



KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

KURIKULUM STANDARD SEKOLAH RENDAH

Sains SJK(C)

Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran

Tahun 6



KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

小学标准课程

科学

课程与评估标准

六年级

课程发展司

2022

Terbitan 2022

© Kementerian Pendidikan Malaysia

Hak Cipta Terpelihara. Tidak dibenarkan mengeluarkan ulang 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, 6-8, Blok E9, Parcel E, Kompleks Pentadbiran Kerajaan Persekutuan, 62604 Putrajaya.

目录

Rukun Negara.....	v
Falsafah Pendidikan Kebangsaan.....	vi
Definisi Kurikulum Kebangsaan.....	vii
Falsafah Pendidikan Sains Kebangsaan.....	viii
Kata Pengantar.....	ix
导言.....	1
宗旨.....	2
目标.....	2
小学标准课程构架.....	2
重点.....	4
科学思考力.....	4
思考力学习.....	5
批判性思维技能.....	5
创造性思维技能.....	6
思维策略.....	7
科学技能.....	8
科学态度与价值观.....	15
21 世纪技能.....	16
高层次思维技能.....	17
教学策略.....	18
跨课程元素.....	23

课堂评估	25
科学课程标准组织.....	27
科学探究	
科学技能.....	30
生命科学	
人类.....	34
微生物.....	36
生物之间的相互关系.....	38
保护和复育.....	40
物理科学	
力.....	42
速度.....	46
材料科学	
食物保存科技.....	48
废物.....	50
地球与宇宙	
日食与月食.....	52
星系.....	53
工艺与优质生活	
平稳性和坚固性.....	56
工艺.....	57
Panel Penggubal.....	59
Penghargaan.....	62



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 atas prinsip-prinsip yang berikut:

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

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”

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) 1997

[PU(A)531/97.]

FALSAFAH PENDIDIKAN SAINS KEBANGSAAN

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.

Sumber: Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi (MOSTI)

KATA PENGANTAR

Kurikulum Standard Sekolah Rendah (KSSR) yang dilaksanakan secara berperingkat mulai tahun 2011 telah disemak semula bagi memenuhi dasar baharu di bawah Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 supaya kualiti kurikulum yang dilaksanakan di sekolah rendah setanding dengan standard antarabangsa. Kurikulum berasaskan standard yang menjadi amalan antarabangsa telah dijelmakan dalam KSSR menerusi penggubalan Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) untuk semua mata pelajaran yang mengandungi Standard Kandungan, Standard Pembelajaran dan Standard Prestasi.

Usaha memasukkan standard pentaksiran di dalam dokumen kurikulum telah mengubah lanskap 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 KSSR, mengintegrasikan pengetahuan, kemahiran dan

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 KSSR, 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 KSSR. Semoga pelaksanaan KSSR akan mencapai hasrat dan matlamat Sistem Pendidikan Kebangsaan.

HAJI AZMAN BIN HAJI ADNAN
Pengarah
Bahagian Pembangunan Kurikulum
Kementerian Pendidikan Malaysia

导言

科学小学标准课程(KSSR) 的制定是为了提供学生基本的科学与技能, 让学生拥有科学素养, 以让他们继续完成高中科学。

根据国家教育哲理, 科学小学标准课程致力于全面和综合地发展个人潜质以塑造一个人在智力、情感、心理与生理各方面都能达致平衡与和谐的人。因此, 课程与评价标准的制定综合了 21 世纪技能以便学生有能力在国际上竞争。

小学科学课程里所概括的知识、技能和价值, 给予学生有意义的学习, 并考虑到学生的认知程度和环境。因此, 对科学的兴趣可以从学校教育初期开始培养并在中学时期再扩大及巩固。

中学科学的设定是培育个人的科学素养、创新能力及在日常生活中能应用科学知识来作出决定和解决问题。中学科学也提供机会予对科学领域有兴趣的学生继续在高等学府进修有关科学、工艺、工程和数学领域 (STEM) 的课程。

科学课程指标是根据在国际评估内获得高表现水平的国家而定, 以确保科学课程能与其他国家相应及达至国际水平。

正迈向先进国的马来西亚, 必须体现一个科学性、积极性、创造性及有远见的社会; 这不但有利于现今工艺, 也造就未来的科技文明。为了要达致这项宏愿, 我们必须塑造具有批判性、创造性以及能实践科技文化的国民。

宗旨

科学小学标准课程的制定是让学生通过经验和研究来培养兴趣和发挥创意，以让他们掌握科学知识、科学技能和思维技能，进而灌输科学态度和价值观。

目标

小学科学标准课程的目的是让学生达致以下的目标：

1. 使用探究学习来满足学生的求知欲，通过探索世界以获取新知识。
2. 应用科学性的科学技能和批判性及创意性的思维技能来说明现象。
3. 获取抽象与复杂的科学原理和概念的知识。
4. 应用批判性、创意性和分析性的知识、技能及价值观来作出决定、解决问题与创造。
5. 使科学态度和价值观成为生活中的一种文化。

6. 显现出爱护环境的态度，以面对地方性、国家及全球性的挑战。

小学标准课程架构

小学标准课程把教育的各个主要层面归纳为相辅相成的六大主干。那就是：（一）沟通，（二）心灵、态度和价值观，（三）人文，（四）个人才能，（五）体育与美育，和（六）科学与工艺。此六大主干是相辅相成的主要领域，同时融合了批判性、创意和创新思维。此融合的目的是为了要发展体悟以宗教为主的价值观、有知识、能展现自我、有批判性、创意和创新思维的人力资本，如图一所示。小学科学标准课程是根据小学课程架构的六大支柱所编写。

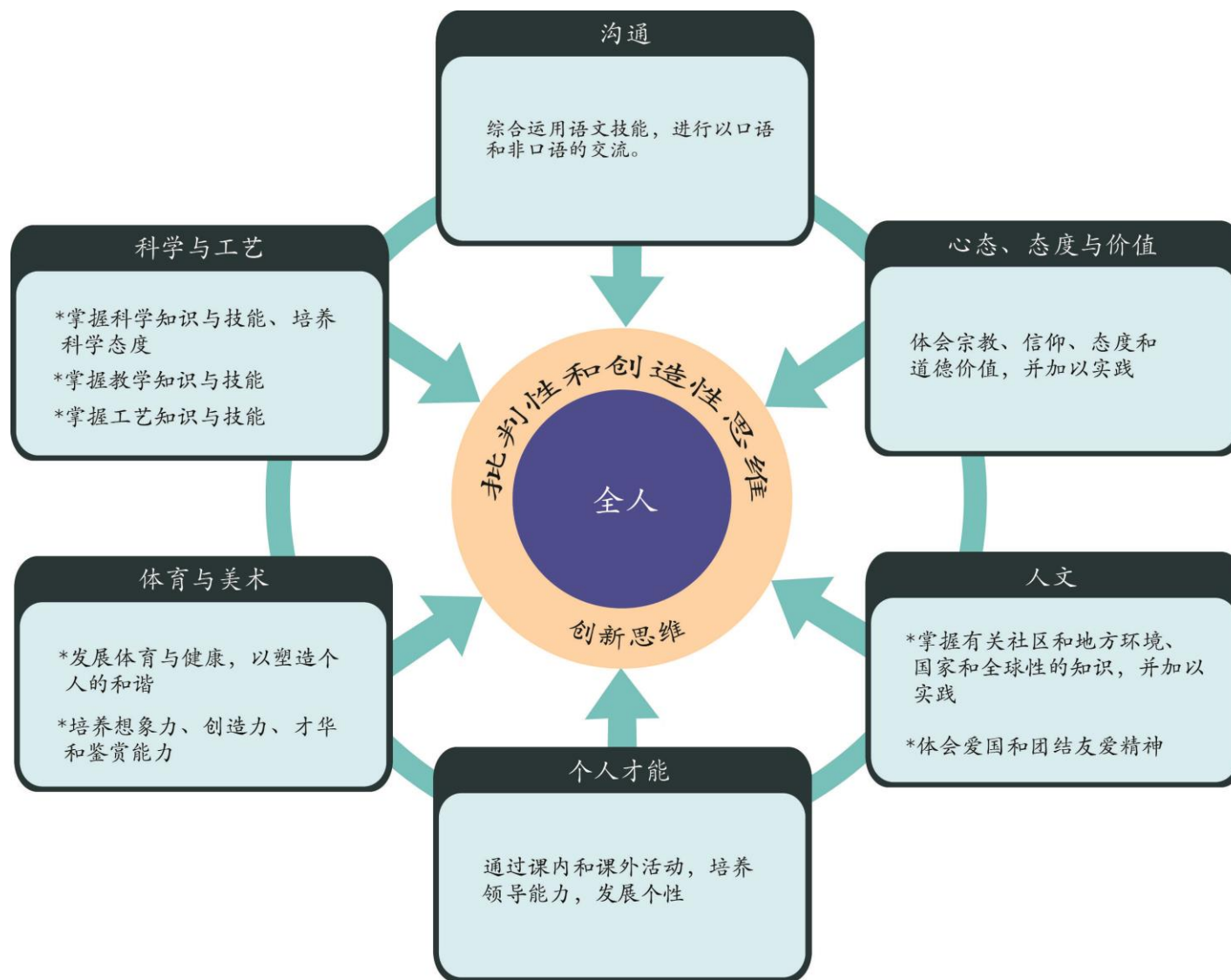


图 1: 小学标准课程架构

重点

小学科学标准课程是针对全面的教学，包括科学程序技能和思维技能，以探究为主要方案去掌握与实践科学知识。通过科学课程，能让学生面对迅速发展的工艺及二十一世纪的各种挑战。与此同时，学生也将成为科学与工艺的人力资源，并为国家的发展作出贡献。

小学科学标准课程是以三大领域：知识、技能及价值观为基础。通过这三大领域，探究式学习能塑造拥有科学思考力的学生（如图 2）。探究学习涵盖了以学生为中心的学习、建构学习、情景学习、问题导向学习、全握学习及其他有关教学策略。

