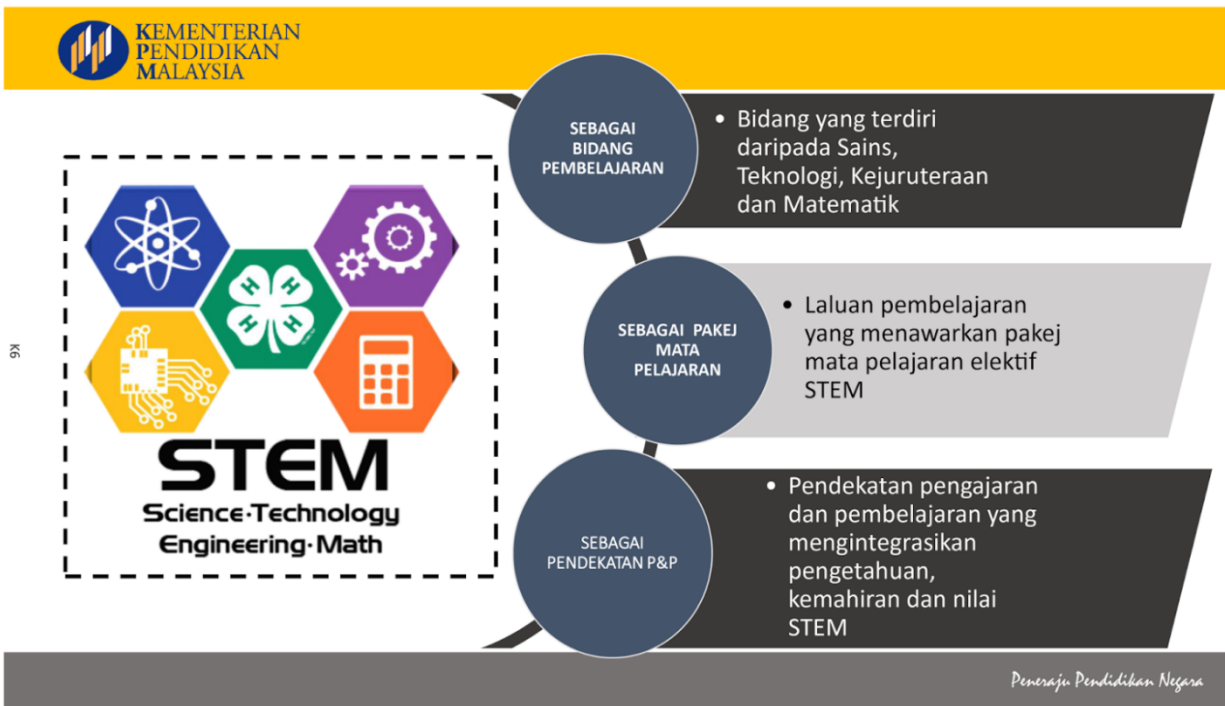


Pengenalan STEM

STEM DALAM KONTEKS PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN STEM ialah akronim kepada Science (Sains), Technology (Teknologi), Engineering (Kejuruteraan) dan Mathematics (Matematik). STEM dalam Kurikulum Standard Sekolah Rendah (KSSR) dan Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) merangkumi pengetahuan, kemahiran dan nilai yang sedia ada dalam semua mata pelajaran STEM.



