

# Analysis of the Form Three Science Textbook on the Aspect of NOS

## Analisis Buku Teks Sains Tingkatan Tiga Dari Aspek NOS

Marlina Ali\*, Ahmad Adib Rosdi, Angela Ee Si Jie, Izzah Shahmimi Ridzuan Kok, Jane Reachel Justtin, Muhammad Suhail Azmin Suhaili

*Faculty of Social Sciences and Humanities, Universiti Teknologi Malaysia, 81310 UTM Johor Bahru, Johor, Malaysia*

\*Corresponding author: p-marlina@utm.my

**Article history:** Received: 10 December 2023 Received in revised form: 15 July 2024 Accepted: 20 July 2024 Published online: 31 August 2024

### Abstract

The nature of science (NOS) represents a way of viewing the scientific method, encompassing various systematic stages and methodologies in acquiring knowledge and new discoveries. Thus, this study was conducted to identify the aspects of NOS in the Malaysian Science textbook. The analysis focuses on the Form 3 Science textbook, specifically from Chapter 6 to Chapter 10, covering topics such as 'Electricity and Magnetism,' 'Energy and Power,' 'Radioactivity,' 'Space Weather,' and 'Space Exploration.' The study used a document analysis method based on a rubric to assess NOS aspects. Findings were gathered by calculating the frequency of NOS aspects within each chapter. Based on the study's findings and discussion according to these NOS aspects, it was concluded that the textbook is suitable and aligned with the learning levels of Form 3 students. The results of the study show that, empirical, inferential, tentative, scientific theory and scientific law are the dominant aspects of NOS in Form 3 Science textbooks.

**Keywords:** nature of science (NOS), science textbook analysis, form 3 science, document analysis, rubric assessment and science learning levels

### Abstrak

Sifat semula jadi Sains atau juga dikenali sebagai Nature of science (NOS) merupakan suatu cara yang melihat kepada kaedah saintifik iaitu melalui pelbagai peringkat serta metodologi yang sistematik dalam mendapatkan ilmu serta penemuan baharu. Oleh yang demikian, kajian ini telah dijalankan untuk mengenal pasti aspek NOS dalam buku teks Sains Malaysia. Analisis ini adalah tertumpu kepada buku teks Sains Tingkatan 3 iaitu daripada bab 6 hingga bab 10. Bab-bab yang dipilih adalah "Elektrik dan Kemagnetan", "Tenaga dan Kuasa", "Keradioaktifan", "Cuaca Angkasa Lepas", dan "Penerokaan Angkasa Lepas". Oleh itu, kajian ini telah menggunakan kaedah analisis dokumen berdasarkan rubrik pemarkahan aspek NOS. Dapatan kajian ini telah dikumpul dengan mengira kekerapan aspek NOS yang terkandung dalam setiap bab tersebut. Berdasarkan hasil dapatan kajian dan perbincangan mengikut aspek NOS ini, didapati bahawa buku teks tersebut adalah sesuai digunakan dan selaras dengan kesesuaian aras pembelajaran pelajar Tingkatan 3. Hasil kajian menunjukkan bahawa, empirikal, inferensi, tentatif, teori saintifik dan undang-undang saintifik ialah aspek-aspek NOS yang dominan dalam buku teks Sains Tingkatan 3.

**Kata kunci:** nature of science (NOS), analisis buku teks sains, sains tingkatan 3, analisis dokumen, penilaian rubrik, dan aras pembelajaran sains

© 2024 Penerbit UTM Press. All rights reserved

## 1.0 PENGENALAN

Buku teks merupakan salah satu sumber ilmu yang digunakan oleh para guru untuk menyampaikan maklumat kepada pelajar (Zakaria & Janan, 2022). Oleh yang demikian, isi kandungan buku teks tersebut haruslah relevan dengan perkembangan semasa serta menerapkan aspek-aspek penting agar dapat melahirkan pelajar ke arah Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) (Hassan et al., 2017). Dalam mata pelajaran Sains, kurikulum bagi mata pelajaran ini telah diselaraskan untuk melatih kemahiran berfikir dan saintifik pelajar melalui pendekatan inkuiri (KPM, 2017). Hal ini bertujuan untuk menanam minat pelajar dalam matapelajaran Sains dan mengembangkan kreativiti agar dapat menguasai pengetahuan dan sikap saintifik. Dalam erti kata lain, kurikulum Sains digubal agar dapat memantapkan literasi saintifik pelajar dalam mengaplikasikan pengetahuan tersebut bukan sahaja dalam bilik darjah, malahan juga dalam konteks kehidupan sebenar.