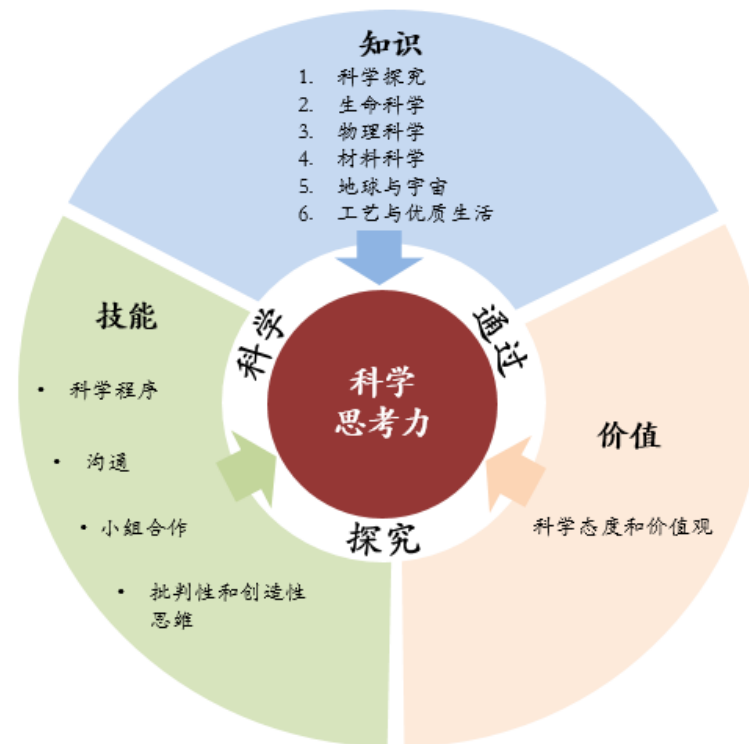


图 2: 小学标准课程架构

科学思考力

科学思考力是国家科学教育政策所期望塑造的学生素质。拥有科学思考力的学生能够明白科学理念及懂得运用科学专用词语来进行沟通。因此，学生能依据科学态度及道德价值，将科学知识和技能应

用在日常生活中。国家的发展极为依靠有思考能力及建构想法的人力资本，期望通过科学思考力学习，塑造出有创造性和批判性并能迎合二十一世纪需求的学生。

思考力学习

思考力学习可通过学生积极参与教学活动而达致。通过教学活动的设计，能够激发学生的思维来构思、解决问题和作出决定，从中灌输学生有关的思维技能。

思维技能分为批判性思维和创造性思维。具备批判性思维的学生能系统地评估某种事物，然后才决定是否接纳；具备创造性思维的学生则拥有丰富的想象力，并能启发创新及改良的思维。

思维策略是一种更高层次的思考过程，并涉及几个步骤。每一个步骤都涉及批判性与创造性思维技能。思考策略是进行思维过程的最终目标。

批判性思维技能

批判性思维是基于理据而作出逻辑和合理判断的一种技能，务求达到客观的考量能力。表1为批判性思维技能的简述。

表1：批判性思维技能

批判性思维技能	简述
列出特征	确认一些准则，诸如某个概念或物体的特征、外形、性质和元素。
比较异同	根据特征、外型、性质和元素等标准来找出一个概念或事件的异同。
收集和分类	根据同样的特征或外形，把一些物体或现象加以分组或分类。
依序排列	根据有关物体和资讯、特征、大小、时间、形状或数目等的性质或数量，加以顺序排列。

批判性思维技能	简述
重点排列	根据重要性，把有关的物体或资讯加以优先顺序处理。
分析	将有关的资讯细分，仔细审查，找出所含的意义和关系。
倾向性探查	针对某事件的倾向性，探查其看法和意见。
评价	根据合理的理由和有效的证据，对某项东西的品质或价值作出判断。
总结	根据假设，对有关的科学探查的结果作出结论。

创造性思维技能

创造性思维是以丰富的想象力产生或创造新事物的一种技能。表 2 为创造性思维技能的简述。

表 2: 创造性思维技能

创造性思维技能	简述
说出见解	在讨论中说出自己的主见或意见。
联想	在某种情况之下，思索有关连的事物来决定某种结构或模式的关系。
推断	根据过去的经验或曾收集的资料来推断并作出结论，同时解释有关的事件。
预测	根据观察和经验或所获得的资料来预测可能发生的事情。
概括	根据观察有关样本或所收集到的资料来概述该组情况。
图像化	回忆或想象某些特定的计划、概念、情况或远景。

创造性思维技能	简述
综合	把一些个别的特点或部分综合起来成为一个总概念，然后以书写、图画或手工艺的形式表达出来。
假设	以操纵性变数和反应性变数的关系来解释一项观察或事物。这种叙述可以通过实验加以证实。
类推	对于某一些抽象或复杂的概念，可以将它与比较具体或简单的概念联系，找出类似的特点，以类推的方法作进一步的了解。
创新	有系统地创造新的东西或把旧有的加以改造或改良，以便克服所面对的问题。

思维策略

思维策略是有组织及针对性的思考方式以解决问题。

表 3 为各思维策略的简述。

表 3: 思维策略

思维策略	简述
概括化	根据共同具体特性的联系，作出有建设性的含义、概念或模型的概括。
作出决定	根据具体标准，从各种替代方案作出最佳选择以实现特定的目标。
解决问题	对富挑战性或不熟悉的情况或出现的意外事态有系统地找出解决方式。

除了上述的思维技能和思维策略，另一个必须强调的技能是推论。**推论**是一种用以作出逻辑、合理和公正判决的技能。一个人如果能够以归纳和演绎方式来推论，他就能轻易地掌握批判性、创造性思维能力以及思维策略。图 3 为思维技能和思维策略模型。

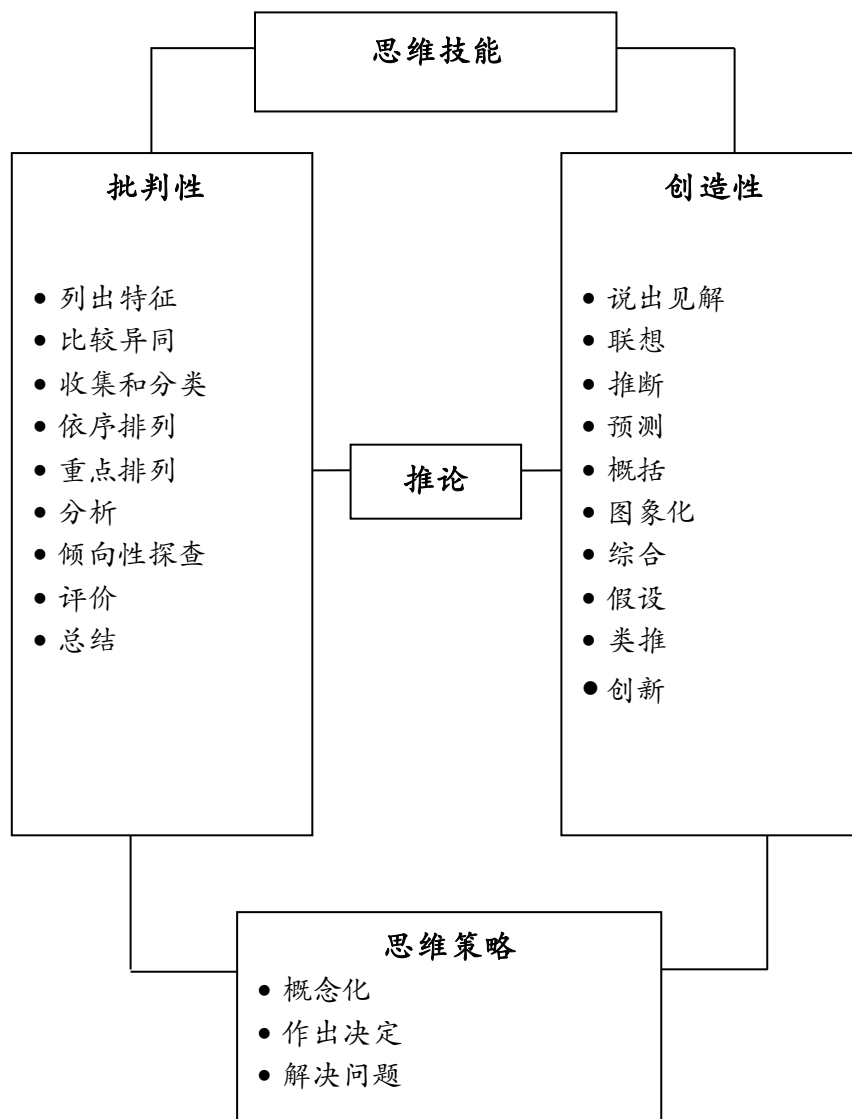


图 3: 科学思维技能和思维策略模型

通过科学教学来掌握思维技能和思维策略有以下几个阶段：

1. 介绍思维技能和思维策略。
2. 在教师指导下，实践思维技能和思维策略。
3. 在没有教师指导下，实践思维技能和思维策略。
4. 在教师指导下，将思维技能和思维策略应用在新的情况。
5. 应用思维技能和思维策略，再配合其他技能，以完成思维作业。

教师可从 “*Buku Panduan Penerapan Kemahiran Berfikir dan Strategi Berfikir dalam Pengajaran dan Pembelajaran Sains (1999)*” 书中获取更多思维技能和思维策略的资料。

科学技能

科学小学标准课程强调探究和解决问题的方法。在探究和解决问题的过程当中，需要运用科学技能和思维技能。科学技能在任何一种科学探究当中都是非常重要的，如：进行实验和专题课业。科学技能包括科学程序技能和操纵性技能。

科学程序技能

科学程序技能 (KPS) 使学生能够明确地表达他们所要提出的问题，然后有系统地找出有关的答案。此技能是一种能激发有创造性、分析性和系统性的思维过程。掌握科学程序技能及配合应有的知识和态度，就能确保学生有效地思考。表 4 为各科学程序技能的简述。