STEM Sebagai Bidang Pembelajaran

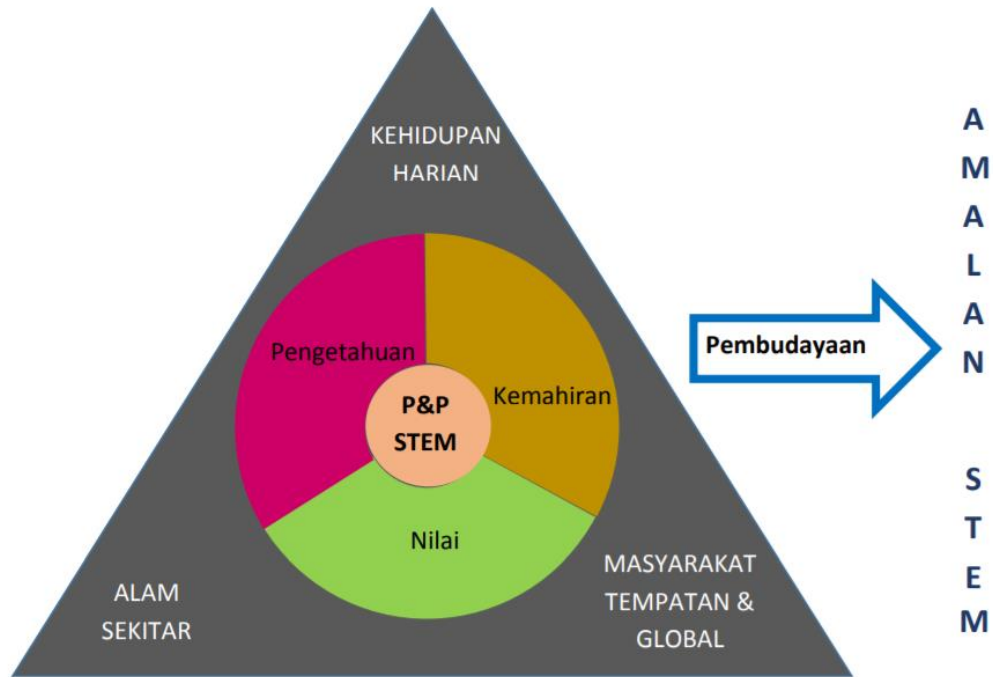
STEM merupakan satu bidang pembelajaran di sekolah dan bidang pengajian di peringkat tertiar. Contoh bidang mata pelajaran STEM adalah seperti Sains, Kimia, Matematik, Asas Kelestarian, Grafik Komunikasi Teknikal, dan Sains Komputer. Contoh kursus STEM di peringkat tertiar pula adalah seperti Kejuruteraan Mekanikal, Perubatan, Bio-kimia serta Pengkomputeran & Sistem Maklumat. Di samping itu, Pendidikan dan Latihan Teknik dan Vokasional (TVET) yang juga adalah komponen STEM akan mempunyai nilai tambah yang tinggi dalam sektor perindustrian seperti minyak dan gas, kejuruteraan penerbangan dan perkapalan serta teknologi hijau.

STEM Sebagai Pakej Mata Pelajaran

Dalam sistem persekolahan, murid menengah atas diberi peluang untuk memilih aliran mengikut kecenderungan. Aliran yang ditawarkan ialah sastera, agama dan STEM.

STEM Sebagai Pendekatan p&p

STEM merupakan satu pendekatan p&p yang melibatkan pengaplikasian pengetahuan, kemahiran dan nilai STEM untuk menyelesaikan masalah dalam konteks kehidupan harian, masyarakat dan alam sekitar seperti dalam rajah di bawah. Pendekatan ini menggalakkan murid bertanya dan meneroka persekitaran melalui inkuiri dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan dunia sebenar ke arah membudayakan amalan STEM.



ELEMEN STEM DALAM KURIKULUM

STEM dalam Kurikulum Standard Sekolah Rendah (KSSR), Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) dan Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) merangkumi tiga elemen iaitu pengetahuan, kemahiran dan nilai yang sedia ada dalam kurikulum semua mata pelajaran STEM.



KONSEP STEM DALAM KURIKULUM

Pengaplikasian pengetahuan, kemahiran dan nilai STEM menerusi p&p STEM untuk menyelesaikan masalah dalam konteks kehidupan harian, masyarakat dan alam sekitar ke arah membudayakan Amalan STEM



Merujuk kepada kerangka konseptual pendidikan STEM pada rajah di atas, fokus pendidikan STEM pada peringkat pendidikan awal adalah untuk mencetuskan dan memupuk minat murid melalui aktiviti-aktiviti yang boleh merangsang sifat ingin tahu. Seterusnya, di peringkat pendidikan rendah, murid didedahkan dengan asas-asas pengetahuan STEM dan mengaitkan pengetahuan mereka dengan situasi dalam kehidupan harian melalui aktiviti penyiasatan dan penerokaan.