Literasi saintifik juga melibatkan pemahaman terhadap sifat semula jadi Sains atau Nature of science (NOS), iaitu suatu kaedah yang melihat kepada kaedah saintifik melalui pelbagai peringkat dan metodologi yang sistematik untuk memperoleh ilmu serta penemuan baru. Dalam NOS, terdapat 10 aspek yang harus diterapkan dalam buku teks Sains iaitu empirikal, inferensi, kreatif, berteraskan teori, tentatif, mitos kaedah saintifik, teori saintifik, undang-undang saintifik, dimensi sosial dalam Sains dan penyertaan sosial dan budaya Sains (Abd-El-Khalick et al., 2008). Memahami aspek-aspek NOS ini amat penting untuk proses pengajaran dan pembelajaran yang berkesan. Hal ini kerana, pemahaman yang mendalam tentang NOS membantu para guru untuk memantapkan literasi saintifik pelajar (Utami et al., 2016). Secara dasarnya, buku teks Sains adalah berdasarkan Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) Sains yang digubal oleh pihak Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM, 2017). Beberapa objektif KSSM Sains seperti; (1) mereka menjalankan penyiasatan saintifik, (2)

mengaplikasikan pengetahuan Sains serta (3) membina kesedaran bahawa perkembangan Sains dan teknologi adalah usaha manusia berasaskan kemampuan akal untuk memahami fenomena alam mengandungi beberapa aspek NOS, iaitu kreatif, tentatif dan dimensi sosial Sains. Lantaran itu, penting untuk mengetahui sejauh mana aspek-aspek NOS ini diimplementasikan dalam buku teks Sains, secara khususnya dalam buku teks Tingkatan 3.

## ■ 2.0 KAEDAH KAJIAN

Dalam kajian ini, kaedah analisis dokumen berstruktur telah digunakan untuk menganalisis buku teks Sains Tingkatan 3 seperti dalam Jadual 1. Dua instrumen telah digunakan dalam kajian ini, iaitu: (1) aspek dan dimensi NOS (Jadual 2) yang ditekankan dalam rubrik analisis buku teks; dan (2) rubrik pemarkahan (Jadual 3), yang dibangunkan untuk tujuan kajian ini.

**Jadual 1** Sampel untuk analisis dokumen.

Tajuk buku teks	Pengarang	Tahun Diterbitkan	Penerbit
Sains Tingkatan 3	Tho Lai Hoong Che Ahamad Bin Daud	2018	Sasbadi Sdn. Bhd.