表 4: 科学程序技能

科学程序技能	简述
观察	应用视觉、听觉、味觉和触觉来收集有关物体和现象的资料。
分类	通过观察，根据物体或事物的共同点与不同点加以分类或分组。
测量和应用数目	以数目和标准测量工具，进行定量观察。测量使观察更加准确。
推断	利用旧有经验和所收集到的资料来作结论并加以解释。
预测	通过观察和旧有经验或收集到的资料来预测将会发生的情形。

科学程序技能	简述
沟通	利用文字或图表，如：表、统计图、图像或模型来叙述某种动作、物体或事件。
运用空间与时间的关系	以位置、方向、形状、大小、体积、重量和质量等和时间的关系来叙述各种变化。
诠释资料	根据所收集到的资料，对有关的物体、事件或图案作出合理的解释。
操作性定义	以必须做和必须观察的事项来解释原理。
控制变数	确认操纵性变数、反应性变数和固定性变数。在一项的研究中操纵性变数是用来观察与反应性变数的关系。同时其他变数则被固定。
假设	根据所观察事物中的操纵性变数和反应性变数作出说明。进行实验以证明所作出的说明是合理的。
实验	计划并进行一些活动来验证有关的假设。这些活动包括收集、分析、诠释资料和作出结论。

操纵性技能

操纵性技能是一种动作技能，在科学的探究当中可以协助学生：

- 正确地使用及处理科学仪器和材料
- 正确和小心地处理标本
- 准确地绘画标本、科学仪器和材料
- 以正确的方法来清理科学仪器
- 正确和安全地储存科学仪器和材料

科学室是进行科学实验和调查的基本设施，帮助学生达致所期望的表现标准。科学室的使用必须遵守有系统和明确的程序，以确保教学顺利进行，也能确保使用者的安全。学生必须遵守科学室规则并让其成为一种文化。

科学程序技能与思维技能之间的关系

为了掌握科学程序技能，学生也需掌握有关思维技能。表 5 为与思维技能有关的各科学程序技能。

表 5：与思维技能有关的各科学程序技能

科学程序技能	思考技能
观察	列出特征 比较异同 联系
分类	列出特征 比较异同 收集与分类
测量和应用数目	联系 比较异同
推断	联系 比较异同 分析 推断
预测	联系 联想
应用空间与时间的关系	依序排列 重点排列
诠释资料	比较异同 分析 倾向性探查 总结 概括 评价

科学程序技能	思考技能
操作性定义	联系 类推 联想 分析
控制变数	列出特征 比较异同 联系 分析
假设	列出特征 联系 比较异同 说出见解 假设 预测 综合
进行实验	所有思考技能
沟通	所有思考技能

到预期的学习目标。在教学中，教师必须着重技能的掌握、知识的汲取，同时灌输价值观和科学态度。明确的实践科学程序技能已涵盖了 21 世纪的技能 and 间接的激发学生的高层次思维技能。

科学程序技能标准

每个阶段的科学技能标准是学生必须达到的指标。每个指标就是指学生在各学习阶段和认知发展中须掌握的最低标准。在小学阶段的科学程序技能具体地说明小学生在升上中学前必须掌握最基本的学习目标。小学科学程序技能详细地列出评分标准，以方便教师们确定学生所掌握这些技能的进展。表 6 为从小学至中学的科学程序技能标准的建议。

基于思维技能和科学技能的教学

科学课程强调思考力学习须以思维技能和科学技能为基础。在这个课程里，思维技能和科学技能的掌握须与所灌输的知识结合，以达

表 6: 科学程序技能标准

编号	科学程序技能	阶段 1 (1-3 年级)	阶段 2 (4-6 年级)	阶段 3 (初中 1-3)	阶段 4 (高中 4-5)
1	观察	应用身体及所有涉及的感官对周遭的现象或所发生的改变作出观察。	应用所涉及的感官配合适当的工具来进行定性的观察,以讲解所发生的现象或变化。	<ul style="list-style-type: none"> 进行准确与合理的定性和定量的观察以确定物体或现象的变化形式或次序。 精通地应用复杂及适合的工具以进行观察。 	<ul style="list-style-type: none"> 通过定性和定量的观察对物体或现象的变化形式或次序做出概括。 以分析及具体的方式对所观察的物体提出意见。
2	分类	根据所观察的特征进行收集或区分证据/数据/物体/现象。	根据拥有相同特征进行比较/确认相同点与不同点。	通过比较/确认相同与不同点以确定所研究的证据/数据/物体/现象的组别选项标准。	确认所进行研究的物体或现象的特征,进行区分、收集、选择和更详细地解释。
3	应用数字测量	应用正确的工具和标准单位来测量。	应用正确的技巧来运用工具和标准单位来测量。	<ul style="list-style-type: none"> 应用正确的工具、标准单位、技巧来测量及以正确、有系统和完整地记录。 正确地换算基本的数量单位。 使用正确的标准公制单位。 	<ul style="list-style-type: none"> 展示正确的方法使用正确的工具和标准测量单位并有系统完整地记录在表里。 使用更复杂的标准公制单位。

编号	科学程序技能	阶段 1 (1-3 年级)	阶段 2 (4-6 年级)	阶段 3 (初中 1-3)	阶段 4 (高中 4-5)
4	推断	根据一个观察，说出一个合理的解释。	通过观察所获得的资料，作出合理的初步结论。	通过观察所获得的资料，作出多过一个合理的初步结论。	<ul style="list-style-type: none"> • 对于复杂的情况，提出多种可能性。 • 解释进行某项研究时所观察到的变数与所作出的测量的联系或变化形式。
5	预测	针对一个事件或数据进行一个可能性的描述。	对于通过一件事的观察、以往经验或数据，作出一项合理的推测。	根据所获得的数据，简单地分析形式/流程/进度，并预测一件物体或现象将来的情况。	<ul style="list-style-type: none"> • 学生能够根据所获得的数据简单地分析形式/流程/进度，并预测一件物体或现象将来的情况。 • 所作出的预测可以被验证。
6	沟通	应用任何形式记录资料或想法。	应用正确的形式记录资料或想法及有系统地呈现有关的资料或想法。	有能力通过各种形式，如简单的图形、图或表，呈现实验结果或所观察的数据。	有能力通过各种形式，应用较复杂的图形、图或表显示有关变化形式之间的关系，并呈现实验结果或观察资料。
7	运用空间与时间的关系	(没有明确地列明为学习标准。)	根据时间依序排列某些事件或所发生的变化。	<ul style="list-style-type: none"> • 根据时间依序排列某些事件或所发生的变化。 • 诠释和说明与数学之间的关系。 	当在解决事情或进行研究时，有效的运用、分析和解释懂数目与数目之间的关系。

编号	科学程序技能	阶段 1 (1-3 年级)	阶段 2 (4-6 年级)	阶段 3 (初中 1-3)	阶段 4 (高中 4-5)
8	诠释资料	(没有明确地列明为学习标准)	针对数据中的物体、事件或变化形式,选择相关的想法以作出解释。	从所收集到的资料,作出内插法和外推法并给予合理的解释。	<ul style="list-style-type: none"> 分析资料和提出更好的方案。 从所获得的一套数据,察觉及解释其不规则。
9	操作性定义	(没有明确地列明为学习标准)	根据所指定的情况做出定义以描述所观察到的事项。	描述一个最适合的概念定义并说出在一种情况中所发生和所观察到的事项。	对于所观察到的事项,选择其用具或方法并解释其定义。
10	控制变数	(没有明确地列明为学习标准)	在一项调查中,当已经确定了操纵性变数后,再确定反应性变数和固定性变数。	确定所有的变数那就是反应性变数,操纵性变数和固定性变数。	将固定性变数换去操纵性变数并说出新的反应性变数。
11	作出假设	(没有明确地列明为学习标准)	在一项实验中,针对变数之间的关系,作出一个可验证的说明。	作出操纵性变数和反应性变数之间的关系以作出可验证的假设。	根据所设计的科学实验解释所预测的实验结果。
12	进行实验	(没有明确地列明为学习标准)	进行实验,收集资料,诠释资料和做出结论以证明有关的假设并做出报告。	进行实验,做出假设,设计方法和确定最适合的用具,收集资料,作出分析,做出结论和写报告。	从所引起的问题中,引出新的问题和策划一个实验以验证新的假设。

科学态度与价值观

通过科学学习所得到的经验，可培养学生的态度与积极的价值观。

以下是培养学生态度和积极的价值观：

- 对周遭的环境存有好奇心及兴趣。
- 对自己、朋友或环境的安全负责任。
- 诚实并准确地记录和证实相关的资料。
- 勤力和有毅力。
- 有批判性和分析事物的思考能力。
- 有伸缩性和开放的思想。
- 仁慈而且有爱心。
- 客观的态度。
- 有制度、有系统。
- 合作
- 公平与公正。
- 勇于尝试。
- 理性的思考
- 自信和独立。
- 妥善管理时间。
- 珍惜自然界的平衡。
- 有崇高品德和互相尊重。
- 珍惜科艺的贡献。
- 意识到科学即是对自然界了解的一种方法。
- 珍惜并实践整洁与健康生活；和
- 感激上苍的恩赐。

一般上，我们依照以下各阶段来灌输科学态度与价值观：

- 理解和明白科学态度与价值观的需要及重要性。
- 关注科学态度和价值观。
- 鉴赏与实践科学态度和价值观。

完善的计划可以为科学课融入科学的态度及价值观以达到最佳效果。在教学开始前，教师必须仔细研究有关科学领域所有教学成果，包括纳入科学态度和价值观的学习标准。

21 世纪技能

小学标准课程的期望是培育具备 21 世纪技能的学生，尤其是以道德价值观为基础的思维技能、以及其他在生活与职场上所需要的技能。21 世纪技能的目标是培育具有如表 7 所示的学生素质，以便具有在国际舞台竞争的能力。掌握科学课程的内容标准与学习标准，有助于学生获取 21 世纪技能。

