



Sukatan Pelajaran MATEMATIK TAMBAHAN

Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah



Bahagian Pembangunan Kurikulum
Kementerian Pelajaran Malaysia

PRAKATA

Sukatan Pelajaran Matematik Tambahan ini merupakan terjemahan sah kepada *Syllabus, Additional Mathematics* yang telah disediakan oleh Bahagian Pembangunan Kurikulum, Kementerian Pelajaran Malaysia bagi tujuan pelaksanaan program Pengajaran dan Pembelajaran Sains dan Matematik dalam Bahasa Inggeris (PPSMI). Kurikulum Terjemahan ini masih mengekalkan hasrat dan matlamat yang sama, berpandukan Falsafah Pendidikan Kebangsaan dan Rukun Negara, bagi melahirkan rakyat Malaysia yang seimbang dari segi intelek, rohani, emosi dan jasmani di samping berupaya menyumbang kepada pembangunan negara.

Bermula tahun 2010, Kabinet telah memutuskan agar Dasar Memertabatkan Bahasa Melayu dan Memperkasakan Bahasa Inggeris (MBMMBI) dilaksanakan secara berperingkat setelah PPSMI dimansuhkan. Dalam proses peralihan tersebut, sekolah boleh menggunakan Bahasa Inggeris dan/atau bahasa pengantar masing-masing dalam pengajaran dan pembelajaran (P&P) Sains dan Matematik. Dasar MBMMBI ini juga membolehkan murid sekolah rendah dan menengah yang telah mengikuti P&P Sains dan Matematik dalam Bahasa Inggeris pada atau sebelum 2010 meneruskan penggunaan Bahasa Inggeris sehingga tamat Tingkatan 5 berdasarkan kesediaan guru dan murid di sekolah.

Seiring dengan pelaksanaan Dasar MBMMBI ini, Kurikulum Matematik Tambahan masih mengekalkan fungsi sebagai mata pelajaran elektif yang memberi pendedahan kepada murid terhadap konsep dan kemahiran matematik yang lebih tinggi dan kompleks berbanding Matematik KBSM. Kandungan mata pelajaran ini bertujuan menyediakan murid dengan asas yang mencukupi bagi melanjutkan pelajaran ke peringkat yang lebih tinggi serta menceburi bidang pekerjaan yang menjurus ke arah sains dan teknologi.

Selain daripada menekankan pengintegrasian proses matematik seperti menyelesaikan masalah, berkomunikasi secara matematik, menaakul, membuat perwakilan dan membuat perkaitan, kurikulum Matematik Tambahan juga menekankan penggunaan teknologi. Penggunaan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (TMK), kalkulator grafik dan perisian dinamik seperti *Geometer's Sketchpad* dalam P&P Matematik Tambahan akan memberi lebih ruang dan peluang kepada murid untuk meneroka konsep matematik yang dipelajari dengan lebih mendalam dan bermakna. Penggunaan teknologi menggalakkan pembelajaran berdasarkan inkuiri serta mengasah daya fikir kritis, kreatif dan inovatif murid apabila mereka membina, menguji dan membuktikan konjektur. Selain itu, penggunaan TMK juga menyediakan ruang dan peluang untuk murid berkomunikasi secara matematik bukan sahaja di persekitaran mereka, malah dengan murid dari negara lain, dan dalam proses tersebut menjadikan pembelajaran matematik lebih menarik dan menyeronokkan.

Kepada semua pihak yang terlibat dalam menghasilkan Sukatan Pelajaran Matematik Tambahan versi terjemahan ini, Kementerian Pelajaran Malaysia merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih.



DATO' IBRAHIM BIN MOHAMAD

Pengarah

Bahagian Pembangunan Kurikulum

Kementerian Pelajaran Malaysia



RUKUN NEGARA

BAHAWASANYA NEGARA KITA MALAYSIA mendukung cita-cita hendak mencapai perpaduan yang lebih erat di kalangan seluruh masyarakatnya; memelihara satu cara hidup demokratik; mencipta 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-bagai corak; membina satu masyarakat progresif yang akan menggunakan sains dan teknologi moden;

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

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

FALSAFAH PENDIDIKAN KEBANGSAAN

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

PENDAHULUAN

Masyarakat yang berilmu dan berpengetahuan luas, berkeupayaan menggunakan pengetahuan matematik bagi menghadapi cabaran dalam kehidupan sehari-hari adalah penting bagi memastikan tercapainya hasrat dan aspirasi negara untuk menjadi sebuah negara perindustrian. Oleh itu, usaha harus dipergiatkan bagi memastikan masyarakat mengasimilasikan pengetahuan matematik dalam kehidupan sehari-hari. Murid dididik dari peringkat awal dengan kemahiran menyelesaikan masalah serta kemahiran berkomunikasi secara matematik bagi membolehkan mereka membuat keputusan secara berkesan.