**Jadual 2** Penjelasan aspek NOS yang disasarkan dalam analisis buku teks yang dipilih (Abd-El-Khalick et al., 2008).

Aspek NOS	Dimensi yang ditekankan dalam analisis buku teks
Empirik ( <i>Empirical</i> )	Tuntutan saintifik diperoleh daripada, dan/atau konsisten dengan, pemerhatian fenomena semula jadi.
Inferensi ( <i>Inferential</i> )	Pemerhatian dan inferensi mempunyai perbezaan yang penting. Jika pernyataan deskriptif tentang fenomena alam boleh diakses oleh deria manusia, ia dianggap sebagai pemerhatian. Manakala kenyataan tentang fenomena yang tidak dapat diakses secara langsung oleh deria, ia dianggap sebagai inferensi.
Kreatif ( <i>Creative</i> )	Saintis mencipta penjelasan dan teori bukan sahaja pada aktiviti rasional atau sistematik, tetapi ia melibatkan kreativiti manusia. Kreativiti NOS, ditambah dengan sifat inferensinya, memerlukan entiti saintifik seperti atom, medan daya, spesies, dan lain-lain adalah model teori yang berfungsi dan bukannya salinan setia "realiti".
Berteraskan Teori ( <i>Theory-driven</i> )	Kerja saintis boleh dipengaruhi oleh kepercayaan, jangkaan, komitmen teori dan disiplin, latihan dan pengetahuan terdahulu mereka. Keputusan faktor ini boleh mempengaruhi pilihan masalah dan kaedah mereka dalam membuat menyiasat, pemerhatian dan tafsiran.
Tentatif ( <i>Tentative</i> )	Pengetahuan saintifik tidak pernah mutlak atau pasti, tetapi ia tertakluk kepada perubahan. Semua kategori pengetahuan ("fakta", teori, undang-undang, dll.) tertakluk kepada perubahan. Tuntutan saintifik berubah apabila bukti baru dibina.
'Mitos kaedah saintifik' ( <i>'Myth of the scientific method'</i> )	Tidak ada prosedur seperti resipi dalam melakukan amalan saintifik. Tanggapan ini tersilap: tidak ada satu pun 'Kaedah Saintifik' yang akan menjamin perkembangan ilmu yang maksimum. Tidak ada amalan berurutan yang akan membawa mereka kepada tuntutan yang sah, apatah lagi pengetahuan 'tertentu'
Teori saintifik ( <i>Scientific theories</i> )	Teori saintifik adalah sistem penjelasan yang lengkap, disahkan dengan baik, pada mulanya adalah konsisten. Teori biasanya berdasarkan andaian atau aksiom dan menganggap kewujudan entiti yang tidak boleh diperhatikan. Oleh itu, ujian langsung adalah lemah; dan persetujuan antara ramalan serta pemerhatian diperlukan untuk mencapai teori yang kukuh dan munasabah
Undang-undang saintifik ( <i>Scientific laws</i> )	Secara amnya, undang-undang ialah pernyataan deskriptif tentang hubungan antara fenomena yang boleh diperhatikan. Manakala teori adalah penjelasan yang disimpulkan untuk fenomena yang boleh diperhatikan atau keteraturan dalam fenomena tersebut. Teori dan undang-undang tidak mempunyai kedudukan hierarki.
Dimensi sains sosial ( <i>Social dimension of science</i> )	Pengetahuan saintifik dirundingkan secara sosial. Dimensi ini secara khusus merujuk kepada nilai konstitutif yang dikaitkan dengan tempat yang mantap untuk komunikasi dan kritikan dalam perusahaan saintifik, yang berfungsi untuk meningkatkan objektiviti pengetahuan saintifik yang diteliti secara kolektif dengan mengurangkan kesan keistimewaan dan subjektiviti saintis individu.
Penyertaan sosial dan budaya Sains ( <i>Social and cultural embeddedness of science</i> )	Sains ialah usaha manusia yang tertanam dan diamalkan dalam konteks negara budaya yang lebih besar. Unsur dan domain budaya, termasuk struktur sosial, pandangan dunia, struktur kuasa, falsafah, agama, dan factor politik dan ekonomi boleh mempengaruhi dan mempengaruhi Sains.