Manakala, di peringkat pendidikan menengah rendah, potensi murid di pertingkatkan dengan pembinaan dan pembangunan kemahiran STEM melalui aktiviti penganalisan isu tempatan serta global dan penyelesaian masalah. Di peringkat pendidikan menengah atas pula, pendidikan STEM memfokuskan pada aktiviti pengukuhan dan pengayaan kemahiran STEM melalui aktiviti yang boleh mempamerkan konsep STEM pada peringkat tinggi. Pada peringkat tertiar, pendidikan STEM menyediakan murid untuk menghadapi cabaran alam kerjaya STEM, seterusnya, pada peringkat industri dan komuniti, mereka akan menyumbang kepada produktiviti dan pembangunan negara melalui inovasi.

CIRI- CIRI P&P STEM

Tujuh ciri p&p STEM dikenalpasti bagi membimbing guru melaksanakan p&p STEM di sekolah. Guru harus mengintegrasikan pengetahuan, kemahiran dan nilai mata pelajaran tersebut untuk menyelesaikan sesuatu tugas atau masalah dalam konteks kehidupan harian, masyarakat dan alam sekitar seperti di bawah.



Perancangan p&p STEM


Ciri-ciri p&p STEM seperti di atas memerlukan guru bersedia memainkan peranan dan membuat perancangan rapi untuk memberi inspirasi dan peluang kepada murid menghayati STEM. P&p STEM bertujuan memberikan peluang kepada murid untuk meminati, memperolehi dan mengaplikasikan pengetahuan, kemahiran serta nilai dalam konteks kehidupan harian, masyarakat dan alam sekitar seperti yang dihasratkan dalam kurikulum. Perancangan dan peranan guru dalam p&p STEM harus bersesuaian dengan tujuan p&p STEM ini. Tujuan, perancangan dan peranan guru dalam p&p STEM adalah seperti yang ditunjukkan dalam jadual di bawah:


Tujuan p&p STEM	Perancangan Pelajaran	Peranan Guru
Menarik minat, memotivasikan serta memberi makna (relevan) kepada murid terhadap p&p pada hari itu.	Menyediakan bahan yang mampu menarik perhatian murid. (Contoh; menayangkan video atau aktiviti ringkas tapi menakjubkan)	Memberi cetusan minda dan inspirasi.
Mengaplikasikan dan mengintegrasikan pengetahuan, kemahiran dan nilai STEM dengan betul dan mendalam dalam kehidupan, masyarakat dan persekitaran melalui aktiviti inkuiri atau penyelesaian masalah	Merancang aktiviti inkuiri/penyelesaian masalah yang memberi murid peluang untuk mengaplikasikan dan mengintegrasikan pengetahuan, kemahiran dan nilai STEM dengan betul dan mendalam dalam kehidupan, masyarakat dan persekitaran.	Mengajar dan menggalakan murid melaksanakan aktiviti dengan mengaplikasikan pengetahuan, kemahiran dan nilai STEM secara betul, kreatif dan kritis.
Melibatkan murid dalam aktiviti inkuiri dan penyelesaian masalah dimana kemahiran berfikir ditekankan.	Menyediakan soalan-soalan yang menggalakkan murid berfikir (dari aras rendah ke aras tinggi).	Membimbing dan membangunkan kemahiran berfikir murid.
Mendapatkan maklumat melalui pelbagai kaedah dengan menggunakan teknologi secara bijak.	Menyediakan media/bahan sumber (bercetak atau digital), bahan, peralatan, radas dan keperluan lain bagi murid mendapatkan data yang berkaitan.	Membimbing dan menggalakkan murid mencari maklumat dari pelbagai sumber yang betul dengan tepat sambil mengajar murid mendapatkan maklumat yang sahih, boleh dipercayai dan bertepatan dengan aktiviti STEM yang ditugaskan.
Mentafsir dan menilai maklumat yang diperolehi untuk membuat rumusan/produk aktiviti.	Menyediakan soalan-soalan yang membimbing murid mentafsir dan menilai data dengan baik. Menyediakan contoh-contoh rumusan/produk jika perlu.	Memberi galakkan dan bimbingan kepada murid dengan mengajukan soalan-soalan yang telah disediakan.
Berkomunikasi untuk berkongsi hasil rumusan/ produk melalui pelbagai media/platform.	Memperuntukkan masa yang mencukupi dan peluang yang adil bagi murid berkongsi hasil rumusan/ produk melalui pelbagai media/platform	Mendengar, mengenal pasti dan mencatat perkara yang penting dan unik dalam persembahan rumusan/ produk murid.