表 7: 学生素质

学生素质	说明
坚毅	他们有能力面对与解决困难，并能以智慧、信心、宽容和同理心克服挑战。
善于沟通	他们能应用各种媒体与科技，有创意和有信心地以口头与书面方式表达思想、想法和传达信息。

学生素质	说明
思考者	他们能以批判性、创造与创新思维进行思考；能解决复杂的问题和做出合乎道德准则的决策。他们思考有关学习与身为学生的事情。他们对个人和不同社群的看法、价值观和传统采取开明的态度，并提出疑问。他们能有信心和有创意地应对新的学习领域。
团队工作	他们能有效并融洽地与他人合作。他们能共同负责任并尊敬和赏识团队成员的贡献。他们从团队合作活动中提升人际关系，这样能使他们成为更有素质的成员或领袖。
具求知欲	他们对探索策略与新想法充满好奇心。他们乐于学习各种技能，以方便进行研究，并显示自主学习的特征。他们能体验终身学习的乐趣。
有原则	他们为人正直、诚实、公平和公正并尊重个人、团体和社群的尊严。他们对自己的行动、行动的结果和决定负责任。

学生素质	说明
掌握信息	他们知识渊博、具备跨学科的知识。他们有效地掌握国内外课题的发展并理解有关信息获取的操守及法律课题。
有爱心	他们有同理心、同情心和尊重别人的需求和感受。他们全心全意为社会服务并确保环境受到保护。
爱国	他们热爱、支持和尊敬国家。

高层次思维技能

课程明确地表述对高层次思维技能的培养，并要求教师把它转化到教学上，以激发学生养成有组织性和专注的思维能力。高层次思维技能是指应用、分析、评价和创造等四个思维技能，如表 8 所示：

表 8：高层次思维技能级别

思维层次	说明
应用	在不同的情况下应用知识、技能和价值观，以处理事情。
分析	把信息分解成各小部分，以便更深入地理解概念，并厘清各部分之间的关系。
评价	应用知识、经验、技能和价值观以进行衡量、作出决定，并给予合理的解说。
创造	产生具创造性和革新性的想法、产品或方法。

高层次思维技能是在推理和反思的过程中，应用知识，技能和价值观的能力来解决问题，作出决策、革新或进行某些创造性的活动。高层次思维技能涵盖了批判性和创造性思维技能、推理及思维策略。

批判性思维技能是一种基于适当的理由和根据，对某种想法做出逻辑和合理的判断，务求达到客观的考量的能力。

创造性思维技能是一种以原创性的想象力和非常规的想法产生或创造新的、有价值的事物或想法的能力。

推论思维技能是一种能根据逻辑和理性做出周全的考量和判断的能力。

思维策略是有组织和针对性以解决问题的思维方式。

高层次思维技能可以通过推论活动、探究学习、问题解决和专题课业等方式在课堂教学中实践。教师必须善加应用思维工具如思维图表、思维导图及高层次提问技巧等来激发学生思考。

教学策略

科学课程标准里的教学策略强调学习思考力。学习思考力能激发各种学习的方法，如：探究学习、建构学习、情境学习、全握学习、问题或专题导向学习及 SIEM 方法。学习思考力所设计的活动必须能够激发学生批判性和创造性的思维，而不是常规性的。学生必须明确地明白在学习中所应用的思维技能和思考策略。

学生利用批判性和创造性思维来解决高层次难题。学生积极地参与综合了所获取的知识、掌握的技能以及融入的科学态度和价值观的教学活动。

以下是教师可以在班上进行的教学活动：

探究学习

探究是一种注重于通过旧有经验学习的方法。探究的基本含义是寻找资料、提问和对发生在周围的某种现象作出调查。发现是探究的

主要性质。通过这种学习法，可让学生自行发现和研究有关的概念和原则。

通过进行实验，学生将调查某种现象及作出自己的结论。通过此方法引导学生了解科学的概念，也能扩展学生的思维技能和科学技术。但是这种方法不适合用于所有教学的情况。

建构学习

建构学习是让学生自行建立有意义的领悟能力。建构学习主要的元素有：

- 教师考量学生旧有的知识。
- 学习是学生自己努力的成果。
- 当学生能把本来的想法和新的想法联系，并构思成自己的想法。
- 学生有机会分工合作、分享想法和经验及作出反思。

情境学习

情境学习是把学生与日常生活联系在一起的学习法。在这种情况下，学生不仅学习理论，而是把与科学相关的学习应用在他们的生活中。这种学习法使涉及的学生能以研究方式学习，就如探究发现学习。

全握学习

全握学习是一种确保所有学生能够掌握所规定的学习目标的学习方法。此方法秉持着的理念是如果给予学生机会，他们都有能力学习。学生必须给予机会跟着自身进度学习，巩固和辅导活动也必须成为教学过程中的一部分。

问题/专题课业导向学习

问题/专题课业导向学习是以学生为主的教学法。学生通过解决老师提出的启发性课题或问题来进行学习。教师可以准备来自报纸、杂志、期刊、书籍、课本、卡通、录影、电视节目、电影等的课题或问题。教师可稍微修改材料以便达致教学目标。

真实世界的问题或相关的专题课业可成为鼓励学生学习科学原理和概念的工具，以达致教师的教学目标。问题/专题课业导向学习导向学习能提升学生的批判性思维、解决问题的能力及沟通技巧。

问题/专题课业导向学习让学生有机会以团队方式合力寻找与评价研究的材料、分析数据、作出衡量与决定以及培养学生终生学习的个性。为了确保问题/专题课业导向学习有效进行，所准备的问题必须：

- 促使学生更清楚与深入地理解概念
- 要求学生作出合理的决定并坚持之
- 根据有关的旧有经验达到学习标准/表现标准的要求
- 拥有适当的难度以确保学生能合力的解决问题
- 开放式和有趣以激发和提高学生解决问题的兴趣。

科学、工艺、工程和数学教学法 (STEM)

STEM教学法是一种通过涉及日常生活、自然环境、地方社会、全球性的探究学习、解答问题或专业课题，应用STEM的知识、技能与价值观的教学，如图4所示：

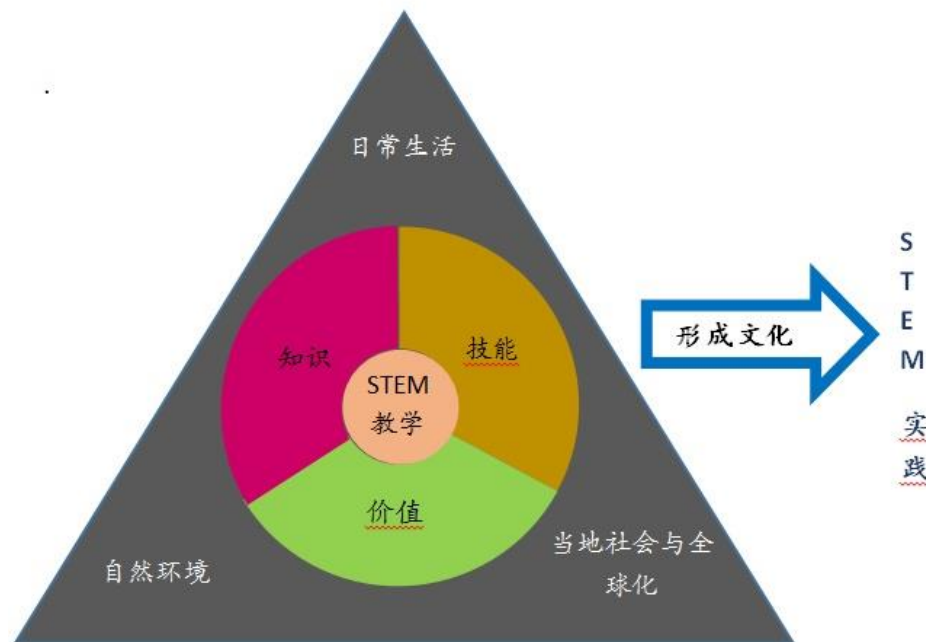


图 4：STEM 作为教学途径

情景式和实境式的 STEM 教学可以鼓励学生更深入地学习。根据学生的能力，可分组或以个人的方式进行以下事项，以形成应用 STEM 教学策略的文化：

1. 提问和鉴定问题。
2. 制作和使用模型。
3. 计划和进行探究。

4. 分析和诠释资料。
5. 应用数学思维和有运算思维。
6. 作出解释和设计解答方案。
7. 根据证据辩论和讨论事项。
8. 获取资料，并对其评价与沟通。

运算思维是一个涉及总结问题和解决问题的认知过程，这解决问题的方式可由人类或电脑有效的执行。运算思维能帮助学生逻辑性和系统性地整理、分析和呈现数据或意见，以把复杂的问题简化。

多样化的教学活动可以提升学生对科学的兴趣。乏味的科学学习无法激发学生的学习动力，继而影响学生的学习表现。教学活动取决于课程内容、学生的能力和多元智能以及现有的资源和设备。

以下是所提倡进行的科学教学活动：

科学研究/实验

科学研究/实验是学习科学常用的一种方法。学生进行研究以验证假设，并证实相关的科学概念和原则。进行科学研究/实验能鼓励学生应用到思维技能、科学程序技能和操纵性技能。进行科学研究/实验的步骤，如图5所示。

在此课程标准里，教师除了可以指导学生正确地进行有关实验，也给予机会让学生设计他们所要做的科学研究与实验，如让他们计划如何进行实验，如何收集可测量的数据和分析资料，以及如何呈现有关的实验结果。