**Jadual 3** Rubrik pemarkahan (Abd-El-Khalick et al., 2008).

Skor	Penerangan
+3	Kenyataan eksplisit yang menyampaikan representasi termaklum, konsistensi merentas bab atau bahagian yang dipilih dalam menangani aspek NOS sasaran, dan konsistensi dalam menangani aspek NOS yang berkaitan secara langsung. (Perwakilan boleh termasuk bahan sokongan, seperti penerangan isu sejarah yang tepat atau contoh lain)  : Untuk menerima skor "+3" bagi aspek "NOS tentatif", bahan buku teks harus secara eksplisit menyampaikan bahawa semua kategori pengetahuan saintifik tertakluk kepada perubahan. Contoh kekurangan konsistensi dalam kes ini ialah menyatakan bahawa teori saintifik tertakluk kepada perubahan sambil menekankan bahawa undang-undang saintifik adalah "fakta' atau "kebenaran."
+2	Kenyataan eksplisit yang menyampaikan representasi termaklum, tetapi tidak lengkap, dan ketekalan merentas bab atau bahagian yang dipilih dalam mewakili aspek NOS sasaran. (Perwakilan boleh termasuk bahan sokongan, seperti vignette sejarah yang tepat atau contoh lain)  <b>Nota:</b> Menekankan peranan pemerhatian atau bukti dalam Sains sambil berdiam diri pada aspek lain yang berkaitan, seperti NOS yang dipacu teori atau peranan tafsiran dalam menjana tuntutan saintifik, tidak akan membentuk perwakilan yang lengkap dan bermaklumat bagi "NOS empirikal."
+1	Perwakilan termaklum mengenai aspek NOS sasaran boleh disimpulkan daripada bahan buku teks (eg., penjelasan, aktiviti, contoh atau episod sejarah yang tidak tersusun, gesaan reflektif atau kenyataan eksplisit), dan ketiadaan mesej eksplisit atau tersirat lain yang tidak konsisten dengan perwakilan tersirat yang disimpulkan.  <b>Nota:</b> Bahan buku teks menampilkan aktiviti, contoh, penjelasan dan/atau sejarah yang relevan atau konsisten dengan aspek NOS yang disasarkan, tetapi tidak mempunyai gesaan berstruktur, reflektif atau pernyataan eksplisit yang menarik perhatian kepada aspek NOS.
0	Tiada penyampaian eksplisit atau tersirat terhadap aspek sasaran NOS, atau bahan yang tidak mencukupi untuk membuat pertimbangan termaklum atau untuk menyampaikan kepada pembaca buku teks rasa tentang aspek sasaran NOS satu cara atau yang lain.  <b>Nota:</b> Kekurangan pernyataan yang berkaitan, sejarah, dsb., untuk mengekod perwakilan aspek NOS sasaran, sama ada naif atau termaklum.
-1	Salah tafsir terhadap sasaran aspek NOS: representasi naif boleh disimpulkan daripada bahan buku teks.  <b>Nota:</b> Perwakilan naif "NOS yang sarat dengan teori" ("theory-laden NOS") boleh disimpulkan daripada menegaskan data adalah cebisan maklumat "objektif" yang tidak memerlukan tafsiran
-2	Bahan buku teks menyampaikan mesej eksplisit dan/atau tersirat bercampur-campur tentang aspek NOS sasaran: (i) representasi termaklum dan tersirat yang boleh disimpulkan daripada beberapa bahagian bahan buku teks dilawan dengan pernyataan yang jelas dan naif di bahagian lain; atau (ii) pernyataan eksplisit yang menyampaikan mesej bercanggah tentang aspek NOS yang sama.  : Bahan buku teks secara eksplisit menyerahkan peranan kreativiti dalam menjana tuntutan saintifik dan secara eksplisit memanfaatkan satu "Kaedah Saintifik" secara berperingkat untuk melakukan Sains.
-3	nyataan atau pernyataan eksplisit yang jelas menyampaikan representasi naif aspek NOS sasaran  : "Undang-undang saintifik hanyalah fakta alam yang sering diperhatikan dan diterima sebagai kebenaran. Matahari terbit di timur setiap pagi adalah hukum alam kerana manusia melihatnya benar setiap hari".

Dalam kajian ini, buku teks Sains Tingkatan 3 dipilih untuk dianalisis kerana Tingkatan 3 merupakan fasa peralihan dalam pendidikan Sains untuk pelajar Malaysia, yang mana pelajar beralih daripada pengetahuan asas Sains kepada konsep yang lebih kompleks apabila mereka memasuki Tingkatan yang lebih tinggi. Buku teks yang berkualiti perlu mempertimbangkan kandungan, aspek pembentukan nilai, elemen motivasi, aksesibiliti, ilustrasi, panduan pengajian, dan lain-lain serta merangsang keinginan untuk menimba ilmu (Okeeffe, 2013). Oleh itu, menganalisis buku teks pada peringkat ini membolehkan pendekatan yang disasarkan untuk memenuhi keperluan kognitif dan perkembangan pelajar, memastikan mereka memahami sifat Sains semasa mereka maju dalam pendidikan saintifik mereka. Selain itu, analisis tertumpu kepada bab-bab yang meliputi kaedah saintifik, proses saintifik, dan bagaimana Sains berfungsi. Menganalisis keseluruhan buku teks dari muka depan ke muka akhir boleh merupakan sesuatu tugas yang memerlukan masa yang banyak. Dengan memilih bab khusus untuk analisis, seperti bab 6 hingga 10, analisis boleh menjadi lebih fokus dan cekap. Hal ini amat berguna apabila menjalankan penilaian terperinci dalam tempoh masa yang terhad, seperti semakan kurikulum, penerimaan buku teks atau projek penyelidikan dengan objektif khusus. Bab-bab seperti "Elektrik dan Kemagnetan", "Tenaga dan Kuasa", "Keradioaktif", "Cuaca Angkasa Lepas", dan "Penerokaan Angkasa Lepas" dipilih kerana ia berkaitan secara langsung dengan NOS dan juga disebabkan kebanyakan buku teks Sains sekolah menengah merangkumi beberapa sejarah perkembangan teori atom. Lantaran itu, penting untuk mengetahui sejauh mana aspek-aspek NOS ini diimplementasikan dalam buku teks Sains, secara khususnya dalam buku teks Tingkatan 3.