Tujuan p&p STEM	Perancangan Pelajaran	Peranan Guru
Mendapat maklumbalas dari rakan-rakan murid untuk menambah baik rumusan/produk	Menyediakan soalan-soalan yang membantu murid membuat penilaian rumusan/ produk dengan kritis, kritikal, kreatif dan adil.	Membimbing rakan-rakan murid menilai dengan bijak dan berhemah. Mendengar, mengenal pasti dan mencatat perkara yang penting dan unik dalam maklum balas rakan-rakan murid.
Mendapat maklumbalas dari guru untuk menambah baik rumusan/produk	Menyediakan paparan bagi murid melihat catatan guru terhadap kekuatan dan kelemahan rumusan/produk murid	Memberi komen dan cadangan membangun serta melengkapkan paparan untuk menggalakkan murid menambahbaik rumusan/ produk agar murid berani mencuba sesuatu yang baharu.
Menggalakkan murid berkerjasama sebagai satu pasukan	Merancang aktiviti dan tugas yang sesuai untuk murid laksanakan dalam kumpulan.	Guru mengarahkan murid membentuk kumpulan yang sesuai mengikut keperluan kelas dan aktiviti.

Amalan STEM

Amalan STEM merupakan aplikasi pengetahuan, kemahiran dan nilai yang menjadi kelaziman dalam menyelesaikan masalah. Amalan STEM dalam kalangan murid boleh dirumuskan seperti dalam rajah dan jadual di bawah.


KEMENTERIAN
PENDIDIKAN
MALAYSIA



STEM
Science-Technology
Engineering-Math

Amalan STEM

- Menyoal dan mengenalpasti masalah
- Membangunkan dan menggunakan model
- Merancang dan menjalankan penyiasatan
- Menganalisis dan mentafsir data
- Menggunakan pemikiran matematik dan pemikiran komputasi
- Menjelaskan dan merekabentuk penyelesaian
- Melibatkan diri dalam perbahasan, dan perbincangan dengan berdasarkan eviden

Peneraju Pendidikan Negara

Bil	Amalan	Penerangan
1	Mengemukakan soalan dan mendefinisi masalah	Murid menyiasat dan meneroka untuk mengenal pasti masalah yang berkaitan dengan dunia sebenar
2	Membangunkan dan menggunakan model	Murid membangunkan dan menggunakan model yang boleh berbentuk replika, rajah, perwakilan matematik (graf, formula), analogi dan simulasi.
3	Merancang dan menjalankan penyiasatan	Murid merancang dan menjalankan penyiasatan melalui inkuiri
4	Menganalisis dan menginterpretasi data	Murid mengumpul, menganalisis dan mentafsir serta mempersembahkan data supaya boleh difahami/ digunakan oleh orang lain
5	Menggunakan pemikiran matematik dan pemikiran komputasional	Murid menggunakan matematik untuk mewakili pemboleh ubah fizikal dan hubungan antaranya serta untuk membuat ramalan secara kuantitatif. Penggunaan matematik termasuk juga logik, geometri dan kalkulus. Murid menggunakan pemikiran komputasional seperti strategi untuk mencari dan menyusun data, mencipta algoritma, mengguna dan membentuk simulasi serta mereka bentuk sistem.
6	Membina penjelasan dan mereka bentuk penyelesaian	Murid menunjukkan pemahaman mereka dengan menggunakan perkataan mereka sendiri tentang sesuatu fenomena atau pemerhatian dan perwakilan secara grafik atau formula. Murid mereka cipta dengan mengulangi proses untuk menambah baik produk (termasuk kaedah) secara sistematik.
7	Melibatkan diri dalam perbincangan dan melibatkan diri dalam perbincangan berdasarkan eviden	Murid menyoal jawab untuk menerangkan hasil ciptaan yang mereka bina, mempertahankan interpretasi dan hasil ciptaan tersebut berdasarkan data.
8	Mendapatkan maklumat, menilai dan berkomunikasi tentang maklumat tersebut	Murid mencari dan menilai data serta berkomunikasi dengan pelbagai cara dengan jelas dan menyakinkan.