Matematik adalah bidang ilmu yang penting dalam menyediakan tenaga kerja yang berupaya memenuhi keperluan negara yang progresif. Bidang ini merupakan penggerak utama dalam pelbagai pembangunan berkaitan sains dan teknologi. Seiring dengan objektif negara untuk membentuk ekonomi yang berasaskan pengetahuan, maka kemahiran menjalankan kajian dan pembangunan dalam matematik seharusnya dibentuk dan dididik dari peringkat sekolah.

Matematik Tambahan merupakan mata pelajaran elektif di peringkat sekolah menengah, bertujuan menyediakan keperluan bagi murid yang cenderung ke arah bidang sains dan teknologi. Oleh itu kandungan Matematik Tambahan telah diolah supaya hasrat dan objektif tersebut tercapai.

Sukatan Pelajaran Matematik Tambahan telah digubal dengan mengambil kira kandungan mata pelajaran Matematik. Beberapa cabang baru matematik yang diperkenalkan dalam kurikulum ini adalah selaras dengan perkembangan terkini dalam pendidikan matematik. Di samping itu, penegasan diberikan kepada heuristik penyelesaian masalah dalam proses pengajaran dan pembelajaran bagi membolehkan murid memperoleh keupayaan serta keyakinan menggunakan matematik dalam situasi yang baru dan berbeza.

Kurikulum Matematik Tambahan menekankan pemahaman konsep dan penguasaan kemahiran di mana penyelesaian masalah merupakan fokus utama proses pengajaran dan pembelajaran. Kemahiran berkomunikasi secara matematik juga ditekankan dalam proses pembelajaran Matematik Tambahan. Semasa murid menerangkan konsep dan juga hasil kerja, mereka dibimbing untuk menggunakan istilah dan ayat matematik yang betul dan tepat. Penekanan kepada komunikasi secara matematik membentuk keupayaan murid untuk menterjemahkan sesuatu situasi kepada model matematik dan sebaliknya.

Penggunaan teknologi, khususnya Teknologi Maklumat dan Komunikasi (TMK), amat digalakkan dalam pengajaran dan pembelajaran Matematik Tambahan. Tahap kefahaman murid terhadap konsep dapat ditingkatkan melalui stimulus secara visual yang disediakan manakala pengiraan yang kompleks dapat dipermudahkan dengan penggunaan kalkulator.

Kerja Projek Matematik Tambahan (KPMT) wajib dilaksanakan oleh semua murid. KPMT bertujuan memberi peluang kepada murid mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran yang dipelajari di bilik darjah kepada situasi sebenar di luar bilik darjah. Penerokaan masalah matematik melalui pelaksanaan KPMT dapat menggerakkan minda murid, menjadikan pembelajaran matematik lebih bermakna dan mencabar, mengupayakan murid untuk mengaplikasikan konsep dan kemahiran matematik serta memperkembangkan kemahiran berkomunikasi mereka.

Nilai intrinsik matematik seperti berpemikiran sistematik, tepat, menyeluruh, tekun dan yakin yang disemaiakan melalui proses pengajaran dan pembelajaran, menyumbang kepada pembentukan peribadi dan pemupukan sikap positif terhadap matematik. Di samping itu nilai murni turut diperkenalkan mengikut konteks sepanjang pengajaran dan pembelajaran Matematik Tambahan.