### ■ 3.0 DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Buku teks Sains Tingkatan 3 telah dianalisis mengikut bab iaitu daripada bab 6 hingga bab 10. Analisis buku teks Sains telah dilaksanakan dengan memberi skor markah mengikut rubrik pemarkahan yang dijadualkan pada Jadual 3. Oleh itu, kekerapan skor setiap bab mengikut

aspek NOS berdasarkan rubrik pemarkahan telah diwujudkan di jadual-jadual di bawah (Jadual 4) beserta dengan contoh dari bab tersebut yang mengandungi aspek NOS (Jadual 5)

**Jadual 4** Kekekapan Skor Bab 6 mengikut Aspek NOS Berdasarkan Rubrik Pemarkahan.

BAB 6 - Elektrik dan Kemagnetan							
ASPEK NOS	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
Empirikal	0	0	0	0	11	0	0
Inferensi	0	0	0	0	4	0	0
Kreatif	0	0	0	0	1	0	0
Berteraskan teori	0	0	0	0	0	0	0
Tentatif	0	0	0	0	1	0	0
Mitos kaedah saintifik	0	0	0	0	0	0	0
Teori saintifik	0	0	0	0	2	0	0
Undang-undang saintifik	0	0	0	0	2	0	0
Dimensi sosial dalam Sains	0	0	0	0	0	0	0
Penyertaan sosial dan budaya Sains	0	0	0	1	4	0	0

**Jadual 5** Contoh Dari Buku Teks Bab 6 Mengikut Aspek NOS dan Skor.

ASPEK NOS	SKOR	CONTOH
Empirikal	+1	Fius merupakan seutas wayar halus yang pendek, mudah menjadi panas dan melebur apabila arus yang mengalir melaluinya lebih besar daripada nilai fius tersebut.
Inferensi	+1	Medan elektromagnet yang kuat dihasilkan oleh arus ulang-alik pada voltan yang tinggi dan dapat dikesan di kawasan berhampiran dengan pylon.
Kreatif	+1	Mengubah tenaga elektrik kepada tenaga gelombang radio atau mikro untuk dihantar dan diagih secara tanpa wayar ke alat elektrik yang dapat mengubah tenaga gelombang radio kembali menjadi tenaga elektrik.
Berteraskan teori	-	-
Tentatif	+1	Pelbagai sumber tenaga yang berbeza untuk menghasilkan tenaga elektrik mengikut kesesuaian jenis penukaran tenaga di stesen jana kuasa.
Mitos kaedah saintifik	-	-
Teori saintifik	+1	Pendawaian satu fasa hanya sesuai dan cukup stabil bagi penggunaan tenaga elektrik yang tidak melebihi 10 kW atau 50 A seperti di kawasan perumahan dan luar bandar.
Undang-undang saintifik	+1	Voltan primer (input), $V_p$ , yang merentasi gegelung primer adalah lebih rendah daripada voltan sekunder, $V_s$ , yang merentasi gegelung sekunder. Bilangan lilitan pada gegelung primer adalah kurang daripada bilangan lilitan pada gegelung sekunder.
Dimensi sosial Sains	-	-
Penyertaan sosial dan budaya Sains	0	Gambar foto 6.14 Komponen keselamatan dalam sistem pendawaian di rumah antaranya <i>Earth Leakage Circuit Breaker</i> (ELCB) dan <i>Miniature Circuit Breaker</i> (MCB)

Bab 6 iaitu Elektrik dan Kemagnetan adalah terkandung dalam tema yang ke-tiga iaitu Tenaga dan Kelestarian Hidup dalam buku teks Sains Tingkatan 3. Bab ini menekankan pada penjanaan tenaga elektrik, penggunaan transformer, penghantaran dan pengagihan tenaga elektrik serta pengiraan kos penggunaan elektrik. Aspek NOS dengan kekerapan paling banyak dalam bab ini adalah aspek empirikal yang mana

