											
Hasil	Tidak seragam	Seragam																											
Kos	Kos tinggi jika berulang kali untuk betulkan	Jimat kos																											
Tenaga	Tenaga kerja yang mahir	Pengendali yang mahir																											
Kuantiti	Terhad	Tidak terhad																											
Kualiti	Tidak piawai	Piawai																											
Estetika	Tinggi	Terhad																											

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
	<p>2.1.8 Membuat kemasan model 3D berdasarkan bahan binaan.</p> <p>2.1.9 Menilai model 3D yang telah dihasilkan.</p> <p>2.1.10 Menjana idea untuk penghasilan reka bentuk produk yang lebih efisien.</p>	<p>Epoxy ialah bahan cecair polimer (bahan sampingan daripada produk petrokimia) yang bertindak sebagai glu dan perlu dicampur dengan pengeras (hardener).</p> <p>Kemasan boleh dibuat dengan menggunakan bahan yang sesuai dengan hasil model.</p> <p>Antara kaedah kemasan lain yang boleh digunakan: Electrostatic–Kajian tentang cas-cas elektrik yang statik. Statik bermaksud tidak bergerak. Cas terdiri daripada cas positif dan cas negatif.</p> <p>Electroplating – Satu proses untuk menyadur permukaan bahan logam menggunakan kaedah elektron. Contohnya menyadur sudu warna emas.</p> <p>Cadangan Aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menonton tayangan video atau multi media mengenai teknologi pembuatan konvensional dan moden, proses pembuatan produk, lakaran model 3D dan kemasan menggunakan <i>electro static</i> dan <i>electro plating</i>. <ul style="list-style-type: none"> (a) Perbincangan kumpulan. (b) Membuat ulasan. (c) Membuat pembentangan. • Tunjuk cara membuat acuan mudah. • Menghasilkan model. • Menghasilkan laporan projek.

STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menyatakan teknologi yang digunakan dalam reka bentuk pembuatan.
2	Menjelaskan proses pembuatan produk.
3	Menghasilkan lakaran 3D dan model yang mempunyai maklumat yang lengkap iaitu dari segi prinsip, elemen, bahan dan ukuran.
4	Menganalisis bahan yang sesuai dan lakaran untuk membuat model 3D.
5	Menjustifikasi prinsip dan elemen reka bentuk model 3D.
6	Membuat kemasan model 3D dan memperinci ujian bagi mengukur tahap keberkesanan model yang dibina dan menjana idea untuk produk yang lebih efisien.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
2.2 Reka Bentuk Mekanikal	<p>Murid boleh:</p> <p>2.2.1 Mengenal pasti komponen mekanikal.</p> <p>2.2.2 Menjelaskan bagaimana sistem mekanikal berfungsi pada produk yang dipilih.</p> <p>2.2.3 Menghasilkan lakaran 3D reka bentuk komponen sistem mekanikal produk yang dipilih.</p> <p>2.2.4 Menganalisis kesesuaian komponen sistem mekanikal produk yang dipilih.</p> <p>2.2.5 Membuat rumusan kekuatan dan kelemahan komponen sistem mekanikal produk yang dipilih.</p> <p>2.2.6 Memberi cadangan untuk penambahbaikan kepada sistem tersebut berdasarkan pandangan murid.</p> <p>2.2.7 Menghasilkan lakaran 3D reka bentuk berdasarkan cadangan penambahbaikan.</p> <p>2.2.8 Membina model mekanikal berfungsi.</p>	<p>NOTA:</p> <p>Komponen seperti gear, pautan (<i>linkage</i>), tuil/ tuas (<i>liver</i>), takal (<i>pulley</i>), tali sawat (<i>belting</i>), sesondol (<i>cam</i>), engkol (<i>crank</i>), gelongsor (<i>slider</i>), galas (<i>ball bearing</i>), bindu (<i>chuck</i>) dan rantai (<i>chain</i>).</p> <p>Reka bentuk mekanikal merupakan satu proses kawalan dan pemindahan tenaga melalui pergerakan mekanikal seperti tuas, gear, mesin atau jentera.</p> <p>Contoh reka bentuk mekanikal produk seperti pintu pagar automatik, tingkap nako, tingkap kereta, bidai, basikal, kasut roda, mesin getah dan pemutar tali pancing.</p> <p>Cadangan Aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menonton tayangan video komponen sistem mekanikal itu berfungsi dalam produk sedia ada. <ul style="list-style-type: none"> (a) Perbincangan kumpulan. (b) Membuat ulasan. (c) Membuat pembentangan. • Melayari laman sesawang yang berkaitan sistem mekanikal. • Menghasil model mekanikal berfungsi. • Menghasilkan laporan projek.

STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Mengetahui nama komponen mekanikal dan fungsinya yang terdapat dalam sesuatu produk.
2	Menerangkan sistem mekanikal yang terdapat pada produk yang dipilih.
3	Memberi contoh bagaimana komponen dalam sistem mekanikal berfungsi berdasarkan kepada produk yang dipilih.
4	Menganalisis fungsi komponen sistem mekanikal pada sesuatu produk.
5	Memberi justifikasi kepada komponen sistem mekanikal yang dipilih.
6	Membina model mekanikal berfungsi dan mencadangkan penambahbaikan.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
2.3 Reka Bentuk Elektrik	<p>Murid boleh:</p> <p>2.3.1 Mentakrifkan reka bentuk elektrik.</p> <p>2.3.2 Menyatakan elemen elektrik iaitu sumber, medium, beban dan kawalan.</p> <p>2.3.3 Mengenal pasti sumber tenaga elektrik iaitu Arus ulang alik (AU) dan Arus terus (AT).</p> <p>2.3.4 Mengenal pasti peralatan domestik yang menggunakan arus terus dan arus ulang alik.</p> <p>2.3.5 Membanding beza kekuatan dan kelemahan peralatan yang menggunakan AU dengan AT.</p> <p>2.3.6 Mengkaji hasil sambungan litar elektrik asas iaitu litar selari, litar siri, dan litar siri-selari.</p>	<p>NOTA:</p> <p>Kiraan parameter (watt, volt, ohm dan amp) perlu dilakukan untuk menentukan kuasa sesuatu beban.</p> <p>Perintang, voltan, arus dan tenaga. Contoh pengiraan perlu berdasarkan peralatan sebenar dengan mengambil maklumat daripada plat nama peralatan.</p> <p>Memilih fungsi meter pelbagai untuk mendapatkan nilai parameter yang hendak diukur.</p> <p>Langkah-langkah menggunakan meter pelbagai untuk menguji litar pintas, litar buka dan kesalahan kekutuban.</p> <p>Langkah-langkah menggunakan meter pelbagai untuk menguji keterusan/rintangan litar pada peralatan elektrik domestik.</p> <p>Tenaga yang boleh diperbaharui adalah tenaga yang dijana daripada sumber semula jadi seperti cahaya matahari, angin dan hujan.</p> <p>Murid boleh membina litar simulasi dengan menggunakan perisian khas seperti Edison, Tina pro, crocodile, tools, protius dan work bench. Perisian ini boleh dilaksanakan menggunakan komputer atau telefon pintar.</p>

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
	<p>2.3.7 Membuat pengiraan parameter elektrik dalam reka bentuk litar.</p> <p>2.3.8 Mengenal pasti istilah asas bagi kendalian litar iaitu litar tertutup/lengkap, litar buka, litar pintas, litar salah kutuban, litar bocor dan litar <i>bypass</i>.</p> <p>2.3.9 Menjejak kerosakan menggunakan meter pelbagai.</p> <p>2.3.10 Menguji litar pintas, litar buka dan kesalahan kutuban menggunakan meter pelbagai.</p> <p>2.3.11 Mengkaji keterusan litar peralatan elektrik domestik seperti seterika, periuk nasi elektrik, pembakar roti, lampu pijar dan lampu pendafLOUR</p> <p>2.3.12 Menyediakan laporan ringkas mengenai peralatan elektrik yang dipilih.</p>	<p>Cadangan Aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penerangan mengenai sumber tenaga yang boleh diperbaharui. • Menonton tayangan video yang berkaitan dengan reka bentuk elektrik. • Memberi contoh peralatan yang menggunakan arus terus dan arus ulang alik dalam kehidupan seharian. • Mengkaji hasil sambungan litar yang mengandungi bateri, lampu, suis dan beban dalam litar selari, litar siri dan litar siri-selari dan membanding beza kekuatan dan kelemahan tiga litar tersebut. • Membuat rumusan perbandingan litar berdasarkan parameter. • Melaras meter pelbagai untuk mendapatkan nilai parameter yang hendak diukur. • Membuat jadual bacaan Ohm daripada uji kaji yang dilakukan terhadap peralatan elektrik domestik. • Membuat laporan: Laporan mengandungi nama murid, tajuk, peralatan elektrik yang dipilih, bagaimana peralatan itu berfungsi, kekuatan dan kelemahan litar dan komponen yang terlibat dengan peralatan tersebut. Memberi cadangan untuk penambahbaikan kepada sistem tersebut berdasarkan pandangan murid.

STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menyenaraikan elemen yang terdapat dalam sistem elektrik.
2	Menerangkan arus ulang alik atau arus terus dan satu daripada litar berikut: litar tertutup/lengkap; litar buka; litar pintas; litar salah kekutuban; litar bocor atau litar <i>bypass</i> .
3	Membuat pengiraan parameter elektrik bagi memastikan sumber, medium, beban dan kawalan sesuai digunakan dalam reka bentuk litar.
4	Membanding beza kekuatan dan kelemahan antara litar selari, litar siri dan litar siri-selari berdasarkan parameter.
5	Membuat rumusan hasil pengujian yang telah dibuat ke atas litar pintas, litar buka dan kesalahan kekutuban menggunakan meter pelbagai.
6	Membuat laporan hasil kajian keterusan litar ke atas peralatan elektrik domestik yang dipilih.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
2.4 Reka Bentuk Elektronik	<p>Murid boleh:</p> <p>2.4.1 Menyatakan maksud mikropengawal (<i>microcontroller</i>) dan mikropemproses (<i>microprocessor</i>).</p> <p>2.4.2 Menjelaskan bahagian-bahagian yang terdapat pada mikropengawal (<i>microcontroller</i>).</p> <p>2.4.3 Menghasilkan lakaran reka bentuk litar elektronik.</p> <p>2.4.4 Membuat penyambungan peranti input dan peranti output kepada mikropengawal (<i>microcontroller</i>).</p>	<p>NOTA:</p> <p>Mikropengawal (<i>Microcontroller</i>) ialah peranti kawalan dalam satu cip.</p> <p>Mikropemproses (<i>microprocessor</i>) ialah pemprosesan mikro dalam satu cip bersama sokongan cip-cip lain seperti RAM dan ROM.</p> <p>Lakaran dalam bentuk gambarajah blok.</p> <p>Aturcara boleh ditulis menggunakan <i>note pad</i> atau terus dari telefon pintar.</p> <p>Cadangan Aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menonton klip video projek mini yang berfungsi. • Menyediakan jadual atau peta pemikiran mengenai nama, simbol serta fungsi peranti input dan output. • Membaca dan menterjemah litar bergambar dari segi nama, fungsi dan bilangan komponen serta cara sambungan. • Menghasil gajet berfungsi menggunakan kawalan mikropengawal (<i>microcontroller</i>). Contohnya kawalan lampu melalui penderia sentuhan/penderia cahaya/penderia suhu. • Menyediakan laporan projek.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
	<p>2.4.5 Menulis pengaturcaraan mudah berdasarkan penyambungan peranti input dan peranti output.</p> <p>2.4.6 Membuat pengujian dan penilaian kefungsiian litar elektronik.</p> <p>2.4.7 Mencadangkan penambahbaikan ke atas reka bentuk litar elektronik dan pengaturcaraan.</p>	

STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menyatakan maksud dan bahagian-bahagian yang terdapat dalam mikropengawal (<i>microcontroller</i>).
2	Menerangkan fungsi peranti yang terdapat dalam litar mikropengawal (<i>microcontroller</i>).
3	Melakar reka bentuk litar elektronik menggunakan mikropengawal (<i>microcontroller</i>).
4	Menganalisis aturcara kefungsiian litar yang menggunakan mikropengawal (<i>microcontroller</i>).
5	Membuat justifikasi kawalan aturcara input dan output bagi menyelesaikan masalah.
6	Membina susunan aturcara kawalan mikropengawal (<i>microcontroller</i>) yang berfungsi.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
<p>2.5 Reka Bentuk Sistem Akuaponik</p>	<p>Murid boleh:</p> <p>2.5.1 Menyatakan maksud akuaponik dan menerangkan reka bentuk sistem akuaponik.</p> <p>2.5.2 Menjelaskan kelebihan reka bentuk akuaponik.</p> <p>2.5.3 Mengenal pasti komponen akuaponik.</p> <p>2.5.4 Melakar reka bentuk baharu sistem akuaponik bermaklumat.</p> <p>2.5.5 Menganalisis lakaran reka bentuk baharu sistem akuaponik.</p> <p>2.5.6 Membina model reka bentuk baharu sistem akuaponik.</p> <p>2.5.7 Menilai model reka bentuk baharu sistem akuaponik.</p> <p>2.5.8 Mencadangkan penambahbaikan reka bentuk sistem akuaponik yang lebih efisien.</p>	<p>NOTA:</p> <p>Reka bentuk akuaponik adalah susunan komponen dan bahan yang menggabungkan sistem akuakultur dengan sistem hidroponik.</p> <p>Sistem akuaponik komersial seperti urbankit.</p> <p>Pam merupakan komponen utama dalam akuaponik.</p> <p>Cadangan Aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menonton klip video sistem akuaponik. • Sumbang saran mengenai reka bentuk akuaponik dari segi definisi, sistem pengairan, model akuaponik dan perbandingan sistem yang boleh digunakan dalam akuaponik. • Mengumpul dan membuat perbincangan mengenai teknologi yang digunakan dalam akuaponik dari segi ciri, komponen yang digunakan, kelebihan dan proses yang berlaku dalam kitaran akuaponik. • Menghasil model reka bentuk baharu sistem akuaponik. • Menghasilkan laporan projek.

STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menyatakan maksud reka bentuk sistem akuaponik.
2	Menerangkan kelebihan reka bentuk sistem akuaponik.
3	Membuat lakaran reka bentuk baharu sistem akuaponik.
4	Menganalisis model reka bentuk baharu sistem akuaponik selepas pengujian dibuat.
5	Memberi justifikasi model reka bentuk baharu sistem akuaponik berdasarkan elemen dan prinsip reka bentuk.
6	Membina model reka bentuk baharu sistem akuaponik.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
2.6 Reka Bentuk Makanan	<p>Murid boleh:</p> <p>2.6.1 Mentakrifkan reka bentuk makanan.</p> <p>2.6.2 Menjelaskan kepentingan reka bentuk makanan.</p> <p>2.6.3 Mengaplikasikan penggunaan alatan dan perkakasan dalam proses penyediaan reka bentuk makanan.</p> <p>2.6.4 Melakar serta menjustifikasikan reka bentuk makanan.</p> <p>2.6.5 Menghasilkan reka bentuk makanan.</p> <p>2.6.6 Menilai reka bentuk makanan yang dihasilkan.</p>	<p>NOTA: Reka bentuk makanan adalah proses merealisasikan idea kepada bentuk makanan yang melibatkan inovasi dan kreativiti.</p> <p>Reka bentuk makanan dipengaruhi oleh permintaan, budaya, sosial, tempat dan situasi sesuatu masyarakat serta berubah mengikut trend.</p> <p>Alat ialah barang yang digunakan untuk membuat atau menghasilkan sesuatu.</p> <p>Perkakasan ialah peralatan yang digunakan untuk memudahkan sesuatu kerja yang dilakukan.</p> <p>Menjustifikasikan pemilihan elemen dan prinsip dalam reka bentuk makanan.</p> <p>Penilaian reka bentuk makanan berdasarkan kriteria berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kecenderungan inovasi, kreativiti dan keaslian reka bentuk • Kandungan unsur simbolik, emosi, estetik dan penampilan • Kecenderungan fungsi dan praktikal • Kekuatan kualiti dan kebolehpasaran • Ergonomik <p>Nilai murni yang perlu diterapkan kepada murid ialah reka bentuk tidak melanggar tatasusila.</p>

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
		<p>Cadangan Aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none">• Menonton klip video penggunaan alatan dan perkakasan untuk mereka bentuk makanan.• Menjustifikasikan pemilihan elemen dan prinsip dalam reka bentuk makanan.• Mereka bentuk makanan dengan cara memotong, membentuk dan mengukir.• Menghias dan menghidang hasil reka bentuk makanan.• Membungkus, melabel, mempamerkan dan menjual.• Mengadakan lawatan pembelajaran.• Mengadakan pertandingan reka bentuk makanan.

STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menyatakan maksud dan kepentingan reka bentuk makanan.
2	Menerangkan kategori alat dan perkakasan dalam proses reka bentuk makanan.
3	Melakar reka bentuk makanan.
4	Menganalisis kesesuaian elemendan prinsip dalam lakaran reka bentuk makanan.
5	Menjustifikasikan pemilihan elemen dan prinsip dalam reka bentuk makanan.
6	Menghasilkan reka bentuk makanan.