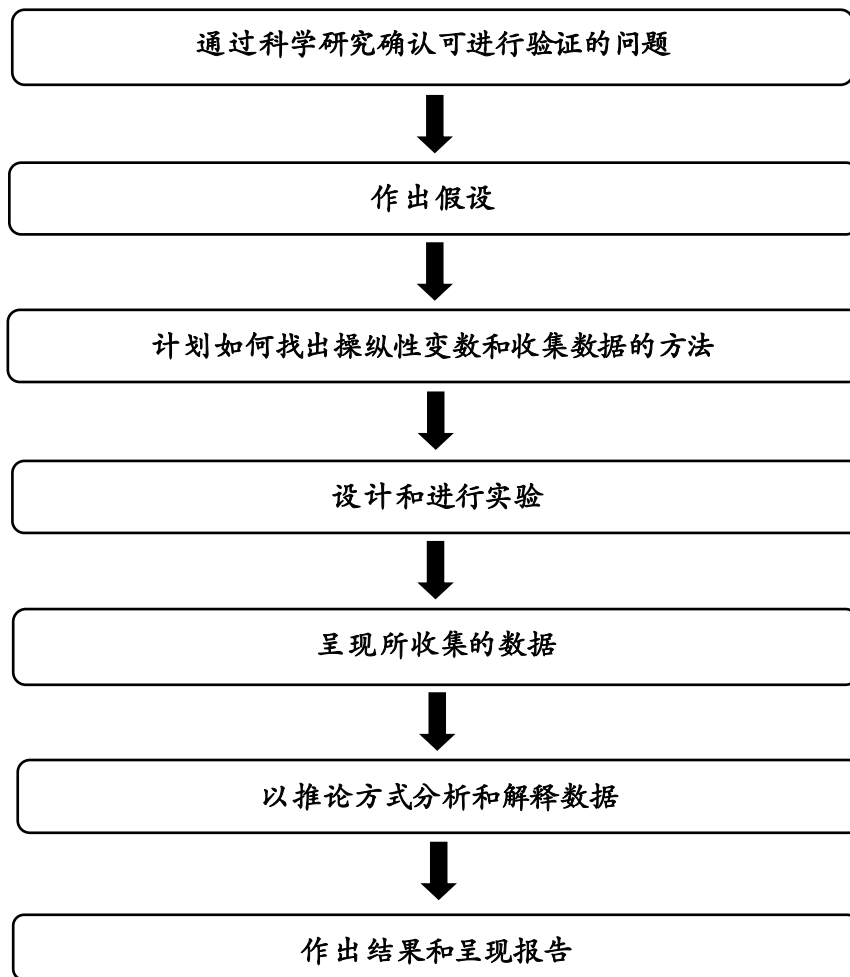


图5: 进行科学研究/实验的步骤

模拟法

模拟法是根据实际情况扮演的活动，如：角色饰演、玩游戏和利用模型。在角色饰演中，学生根据预先安排好的情况即兴扮演某个特定角色。游戏则需遵守游戏规则。学生玩游戏是为了要学习相关的原则和了解做决策的过程。模型可用来代表某一种的物体或实际情况。目的是要使学生能够想象有关的物体或情况，从中了解将要学习的概念和理论。

专题课业

专题课业是一种通常由学生共同进行的学习活动，以达到某一个学习目标。一个专题课业可能需要好几堂课来完成。专题课业的成果可以通过报告、文物或集锦簿其他形式呈现。专题课业能提升学生沟通、解决难题、时间管理和应用知识的能力。

参观并利用外来的资源

学习科学并不局限于校园之内，而是可以把学习范围扩大至校外例如动物园、博物馆、科学中心、研究协会、红树林和工厂等，能使学生对科学的学习更有效果、有趣和有意义。为了达到最好的学习效果，所有的参观活动必须经过精心策划并妥善安排。在参观的过程中，学生将分配任务或功课，并在参观后进行讨论。

科技的应用

科技是一个有效提高学习科学兴趣的工具。电视机、收音机、视频、电脑和网际网路，使科学教学活动更具吸引力和有效。科技以让抽象和艰难的科学概念更简易。文字处理软件(word processors)、图形显示软件(graphic presentation software)、电子試算表软件(electronic spreadsheets)就是分析与展示数据的合适工具例子。使用数据记录器(data loggers)来进行实验和专题课业能使科学教学更有效地进行。

跨课程元素

除了内容标准所规定的元素，跨课程元素也额外融入在教学过程中。融入这些元素，旨在于巩固所期望的人力资本技能和个人才能，以及能够应对当前和未来的挑战。跨课程元素所涵盖的项目如下：

1.语言

- 所有科目须重视教学媒介语的正确用法。
- 各科目的教学过程中须注重语音、句子结构、语法、术语和语域以协助学生有效地组织想法和沟通。

2.环境永续

- 通过各科目的教学，培养学生爱护环境的意识。
- 对环境的重要性的认知和醒觉，可以培养学生珍惜环境的道德价值观。

3.道德价值观

- 各科目必须重视道德价值观以让学生对其重要性有所醒觉并加以实践。

- 道德价值观包括了能在日常生活中实践的，有关心灵、人文及公民的价值观。

4. 科学与工艺

- 提高学生对科学和工艺的兴趣有助于提升他们的科学和工艺素养。
- 应用科技于教学中有助于提高学习效能。
- 融合科学和工艺的教学涵盖了以下四项：
 - (i) 科学与工艺知识（与科学和工艺有关的实事、原则和概念）。
 - (ii) 科学技能（某些思维过程和操作技能）
 - (iii) 科学态度（如准确、诚实、安全）
 - (iv) 在教学活动中应用工艺。

5. 爱国精神

- 通过各个学科的学习过程、课外活动及社会服务的活动中培养学生的爱国精神。
- 爱国精神可塑造有爱国情操及以身为马来西亚公民为荣的学生。

6. 创造力和创新

- 创意是通过想象来收集、消化和建构新想法的能力；或是通过灵感或结合原有想法创造新事物或原产品的能力。
- 革新即是应用创造力进行修改、改善及实践想法。
- 创意和革新是并驾齐驱的，翼培养出有能力面对21世纪挑战的人力资源。
- 创意与革新的元素必须融入教学中。

7. 企业家精神

- 企业家精神元素的融入，旨在塑造学生拥有企业家精神的特征并加以实践，直至在学生当中形成一种文化。
- 企业家精神的特征可通过活动融入于教学中。这些活动可培养勤劳、诚实、诚信和负责任等态度；及激发创意和革新的思维，以便把想法推向市场。

8. 信息与通信技术

- 信息与通信技术的元素融入在教学中，以确保学生能够应用及巩固所学过的通信和信息技术的基本知识和技能。
- 信息与通信技术的应用不仅能促使学生变得有创意，还能使教学更具吸引力和有趣，并提升学习品质。
- 信息与通信技术可融入在适合的课题中，并成为提升学生对教学内容理解能力的推动者。

- 信息与通信技术其中一个重点是应用运算思维于所有的科目。运算思维是借用电脑来利用逻辑推理、演算、拆解、归纳、抽象化和评估来解决问题的一种技能。

9. 全球永续

- 全球永续元素的目的是塑造有永续思维能力和能通过应用从永续消费与生产、全球公民及团结的元素所获得的知识、技能和价值观与日常生活环境做出响应的学生。
- 全球永续元素在准备让学生面对地方性、全国性及全球性的挑战和时事课题中扮演着重要的角色。
- 这个元素可以直接和插入的方式在相关的科目教导。

10. 理财教育

- 融入理财教育元素的目的是要塑造有能力做出精明财务决定，实践具道德准则的财务管理及有责任感地管理钱财事务的未来主人翁。
- 理财教育元素以直接或插入的方式融入教学中。直接式融入的教学是通过一些含有显著理财元素的课题，如钱币课题中单利和复利的计算。插入式融入的教学则是通过跨课程融合于其他课题中。让学生在实际生活中接触财务管理是重要的，因为这将使学生能有效和有意义地实践相关的知识、技能和价值观。

课堂评估

课堂评估是教师通过拟定、执行和报告来获得学生学习进展的过程。这过程须持续性地进行以让教师能确定学生对学习的掌握程度。

课堂评估可由教师通过形成性评估与终结性评估来进行。形成性评估是与教学同步进行，而终结性评估是通过单元评估、学期评估或全年评估来进行。教师须根据小学课程标准来计划、设计评估项目或方式、管理、批改、记录和报告所教级别。

为了确保评估能够帮助提升学生的能力和掌握，教师执行的评估必须拥有以下的特征：

- 采用各种的评估方法，如观察、口述和书写。
- 采用教师和学生能够执行的各种评估策略。
- 考量所学习的各种知识水平和技能。
- 能够让学生展现各种学习能力。
- 必须根据学习标准和表现标准来评估学生的学习表现。
- 采取后续教学以达到辅导和巩固的目的。

小学科学表现标准

实践小学科学标准课程的课堂评估以3大要素为基础，即：知识、技能和价值观。对某主题的科学知识和科学程序技能融合的评估是为了了解学生是否全面掌握内容标准。此评估可以全年性的进行。因此，教师专业的评估对确定学生的掌握程度是非常重要的。学生掌握程度分为6个层次，如表9。

表9: 知识和技能掌握的评估层次

级别	详细诠释
1	忆起科学知识和科学技能。
2	明白科学知识和科学技能以及能够解释所明白的事项。
3	应用科学知识和科学技能来实践任务。
4	分析科学知识和科学技能，以解决在某种情况下的问题或进行任务。
5	评估科学知识和科学技能，以在进行一项任务时能解决问题并作出决定。
6	应用科学知识和科学技能来创造，以解决问题并作出决定或在创意和创新的情境下，进行一项任务。

科学态度和价值观评估必须全年进行，以让学生获得更高的级别，进而成为生活中的一种文化和习惯。表10为科学态度和价值观评估层次表。

表10: 科学态度与价值观的评估层次

级别	诠释
1	兴趣
2	兴趣和有求知欲
3	兴趣、有求知欲、诚实和准确地记录资料
4	兴趣、有求知欲、诚实和准确地记录资料、勇于尝试和有条理。
5	兴趣、有求知欲、诚实和准确地记录资料、勇于尝试、有条理、合作、勤劳和有耐性进行任务。
6	兴趣、有求知欲、诚实和准确地记录资料、勇于尝试、有条理、合作、勤劳和有耐性进行任务、对自己，朋友，周围环境负责任及有崇高的品德。