aspek ini merujuk kepada pemerhatian fenomena alam semula iaitu secara khususnya ke arah penghasilan tenaga elektrik. Hal ini demikian kerana, bab ini banyak menerangkan tentang bagaimana tenaga elektrik dihasilkan dan pergerakan arus elektrik yang menjurus kepada pelbagai jenis eksperimen yang boleh dilaksanakan. Skor terendah bagi bab ini adalah 0 iaitu aspek penyertaan sosial dan budaya Sains. Berdasarkan contoh yang diberikan dalam Jadual 5, aspek penyertaan sosial dan budaya Sains yang ditunjukkan tidak mempunyai pernyataan eksplisit yang menarik perhatian kepada aspek NOS tersebut dan pernyataannya juga hanya menunjukkan contoh tanpa sebarang penerangan iaitu contoh komponen keselamatan dalam sistem pendawaian di rumah. Skor paling tinggi bagi bab ini pula adalah +1 iaitu bagi aspek empirikal kerana setiap pernyataan di dalam buku teks tersebut mempunyai aktiviti, dan contoh tetapi tidak mempunyai pernyataan eksplisit yang menarik perhatian kepada aspek NOS. Berdasarkan contoh tersebut, buku teks Sains ini ada menyatakan fuis merupakan seutas wayar halus yang pendek, mudah menjadi panas dan melebur apabila arus yang mengalir melaluinya lebih besar daripada nilai fuis tersebut yang menunjukkan adanya pemerhatian yang dibuat terhadap had aliran arus melalui fuis namun tidak secara terperinci.

**Jadual 6** Kekerapan Skor Bab 7 mengikut Aspek NOS Berdasarkan Rubrik Pemarkahan.

BAB 7 - Tenaga dan Kuasa							
ASPEK NOS	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
Empirikal	0	0	0	0	4	1	0
Inferensi	0	0	0	0	4	0	0
Kreatif	0	0	0	0	3	0	0
Berteraskan teori	0	0	0	0	0	0	0
Tentatif	0	0	0	1	2	0	0
Mitos kaedah saintifik	0	0	0	0	0	0	0
Teori saintifik	0	0	0	2	5	1	0
Undang-undang saintifik	0	0	0	1	2	0	0
Dimensi sosial dalam Sains	0	0	0	0	2	0	0
Penyertaan sosial dan budaya Sains	0	0	0	0	0	0	0

**Jadual 7** Contoh dari Buku Teks Bab 7 Mengikut Aspek NOS Dan Skor.

ASPEK NOS	SKOR	CONTOH
Empirikal	+2	Dalam mesin menanam cerucuk seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 7.2, sebuah tukul ditarik ke atas kemudian dilepaskan supaya jatuh menghentam batang cerucuk. Daya yang dihasilkan oleh tukul ini pada arah menegak telah menggerakkan cerucuk ke bawah dan masuk ke dalam tanah.
Inferensi	+1	Berdasarkan prinsip keabadian tenaga, tenaga boleh berubah-ubah bentuk. Dalam perubahan bentuk tenaga, sebahagian kecil sahaja tenaga ditukar menjadi tenaga berguna. Sebahagian besarnya pula ditukarkan menjadi tenaga yang tidak berguna seperti tenaga haba yang disebabkan oleh geseran. Sistem tertutup merupakan system di mana tiada daya luar seperti geseran bertindak. Maka tenaga haba tidak akan terhasil dalam suatu sistem tertutup.
Kreatif	+1	Aktiviti 7.2 iaitu membincangkan maksud dan contoh tenaga keupayaan graviti, tenaga keupayaan kenyal dan tenaga kinetik dalam kehidupan seharian
Berteraskan teori	-	-
Tentatif	+1	Sistem ayunan seperti ayunan bandul ringkas dan ayunan spring berbeban sentiasa mengalami perubahan bentuk tenaga antara tenaga keupayaan graviti atau tenaga keupayaan kenyal dengan tenaga kinetik.
Tentatif	0	Roller coaster yang ditunjukkan dalam Gambar foto 7.5 melibatkan perubahan tenaga.
Mitos kaedah saintifik	-	-
Teori Saintifik	+2	Spring yang dimampat atau diregang mempunyai tenaga keupayaan kenyal. Tenaga keupayaan kenyal ialah kerja yang dilakukan untuk memampatkan atau mereganggangkan suatu bahan kenyal dengan sesaran $x$ pada kedudukan keseimbangan.
	0	Unit bagi kuasa yang lazimnya digunakan pada masa dahulu ialah kuasa kuda (hp)
Undang-undang saintifik	+1	Sistem tertutup merupakan sistem di mana tiada daya luar seperti geseran bertindak. Maka tenaga haba tidak akan terhasil dalam suatu sistem tertutup.
Dimensi sosial Sains	+1	Aktiviti 7.3 : Membincangkan situasi harian yang melibatkan perubahan tenaga.
Penyertaan sosial dan budaya Sains	-	-