PANEL PENGGUBAL

1. Mazlan bin Hj. Talib Bahagian Pembangunan Kurikulum
2. Halim bin Jajuli Bahagian Pembangunan Kurikulum
3. Faizah binti Ismail Bahagian Pembangunan Kurikulum
4. Rahayu binti Jaapar Bahagian Pembangunan Kurikulum
5. Abdul Samad bin Hanif Universiti Pendidikan Sultan Idris
6. Dr. Tee Tze Kiong Universiti Pendidikan Sultan Idris
7. Norhayat bin Marzuki Universiti Putra Malaysia
8. Ismail bin Rosdi Majlis Reka Bentuk Malaysia
9. Dr. Zulhasni bin Abd Rahim Proton Holding Berhad
10. Mohd Zukhairi bin Abdul Rahman PPD Seremban, N. Sembilan
11. Ani Nadiyah binti Mustaffa SMK Jasin, Melaka
12. Hami'at bin Semahon SMK Cochrane Perkasa, W.P Kuala Lumpur
13. Noorazzima binti Mohamad Nor SMK Putrajaya Presint 8(1), W. P. Putrajaya
14. Nor'aini binti Zakaria SMK Putrajaya Presint 9(2), W.P Putrajaya
15. Nur Fadia binti Mohamed Radzuan Sekolah Sukan Bukit Jalil, W.P Kuala Lumpur
16. Rosni binti Awang SMK Putrajaya Presint 14 (1), W.P Putrajaya
17. Rozanis binti Mustaffa SMK Seri Sentosa, Jln Kuchai Lama, W.P Kuala Lumpur
18. Sarifah binti Ab Rahman SMK (P) Jalan Ipoh, W.P Kuala Lumpur
19. Solihah binti Ilias SMK Seri Permaisuri, Cheras W.P Kuala Lumpur
20. Zainal Abidin bin Ismail SMK Seri Bintang Selatan, W.P Kuala Lumpur
21. Zainol Alam bin Mohamed SMK Taman Tun Dr. Ismail, W.P Kuala Lumpur
22. Zamri bin Sahaat SMK Sungai Tapang, Kuching, Sarawak

TURUT MENYUMBANG

1. Che' Noriani binti Che Salim SMK Putrajaya Presint 9, W.P Putrajaya
2. Jawahir binti Shiriffuddin SMK Putrajaya Presint 18(1), W.P Putrajaya
3. Farizzah binti Mohd Razali SMK Putrajaya Presint 16(2), W.P Putrajaya
4. Fazidah binti Naziri SMK Putrajaya Presint 11(2), W.P Putrajaya
5. Hasliza binti Abdullah SMK Putrajaya Presint 9(2), W.P Putrajaya
6. Mariyaton binti Md Idris SMK Bandar Baru Bangi, Selangor
7. Maryam binti Mohamad Yusoff SMK Jalan Reko, Kajang, Selangor
8. Mazlina binti Abd Rahman SMK Putrajaya Presint 8(1), W. P. Putrajaya
9. Mohd Bakrileh bin Aminudin SMK Dato' Abu Bakar Baginda, Selangor
10. Mohd Ismail bin Abdul Rahim SMK Bandar Tun Hussein Onn 2, Cheras, Selangor
11. Mohd Yazid bin Umar SMK Bandar Baru Bangi, Jalan 4/10 Seksyen 4, Selangor
12. Nasir bin Sadarman SMKA Kota Kinabalu, Sabah
13. Nor Azurawati binti Mohd Shariffodin SMK Putrajaya Presint 11 (1), W.P Putrajaya
14. Norliza binti Muda SMK Putrajaya Presint 5 (1), W.P Putrajaya
15. Norsyidah binti Abdullah Sekolah Sultan Alam Shah, W.P Putrajaya
16. Rosnani binti Ismail SMK Bandar Baru Sungai Long, Kajang, Selangor
17. Syeharizad binti Shariff Fudin SMK Senawang, Seremban, Negeri Sembilan

PENGHARGAAN

Penasihat

- | | |
|-----------------------------|---------------------|
| Dr. Sariah binti Abd. Jalil | - Pengarah |
| Shamsuri bin Sujak | - Timbalan Pengarah |
| Datin Dr. Ng Soo Boon | - Timbalan Pengarah |

Penasihat Editorial

- | | |
|----------------------------------|----------------|
| Dr. A'azmi bin Shahri | - Ketua Sektor |
| Mohamed Zaki bin Abd. Ghani | - Ketua Sektor |
| Haji Naza Idris bin Saadon | - Ketua Sektor |
| Hajah Chetrilah binti Othman | - Ketua Sektor |
| Zaidah binti Mohd. Yusof | - Ketua Sektor |
| Mohd Faudzan bin Hamzah | - Ketua Sektor |
| Dr. Rusilawati binti Othman | - Ketua Sektor |
| Mohamad Salim bin Taufix Rashidi | - Ketua Sektor |

Bahagian Pembangunan Kurikulum
Kementerian Pendidikan Malaysia
Aras 4-8 Blok E9, Kompleks Kerajaan Parcel E,
62604 Putrajaya,
Tel: 03-8884 2000 Fax: 03-8888 9917

<http://bpk.moe.gov.my>