整体级别

在年终学期必须确定学生的整体级别。此评估涵盖的内容包含了科学课程内容、科学技能以及科学态度和价值观。因此，教师应采取全面的方式来评估学生，并通过各种方式对学生的表现进行持续性

的评估，如通过评估、观察、练习、呈堂、学生口头问答、分组进行专题课业等。教师必须应用专业知识，如与学生的互动经验、机智和与同事们的沟通，给学生全年学习的整体级别，可参考表 11。

表 11: 科学小学标准课程全面掌握的评估层次

级别	详细诠释
1	忆起知识和科学技能以及产生兴趣。
2	明白及能够解释知识和科学技能。此外，也会表现出求知欲。
3	应用科学知识和科学技能来实践任务，诚实并正确地记录资料。
4	分析知识和科学技能，以有条理地 解决 在某种情况下的 问题 以及勇于尝试。
5	诚实并正确地及记录资料、勇于尝试、有条理、合作、勤勉和坚持地 解决问题或在进行某项任务和作出决定来评估 科学知识和科学技能。
6	应用科学知识和科学技能来 创造 ，以 解决问题并作出决定或在进行某项任务时 有条理、合作、勤勉和坚持进行任务，并对自己、同学、环境负责任及有崇高的品德并能成为榜样。

科学课程标准组织

小学科学标准课程着重学生对知识、技能及合适的价值观的掌握。小学科学标准课程是根据现有生效的官方通令（Surat Pekeliling Ikhtisas KPM Bil.8 Tahun 2016）而执行。高年组的科学被分配的时间至少一年 64 个小时。

小学科学标准课程内容是根据三大标准组织而成，即内容标准、学习标准和表现标准。内容标准、学习标准和表现标准的含义如表 12 所示。此外，在课程标准的组织里，有备注一栏。这一栏包含了当地性的活动建议、笔记和范围作为教师的参考。除了这些活动建议，教师也可依据个别的需求和创意来进行附加教学，以达致学习目标。

一年级至六年级的科学课程标准依序学习领域的主题而排列，即科学探究、生命科学、物理科学、材料科学、地球和宇宙以及工艺与优质生活。

表 12: 内容标准、学习标准和表现标准的含义

内容标准	学习标准	表现标准
学生在学习生涯中能够明白与实践知识、技能和价值观并明确地表达有关事项。	每个内容标准都能以固定的标准或质量知识做出评估。	一套普遍的表现层次标准显示学生须掌握的级别以表示学生已掌握某事项。

高年组的科学程序技能范围注重于十二大技能，即：观察、分类、测量和运用数目、推断、预测、控制变数、沟通、运用时间与空间的关系、诠释资料、操作性定义、作出假设及进行实验。科学程序技能的教学能独立进行或融入学习标准。此教学必须全年持续性地 进行，以巩固和提高学生对技能的掌握。高年组科学的内容范围如表 13；

表 13: 高年组科学内容

主题	范围
科学探究	科学程序技能

生命科学	<p>人类：呼吸、排泄和排遗、对外来刺激作出反应、骨骼系统、血液循环系统、身体系统之间的联系、生殖系统和神经系统</p> <p>动物：呼吸器官、脊椎、物种的生存和动物之间的相互关系</p> <p>植物：对外来刺激作出反应、光合作用、物种生存、种子的传播、植物之间的相互关系和保护与复育</p> <p>微生物</p>
物理科学	光的特性、声音、能的来源与能的形式、可更新及不可更新的能、电源、串联与并联电路、安全使用电器和节省电源、热和温度、力和力的效应、摩擦力、气压和速度
材料科学	材料的来源、材料的性质、生锈、物质的性质、物质的形态变化、水的循环、食物的变质、食物保存法和废物处理
地球与宇宙	地球的地心引力、地球的公转与自转、月相、星座、月食与日食、银河系
工艺与优质生活	杠杆、简单机械与复杂机械、生活中应用的工具、物体和建筑物的平稳性与坚固性和工艺的利与弊

主题

科学探究

课题

1.0 科学技能

1.0 科学技能				
内容标准	学习标准	表现标准		备注
		级别	诠释	
1.1 科学程序技能	学生能够： 1.1.1 观察，即应用所有涉及的感官和工具（若有需）进行定性的观察，以讲解所发生的现象或变化。 1.1.2 分类，即根据共有特征进行比较或确认异同。 1.1.3 测量和应用数目，即以正确的方法使用工具和标准测量单位。 1.1.4 推断，即对所获得的观察资料，作出合理的解释或初步结论。	1	识记科学程序技能。	活动建议： 进行研究以掌握科学技能，如： (i) 进行实验以确认影响摩擦力的因素。 (ii) 进行实验以确认影响微生物生长的因素。
		2	讲述科学程序技能。	

内容标准	学习标准	表现标准		备注
		级别	诠释	
	<p>1.1.5 预测，即根据观察、旧有经验或资料，对某件事或现象作出推测。</p> <p>1.1.6 沟通，即应用正确的形式记录资料或想法及有系统地将其呈现。</p> <p>1.1.7 运用空间与时间的关系，即根据时间依序排列事件或现象。</p>	3	应用科学程序技能以完成任务。	
	<p>1.1.8 诠释资料，即从资料中选出与物体、事件或变化形式相关的见解，并加以说明。</p>	4	分析科学程序技能以解决问题或完成任务。	

内容标准	学习标准	表现标准		备注
		级别	诠释	
	<p>1.1.9 作出操作性定义，即根据特定的观点，针对所进行和所观察的事项，讲述一个说明。</p> <p>1.1.10 控制变数，即确定有关研究的操纵性变数后，再确定其反应性变数和固定性变数。</p> <p>1.1.11 作出假设，即根据一项研究中变数之间的关系，作出一个可验证的概括说明。</p> <p>1.1.12 进行实验，即使用基本的科学程序技能，收集及诠释资料和作出结论，以验证假设并做报告。</p>	5	评价科学程序技能以解决问题或完成任务。	
		6	设计实验以有系统地解决问题，并对自己、同学与环境负责。	

主题

生命科学

课题

2.0 人类

3.0 微生物

4.0 生物之间的相互关系

5.0 保护和复育

2.0 人类				
内容标准	学习标准	表现标准		备注
		级别	诠释	
2.1 人类的繁殖	学生能够:	1	确认男性和女性的生殖器官。	笔记: 生殖器官: (i) 睾丸 (ii) 阴茎 (iii) 阴道 (iv) 卵巢 (v) 输卵管 (vi) 子宫
	2.1.1 讲述男性和女性生殖器官的功能。			
	2.1.2 解释人体受精至婴儿出生的过程。			
	2.1.3 推论繁殖对人类的重要性。	2	说出中枢神经系统的主要部位。	
	2.1.4 以绘图、信息与通信技术、书写或口述, 创意地解释有关人类的繁殖的观察结果。			
		3	讲述男性和女性生殖器官的功能。	

内容标准	学习标准	表现标准		备注
		级别	诠释	
2.2 神经系统	学生能够:	4	针对繁殖系统对人类的重要性, 作出推论。	笔记: 神经系统是由中枢神经系统及周围神经系统组成。 中枢神经系统的主要部位是脑和脊椎。
	2.2.1 确认人类神经系统的种类。			
	2.2.2 讲述中枢神经系统及其功能。			
	2.2.3 说出周围神经系统的功能。	5	总结神经系统对人类的重要性。	照顾神经系统的方法, 如: (i) 骑摩托车时须戴头盔。 (ii) 以正确的姿势进行日常活动。
	2.2.4 预测当周围神经系统无法操作时所发生的情况。			
	2.2.5 针对照顾神经系统的方法, 作出见解。	6	针对繁殖系统和神经系统, 以创意与创新的方式进行沟通并将之呈现。	
	2.2.6 以绘图、信息与通信技术、书写或口述, 创意地解释有关神经系统的观察结果。			

3.0 微生物				
内容标准	学习标准	表现标准		备注
		级别	诠释	
3.1 微生物的生命过程与其影响	学生能够:	1	说出微生物的种类和例子。	笔记: 处理微生物时, 需考量安全措施。 微生物的种类有真菌、原生动植物、藻类、细菌和病毒。 活动建议: 使用适合的微生物, 进行研究以了解微生物的生命过程, 如呼吸、生长和移动。
	3.1.1 解释并举例微生物的种类。			
	3.1.2 概括微生物的定义。			
	3.1.3 通过研究, 讲述微生物的生命过程。	2	讲述微生物进行生命过程。	
	3.1.4 进行实验, 以确认影响微生物生长的条件。			
		3	说明微生物的坏处。	

内容标准	学习标准	表现标准		备注
		级别	诠释	
	3.1.5 讲述微生物在日常生活中的影响。	4	解释并举例微生物的用途。	笔记： 影响微生物生长的因素： (i) 温度 (ii) 养分 (iii) 酸度 (iv) 水 (v) 空气
	3.1.6 以绘图、信息与通信技术、书写或口述，创意地解释有关微生物的观察结果。A			
		6	针对微生物的生命过程与微生物所带来的影响，以创意与创新的方式进行沟通并将之呈现。	

4.0 生物之间的相互关系				
内容标准	学习标准	表现标准		备注
		级别	诠释	
4.1 动物之间的相互关系	学生能够:	1	说出生物之间相互关系的定义。	笔记: 动物之间的相互关系有捕食、竞争和共生。 动物之间的共生关系有互利共生、共栖和寄生。
	4.1.1 讲述动物之间相互关系的种类。			
	4.1.2 解释并举例同种与不同种动物之间的竞争因素。			
	4.1.3 举例说明动物之间共生关系的种类。	2	列出动物竞争的因素。	
	4.1.4 以绘图、信息与通信技术、书写或口述, 创意地解释有关动物之间相互关系的观察结果。			
		3	概括植物竞争的因素。	