Pentaksiran dalam bentuk ujian dan peperiksaan membolehkan tahap kefahaman dan pencapaian murid diukur. Pentaksiran dalam Matematik Tambahan mengambil kira beberapa aspek penting seperti pemahaman konsep, penguasaan kemahiran dan soalan bukan rutin yang memerlukan pengaplikasian pelbagai strategi penyelesaian masalah. Pentaksiran yang berkesan dan menggunakan pelbagai sumber memberikan maklumat yang berguna tentang tahap perkembangan dan pencapaian murid. Pentaksiran secara berterusan yang diterapkan dalam pengajaran dan pembelajaran seharian membolehkan guru mengenal pasti kelemahan dan kekuatan murid serta keberkesanan aktiviti pengajaran dan pembelajaran yang dilaksanakan. Maklumat yang diperolehi melalui respon murid terhadap soalan yang diajukan, hasil kerja kumpulan dan hasil kerja rumah membantu guru dalam memperbaiki proses pengajaran, serta membolehkan mereka menyediakan rancangan pengajaran yang lebih berkesan.

MATLAMAT

Kurikulum Matematik Tambahan bertujuan mempertingkatkan pengetahuan dan keupayaan matematik murid secara mendalam agar mereka berupaya menggunakan matematik secara bertanggungjawab dan berkesan untuk berkomunikasi dan menyelesaikan masalah, dan juga bagi memastikan murid mempunyai persediaan yang mencukupi untuk melanjutkan pelajaran serta dapat berfungsi secara produktif dalam kerjaya berkaitan dengan sains dan teknologi.

OBJEKTIF

Kurikulum Matematik Tambahan membolehkan murid:

1. Memperluaskan keterampilan dalam bidang nombor, bentuk dan perkaitan serta memperoleh pengetahuan dalam kalkulus, vektor dan pengaturcaraan linear.
2. Memperkuuhkan kemahiran penyelesaian masalah.

3. Memperkembangkan kebolehan berfikir secara kritis dan kreatif, serta menaakul secara mantik.
4. Membuat kesimpulan dan pengitlakan yang munasabah berdasarkan maklumat yang diberi.
5. Menghubungkaitkan pembelajaran Matematik dengan aktiviti harian dan kerjaya.
6. Menggunakan pengetahuan dan kemahiran matematik dalam menterjemahkan dan menyelesaikan masalah kehidupan harian.
7. Menghujahkan penyelesaian dalam bahasa matematik yang tepat.
8. Menghubungkaitkan idea matematik dengan keperluan dan aktiviti manusia.
9. Menggunakan perkakasan dan perisian untuk meneroka matematik.
10. Mengamalkan nilai intrinsik matematik.

ORGANISASI KURIKULUM

Kandungan kurikulum Matematik Tambahan disusun dalam dua pakej pembelajaran iaitu **Pakej Teras** dan **Pakej Elektif**.

Pakej Teras adalah wajib dipelajari oleh semua murid dan mengandungi lima komponen iaitu:

- Geometri
- Algebra
- Kalkulus
- Trigonometri
- Statistik

Pakej Elektif terdiri daripada dua pakej aplikasi:

- Aplikasi Sains dan Teknologi
- Aplikasi Sains Sosial

Murid perlu memilih hanya satu pakej aplikasi daripada Pakej Elektif berdasarkan kecenderungan serta minat mereka. Murid yang cenderung ke arah sains dan teknologi digalakkan untuk memilih Pakej Aplikasi Sains dan Teknologi manakala murid yang cenderung ke arah perdagangan, sastera dan ekonomi digalakkan untuk memilih Pakej Aplikasi Sains Sosial.

Dalam Pakej Teras, setiap komponen terdiri daripada tajuk-tajuk yang berkaitan suatu bidang matematik. Tajuk dalam setiap komponen disusun mengikut heirarki daripada tajuk yang mudah kepada yang lebih kompleks.

KANDUNGAN

Bahagian ini menyenaraikan tajuk yang terdapat dalam setiap pakej pembelajaran.

Pakej Teras

Pakej Teras mengandungi lima komponen pembelajaran.

1) Komponen Geometri

G1. Geometri Koordinat

1. Jarak antara dua titik.
2. Pembahagian tembereng garis.
3. Luas poligon.
4. Persamaan garis lurus.
5. Garis lurus selari dan garis lurus serenjang.
6. Persamaan lokus yang melibatkan jarak antara dua titik.

G2. Vektor

1. Pengenalan kepada vektor dan ciri-cirinya.
2. Penambahan dan penolakan vektor.
3. Mengungkapkan suatu vektor sebagai gabungan vektor linear yang lain.
4. Vektor dalam satah Cartesan.