内容标准	学习标准	表现标准		备注
		级别	诠释	
4.2 植物之间的相互关系	学生能够： 4.2.1 进行研究以讲述植物之间竞争的因素。 4.2.2 举例说明植物之间共生关系的种类。 4.2.3 以绘图、信息与通信技术、书写或口述，创意地解释有关植物之间相互关系的观察结果。	4	举例说明植物之间与动物之间共生关系的种类。	笔记： 植物之间的相互关系有竞争和共生。 植物之间的共生关系有共栖和寄生。 生物之间的相互关系对自然生态的重要性，如： (i) 物种的延续 (ii) 控制某栖息地里的生物数量 (iii) 维持天然资源 (iv) 保持自然界的平衡
		5	针对动物之间与植物之间的相互关系，作出结论。	
		6	针对生物之间的相互关系对自然生态的重要性，以创意与创新的方式进行沟通。	

5.0 保护和复育				
内容标准	学习标准	表现标准		备注
		级别	诠释	
5.1 保护与复育以维持自然界平衡	学生能够:			
	5.1.1 说出保护与复育动物和植物的定义。	1	说出绝种动物的例子。	
	5.1.2 针对保护与复育动物和植物的方法作出见解。	2	讲述濒临绝种的动物和植物。	
	5.1.3 解释并举例已绝种的动物。	3	讲述导致动物和植物濒临绝种的因素。	
	5.1.4 举例说明濒临绝种的动物和植物。			
	5.1.5 讲述导致动物和植物濒临绝种的因素。	4	举例说明保护与复育动物和植物的方法。	
	5.1.6 针对有关保护与复育对濒临绝种的动物和植物所带来的影响,作出见解。	5	推论保护与复育动物和植物的重要性。	
5.1.7 以绘图、信息与通信技术、书写或口述,创意地解释保护与复育的观察结果。	6	针对有关个人在保护与复育中所扮演的角色以达到环境永续发展,以创意与创新的方式进行沟通。		

主题

物理科学

课题

6.0 力

7.0 速度

6.0 力				
内容标准	学习标准	表现标准		备注
		级别	诠释	
6.1 力和力的效应	学生能够： 6.1.1 通过活动，说出力的定义。 6.1.2 通过活动，解释并举例力的效应。 6.1.3 以绘图、信息与通信技术、书写或口述创意地解释有关力和力的效应的观察结果。	1	说出力的定义。	笔记： 力是在物体上所施加的推或拉。 力的效应： (i) 改变物体的形状 (ii) 改变物体移动的方向 (iii) 改变物体移动的速度 (iv) 移动静止的物体 (v) 让移动的物体停下来
		2	讲述力的效应。	
		3	解释并举例摩擦力。	

内容标准	学习标准	表现标准		备注
		级别	诠释	
6.2 摩擦力	学生能够:	4	针对影响摩擦力的因素, 作出结论。	笔记: 当两个表面互相接触时, 就会产生摩擦力。 影响摩擦力的因素: i) 物体的质量 ii) 表面的种类
	6.2.1 通过活动, 说出摩擦力的定义。			
	6.2.2 讲述摩擦力的效应。			
	6.2.3 进行实验以确定影响摩擦力的因素。	5	应用所学的知识, 以适合的方法增加或减少摩擦力来解决问题。	
	6.2.4 针对解决日常生活中面对的摩擦力问题, 作出见解。			
	6.2.5 以绘图、信息与通讯技术、书写或口述创意地解释有关摩擦力的观察结果。	6	针对工艺中摩擦力的应用, 以创意与创新的方式进行沟通。	

内容标准	学习标准	表现标准		备注
		级别	诠释	
6.3 气压	学生能够: 6.3.1 通过活动, 讲述周围气压的存在。 6.3.2 联系气压与高度的关系。 6.3.3 举例并解释日常生活中气压的应用。 6.3.4 以绘图、信息与通信技术、书写或口述, 创意地解释有关气压的观察结果。	1	说出气压的存在。	笔记: 气压是由空气中的粒子撞击在某物体的表面上而产生的。 山顶的气压比山脚的气压低。 活动建议: 通过活动, 观察气压的存在, 如: (i) 用硬纸卡覆盖装满水的杯子, 并将其倒转。 (ii) 把装满水的瓶子盖紧后, 在瓶子底部钻小孔。
		2	讲述日常生活中气压的应用。	
		3	解释并举例高度与气压的关系。	

内容标准	学习标准	表现标准		备注
		级别	诠释	
		4	推论气压在日常生活中的重要性。	笔记： 日常生活中面对的问题的例子，如水槽阻塞。
		5	应用有关气压的知识，解决日常生活中所面对的问题。	
		6	应用有关气压的知识，设计模型并以创意与创新的方式呈现。	

7.0 速度				
内容标准	学习标准	表现标准		备注
		级别	诠释	
7.1 速度	学生能够:			笔记: 使用的单位: (i) 公里/小时(km/h) (ii) 米/秒(m/s) (iii) 厘米/秒(cm/s) 活动建议: 在斜面上使用手推车或玩具车进行实验以确定速度、距离和时间的关系。
	7.1.1 说出速度的单位。	1	根据速度, 排列交通工具的例子。	
	7.1.2 进行实验以确定速度、距离和时间的关系。	2	说出速度的单位。	
	7.1.3 应用公式解决涉及速度的问题。	3	应用公式计算以确定速度、距离或时间。	
	7.1.4 通过活动, 说明速度的操作性定义。	4	针对速度与距离和时间的关系, 作出结论。	
	7.1.5 以绘图、信息与通信技术、书写或口述, 创意地解释有关速度的观察结果。	5	通过分析一个物体移动的图表, 诠释有关空间与时间之间关系的数据。	
		6	通过活动, 作出速度的操作性定义。	

主题

材料科学

课题

8.0 食物保存科技

9.0 废物

8.0 食物保存科技				
内容标准	学习标准	表现标准		备注
		级别	诠释	
8.1 食物的变质	学生能够： 8.1.1 解释并举例已变质食物的特征。 8.1.2 讲述食物变质是由微生物造成的。 8.1.3 通过绘图、信息与通信技术、书写或口述，创意地解释食物变质的观察结果。	1	列出已变质食物的特征。	
		2	说出食物保存的目的。	
		3	解释并举例食物的保存法，联系该保存法与微生物生长的因素。	

内容标准	学习标准	表现标准		备注
		级别	诠释	
8.2 食物保存	学生能够:	4	推论食物保存科技的重要性。	笔记: 食物保存的目的是抑制和减缓微生物的生长过程。
	8.2.1 讲述食物保存的目的。			食物保存法如干藏、煮沸、冷藏、真空包装、腌渍、冷冻、装罐、装瓶、巴氏杀菌法、盐腌、熏制、上蜡。 结合食物保存法的例子如咸鱼: 盐腌、干藏和真空包装。
	8.2.2 联系食物保存法与影响微生物生长的因素。			
	8.2.3 进行专题课业, 应用各种保存法以保存一种食物。	5	总结食物可结合超过一种保存法使食物能保存得更久。	
	8.2.4 总结食物有超过一种保存法。			
	8.2.5 概括食物的保存能够结合超过一种保存法。			
	8.2.6 讲述食物保存科技对满足食物需求的重要性。	6	针对有关保存食物的科技在人类优质生活中所扮演的角色, 以创意与创新的方式进行沟通。	笔记: 食物保存科技的重要性, 如: 常年提供季节性食品、保存得更久、避免浪费和容易储存。
8.2.7 通过绘图、信息与通信技术、书写或口述, 创意地解释有关食物保存的观察结果。				

9.0 废物				
内容标准	学习标准	表现标准		备注
		级别	诠释	
9.1 废物处理	学生能够:			笔记: 废物如玻璃、纸张、塑料、金属、有毒废料、食物残渣和排遗物。 活动建议: i. 制作有机肥料。 ii. 通过活动,记录和分析自身制造的废物,并计划如何将其减少。 iii. 进行有关5R的专题课业(再使用、减量化、再循环、维修和拒绝)
	9.1.1 根据材料的种类,确认各种废物。	1	说出废物的例子。	
	9.1.2 说出可生物降解和不可生物降解的废物的定义。	2	将废物分类成可生物降解和不可生物降解。	
	9.1.3 把废物分类为可生物降解和不可生物降解。	3	举例说明妥善的废物处理。	
	9.1.4 推论明智地应用可生物降解和不可生物降解的材料。	4	总结明智地应用可生物降解和不可生物降解的材料。	
	9.1.5 讲述妥善地处理废物以迈向优质的生活。	5	针对没有妥善地处理废物的后果,作出见解。	
	9.1.6 通过绘图、信息与通信技术、书写或口述,创意地解释有关废物处理的观察结果。	6	针对个人在环境中处理废物所能扮演的角色以迈向优质的生活,以创意与创新的方式进行沟通。	

主题

地球与宇宙

课题

10.0 日食与月食

11.0 星系

10.0 日食与月食				
内容标准	学习标准	表现标准		备注
		级别	诠释	
10.1 月食和日食的自然现象	学生能够:	1	说出月食与日食发生时,月球、地球和太阳的位置。	笔记: 观察日食需考量的安全措施是避免以肉眼直视日食。
	10.1.1 模拟月球、地球和太阳的位置,讲述月食的自然现象。			
	10.1.2 模拟月球、地球和太阳的位置,讲述日食的自然现象。	2	讲述银河系。	
	10.1.3 以光的特性联系月食与日食。			
	10.1.4 预测发生月食与日食现象时地球上的情况。			
10.1.5 通过绘图、信息与通信技术、书写或口述,创意地解释有关月食与日食的自然现象的观察结果。	3	说明月食与日食的自然现象。		

11.0 星系				
内容标准	学习标准	表现标准		备注
		级别	诠释	
11.1 银河系	学生能够:	4	绘制图像以显示日食与月食的自然现象。	笔记: 银河是由无数的星星、气体和尘埃所组成的。 活动建议: 播放有关银河系的视频/图片。
	11.1.1 说出星系的定义。			
	11.1.2 讲述银河系。			
	11.1.3 总结太阳系位于银河系内。			
	11.1.4 进行模拟以显示太阳系位于银河系内的体积并惊叹上苍的创造。			
	11.1.5 以绘图、信息与通信技术、书写或口述, 创意地解释有关星系的观察结果。	5	进行模拟活动, 总结太阳系的体积比银河系渺小。	

内容标准	学习标准	表现标准		备注
		级别	诠释	
		6	针对宇宙中星系的种类，以创意与创新的方式进行沟通并将之呈现。	

主题

工艺与优质生活

课题

12.0 平稳性和坚固性

13.0 工艺

12.0 平稳性和坚固性				
内容标准	学习标准	表现标准		备注
		级别	诠释	
12.1 物体和建筑的平稳性和坚固性	学生能够:			笔记 影响平稳性的因素是底部面积和高度（重心的位置）。 影响坚固性的因素是材料的种类和结构的形状。 活动建议： 利用废物来创造坚固和平稳的建筑模型。
	12.1.1 通过活动，讲述平稳性和坚固性的定义。	1	举例坚固和平稳的建筑结构。	
	12.1.2 解释并举例坚固和平稳的结构。	2	说出平稳性和坚固性的定义。	
	12.1.3 进行实验以确定影响物体平稳性的因素。	3	讲述影响建筑平稳性和坚固性的因素。	
	12.1.4 进行实验以确定影响建筑坚固性的因素。	4	总结坚固和平稳的建筑以迈向优质生活的重要性。	
	12.1.5 针对坚固和平稳的建筑以迈向优质生活的重要性，作出见解。	5	创造坚固和平稳的建筑模型。	
	12.1.6 运用适合的可回收材料来创造坚固和平稳的建筑模型。	6	针对所制造的模型的坚固性和平稳性，以创意与创新的方式进行沟通并提供改进的建议。	
	12.1.7 以绘图、信息与通信技术、书写或口述，创意地解释有关平稳性和坚固性的观察结果。			

13.0 工艺				
内容标准	学习标准	表现标准		备注
		级别	诠释	
13.1 工艺的利与弊	学生能够:			笔记: 工艺是通过应用科学知识来克服人类能力的极限。 各领域的工艺进展如: 农业、医药、交通、建筑及通信。
	13.1.1 说出工艺的定义与其重要性。	1	说出工艺的定义。	
	13.1.2 讲述各领域的工艺进展。	2	举例给人类在生活中带来方便的用具。	
	13.1.3 举例说明工艺在日常生活中的利与弊。	3	解释并举例某领域的工艺进展。	
	13.1.4 以绘图、信息与通信技术、书写或口述, 创意地解释有关工艺的利与弊的观察结果。	4	推论人类对工艺的需求。	
		5	联系工艺应用的影响与人类的优质生活。	
		6	针对某领域对未来工艺的需求, 以创意与创新的方式进行沟通。	

PANEL PENGGUBAL

1.	Dr. Rusilawati binti Othman	Bahagian Pembangunan Kurikulum
2.	Hajah Zainon binti Abd Majid	Bahagian Pembangunan Kurikulum
3.	Kamarul Azlan bin Ahmad	Bahagian Pembangunan Kurikulum
4.	Kumutha a/p Krishnamoorthy	Bahagian Pembangunan Kurikulum
5.	Nuraini binti Abu Bakar	Bahagian Pembangunan Kurikulum
6.	Dr. Tay Chong Seng	IPG Kampus Temenggong Ibrahim, Johor
7.	Fathaiyah binti Abdullah	IPG Kampus Raja Melewar, Negeri Sembilan
8.	Makrof bin Md Daud	IPG Kampus Perempuan Melayu, Melaka
9.	Asah binti Tambol	SK Kantan Permai, Selangor
10.	Aszoura binti Muhamed Salleh	SK Dato Abu Bakar Baginda, Selangor
11.	Balachandran a/l Kandasamy	SK Bandar Sunway, Selangor
12.	Devi a/p Govindasamy	SK Taman Selayang (2), Selangor
13.	Fatul Muin bin Azizan	SK Kuala Ketil, Kedah
14.	Fazlinah binti Ali	SK Sungai Sumun, Perak
15.	Mazlaily binti Zakaria	SK Seri Kelana, Negeri Sembilan
16.	Mohd Azizi bin Alias	SK Sungai Kantan, Selangor
17.	Noorul Aisyah binti Abdul Ghafar	SK Kajang, Selangor
18.	Nor Heslee bin Mat	SK Seri Bandar, Melaka
19.	Normala Rohaiza binti Hassan	SK Sungai Marong, Pahang
20.	Puspa a/p Ramiah	SK Bukit Maluri, Wilayah Persekutuan
21.	Puteri Hanizah binti Megat Amaddin	SK Melekek, Melaka
22.	Siti Aminah binti Ahmad	SK Sungai Binjai, Selangor

- | | | |
|-----|---------------------------|---------------------------------------|
| 23. | Siti Hawa binti Yaacob | SK Kemuning, Melaka |
| 24. | Teh Malihah binti Hussain | SK Simpang Empat, Perak |
| 25. | Thenmoly a/p Rajan | SJKT Vivekananda, Wilayah Persekutuan |
| 26. | Umi Kalsum binti Ali | SK Jerantut Jaya, Pahang |

TURUT MENYUMBANG

- | | | |
|-----|--|--|
| 1. | Prof. Madya Dr. Rohaida binti Mohd Saat | Universiti Malaya |
| 2. | Prof. Madya Dr. Tajulariffin bn Sulaiman | Universiti Putra Malaysia |
| 3. | Enchum Binti Ibrahim | IPG Kampus Ipoh, Perak |
| 4. | Anggammah a/p Supramanian | SJKT Rawang, Selangor |
| 5. | Chong Mui Jing | SJKC Serdang Baru 1, Selangor |
| 6. | Elaiyaraja a/l Moorthy | SJKT Ladang Temerloh, Perak |
| 7. | Hafiz Zaki bin Hamdan | SMK Seri Perak, Perak |
| 8. | Nalini a/p Murugaiyah | SK Taman Universiti, Selangor |
| 9. | Rosidah binti Sahlan | SK Taman Midah, Selangor |
| 10. | Roslan bin Yusof | SMK Raja Muda Musa, Perak |
| 11. | Sarawanan a/l Karuppiah | SJKT Ladang Middleton, Negeri Sembilan |
| 12. | Tan Chee Yan | SJKC Subang, Selangor |

PANEL PENTERJEMAH

- | | |
|---------------------------|--|
| 1. Chew Meng Li | SJKC Kampung Baru Paroi, Negeri Sembilan |
| 2. Chin Yoong Peng | SJKC Chung Hua, Negeri Sembilan |
| 3. Kwang Lee Ling | SJKC Tche Min, Selangor |
| 4. Lian Tiau Seng | SJKC Sungai Way, Selangor |
| 5. Ng Chin Yew | SJKC Chung Hua, Negeri Sembilan |
| 6. Ordrey Kau Tiong Chiew | SJKC Kuen Cheng 1, Kuala Lumpur |
| 7. Phuah Bee Yoong | SJKC Cheng, Melaka |
| 8. Sek Chin Keong | SJKC Kuang Cheng 2, Kuala Lumpur |
| 9. Tai Mon Ken | SJKC Chung Hua, Negeri Sembilan |
| 10. Tan Chee Yan | SJKC Subang, Selangor |
| 11. Tan Lih Shy | SJKC Yuk Chyun, Kuala Lumpur |
| 12. Wong Chew Chung | SJKC Wen Hua, Melaka |
| 13. Wong Kean Weng | SJKC Puay Chai, Selangor |
| 14. Yong Yoon Piau | SJKC Chabau, Negeri Sembilan |

PENGHARGAAN**Penasihat**

Haji Azman bin Haji Adnan	Pengarah
Dr. Latip bin Mohammad	Timbalan Pengarah Kanan (Kluster Dasar Sains & Teknologi)

Penasihat Editorial

Nooraini binti Kamaruddin	Timbalan Pengarah
Faridah binti Mohamad Zain	Timbalan Pengarah
Dr. Kashry bin Ab. Rani	Timbalan Pengarah
Mohamed Salim bin Taufix Rashidi	Timbalan Pengarah
Hajah Norashikin binti Hashim	Timbalan Pengarah
Fazlinah binti Said	Timbalan Pengarah

PENGHARGAAN**Penasihat (April 2019)**

Dr. Mohamed bin Abu Bakar	Pengarah
Datin Dr. Ng Soo Boon	Timbalan Pengarah (Dasar dan Sains & Teknologi)

Penasihat Editorial (April 2019)

Mohamed Zaki bin Abd. Ghani	Ketua Sektor
Haji Naza Idris bin Saadon	Ketua Sektor
Mahyudin bin Ahmad	Ketua Sektor
Dr. Rusilawati binti Othman	Ketua Sektor
Mohd Faudzan bin Hamzah	Ketua Sektor
Fazlinah binti Said	Ketua Sektor
Mohamed Salim bin Taufix Rashidi	Ketua Sektor
Haji Sofian Azmi bin Tajul Arus	Ketua Sektor
Paizah binti Zakaria	Ketua Sektor
Hajah Norashikin binti Hashim	Ketua Sektor

Penyelaras Teknikal Penerbitan dan Spesifikasi

Isnazhana binti Ismail
Mior Syazril bin Mohamed Sapawi
Siti Zulikha binti Zelkepli

Penyelaras Teknikal Penerbitan dan Spesifikasi (2019)

Saripah Faridah binti Syed Khalid
Nur Fadia binti Mohamed Radzuan
Mohamad Zaiful bin Zainal Abidin
Siti Zulikha binti Zelkepli

ISBN 978-967-420-643-7



9 7 8 9 6 7 4 2 0 6 4 3 7

**Bahagian Pembangunan Kurikulum
Kementerian Pendidikan Malaysia**
Aras 4, 6-8 Blok E9, Kompleks Kerajaan Parcel E,
62604 Putrajaya.
Tel: 03-8884 2000 Fax: 03-8888 9917
<http://bpk.moe.gov.my>