2) Komponen Algebra

A1. Fungsi

1. Hubungan.
2. Fungsi.
3. Fungsi gubahan.
4. Fungsi songsang.

A2. Persamaan Kuadratik

1. Persamaan kuadratik dan punca-puncanya.
2. Penyelesaian persamaan kuadratik.
3. Syarat untuk persamaan kuadratik
 - mempunyai dua punca yang berbeza;
 - mempunyai dua punca yang sama;
 - tidak mempunyai punca.

A3. Fungsi Kuadratik

1. Fungsi kuadratik dan grafnya.
2. Nilai maksimum dan nilai minimum fungsi kuadratik.
3. Lakaran graf fungsi kuadratik.
4. Ketaksamaan kuadratik.

A4. Persamaan Serentak

1. Persamaan serentak dalam dua anu: satu persamaan linear dan satu persamaan tak linear.

A5. Indeks dan Logaritma

1. Indeks dan hukum indeks.
2. Logaritma dan hukum logaritma.
3. Penukaran asas logaritma.
4. Persamaan yang melibatkan indeks dan logaritma.

A6. Janjang

1. Janjang aritmetik.
2. Janjang geometri.

A7. Hukum Linear

1. Garis lurus penyuaihan terbaik.
2. Penggunaan dalam fungsi tak linear.

3) Komponen Kalkulus

K1. Pembezaan

1. Tangen kepada lengkung dan pembezaan.
2. Pembezaan ax^n (n adalah integer); pembezaan hasil tambah fungsi algebra; tangen dan normal kepada lengkung.
3. Pembezaan hasil darab dan hasil bahagi fungsi algebra; pembezaan fungsi gubahan.
4. Aplikasi kepada nilai minimum dan nilai maksimum, kadar perubahan yang terhubung, tokokan kecil dan penghampiran.
5. Pembezaan peringkat kedua.

K2. Pengamiran

1. Pengamiran sebagai songsangan bagi pembezaan.
2. Pengamiran ax^n (n adalah integer, tetapi $n \neq -1$).
3. Pengamiran melalui penggantian.
4. Kamiran tentu.
5. Pengamiran sebagai penghasiltambahan; luas dan isipadu.

4) Komponen Trigonometri

T1. Sukatan Membulat

1. Radian.
2. Panjang lengkok sesuatu bulatan.
3. Luas sektor sesuatu bulatan.

T2. Fungsi Trigonometri

1. Sudut positif dan sudut negatif dalam darjah dan radian.
2. Enam fungsi trigonometri bagi sebarang sudut.
3. Graf fungsi sinus, kosinus dan tangen.
4. Identiti Asas:
 $\sin^2 A + \cos^2 A = 1$, $\sec^2 A = 1 + \tan^2 A$, $\cosec^2 A = 1 + \cot^2 A$
5. Rumus Penambahan dan Rumus Sudut Berganda:
 $\sin(A \pm B)$, $\cos(A \pm B)$, $\tan(A \pm B)$, $\sin 2A$, $\cos 2A$, $\tan 2A$

5) Komponen Statistik

S1. Statistik

1. Sukatan kecenderungan memusat: min, mod, median.
2. Sukatan serakan: julat, julat antara kuartil, varians, sisihan piawai.

S2. Pilihatur dan Gabungan

1. Pilihatur.
2. Gabungan.

S3. Kebarangkalian Mudah

1. Kebarangkalian sesuatu peristiwa.
2. Kebarangkalian peristiwa saling eksklusif.
3. Kebarangkalian peristiwa tak bersandar.

S4. Taburan Kebarangkalian

1. Taburan pembolehubah rawak diskret dan taburan binomial.
2. Taburan pembolehubah rawak selanjar dan taburan normal.

Pakej Elektif

Pakej Elektif mengandungi dua pakej aplikasi. Murid hanya perlu memilih satu pakej aplikasi sahaja.

1) Pakej Aplikasi Sains dan Teknologi

AST1. Penyelesaian Segitiga

1. Petua sinus.
2. Petua kosinus.
3. Luas segitiga.

AST2. Gerakan pada Garis lurus

1. Sesaran.
2. Halaju.
3. Pecutan.

2) Pakej Aplikasi Sains Sosial

ASS1. Nombor Indeks

1. Nombor indeks.
2. Nombor indeks gubahan.

ASS2. Pengaturcaraan Linear

1. Graf bagi ketaksamaan linear.
2. Penyelesaian masalah yang melibatkan pengaturcaraan linear.