Bab 7 iaitu Tenaga dan Kuasa adalah terkandung dalam tema yang ketiga iaitu Tenaga dan Kelestarian Hidup dalam buku teks Sains Tingkatan 3. Bab ini menekankan pada pengiraan kerja, tenaga dan kuasa, tenaga keupayaan dan tenaga kinetik, serta prinsip keabadian tenaga. Aspek NOS dengan kekerapan paling banyak dalam bab ini adalah aspek teori saintifik. Hal ini demikian kerana, bab ini banyak menerangkan tentang menekankan kepada sejarah penemuan tenaga keupayaan dan kinetik, kerja dan kuasa. Skor terendah bagi bab ini adalah 0 iaitu bagi aspek teori saintifik (seperti dalam Jadual 6). Berdasarkan contoh yang diberikan dalam Jadual 7, tenaga keupayaan kenyal bagi spring ditunjukkan dengan baik namun bagi pernyataan yang mempunyai skor 0 ialah pernyataan berkenaan unit kuasa ialah hp iaitu kuasa kuda yang digunakan pada waktu dahulu tanpa diketahui sama ada nilainya sama seperti kuasa dalam unit W atau watt di mana unit hp ini tidak digunakan sama sekali bagi bab ini. Skor paling tinggi bagi bab ini pula adalah +2 iaitu bagi aspek empirikal kerana pernyataan tersebut tidak menyebut tetapi menunjukkan aspek NOS dengan tepat. Berdasarkan contoh tersebut, buku teks Sains ini ada menyatakan daya bagi tukul yang jatuh secara menegak menghentam batang cerucuk telah menggerakkan cerucuk ke bawah dan masuk ke dalam tanah yang jelas menunjukkan adanya pemerhatian terhadap pergerakan antara tukul dan batang cerucuk sebelum, semasa dan selepas hentaman.

**Jadual 8** Kekerapan Skor Aspek NOS Berdasarkan Bab 8 dan Rubrik Pemarkahan.

BAB 8 - Keradioaktifan							
ASPEK NOS	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
Empirikal	0	0	0	0	6	0	0
Inferensi	0	0	0	0	3	0	0
Kreatif	0	0	0	1	0	0	0
Berteraskan teori	0	0	0	4	0	0	0
Tentatif	0	0	0	0	0	0	0
Mitos kaedah saintifik	0	0	0	0	1	0	0
Teori saintifik	0	0	1	3	5	0	0
Undang-undang saintifik	0	0	0	3	0	0	0
Dimensi sosial dalam Sains	0	0	0	0	0	0	0
Penyertaan sosial dan budaya Sains	0	0	0	0	0	0	0

**Jadual 9** Contoh dari Buku Teks Bab 8 Mengikut Aspek NOS dan Skor.

ASPEK NOS	SKOR	CONTOH
Empirikal	+1	Oleh sebab karbon dioksida diserap dan dibebaskan oleh badan organisma yang hidup, peratus C-14 dalam tisu organisma tidak berubah.
Inferensi	+1	Apabila suatu sinaran seperti sinaran radioaktif melintasi udara dan menghasilkan ion positif dan ion negatif, sinaran ini dikenali sebagai sinaran mengion.
Kreatif	0	Tangan robotik digunakan untuk mengendalikan bahan radioaktif dengan selamat.
Berteraskan teori	0	Bermula dengan bijih uranium yang dikenali sebagai picblend, mereka berjaya mengekstrak dua elemen radioaktif, iaitu polonium dan radium.
Tentatif	-	-
Mitos kaedah saintifik	+1	Unsur radioaktif buatan yang pertama, iaitu fosforus-30 (P-30), dicipta oleh Irene Joliot-Curie, anak perempuan Marie Curie. Sejak tahun 1934 banyak unsur radioaktif buatan telah dihasilkan oleh ahli Sains. Namun begitu, unsur radioaktif buatan tidak dapat dihasilkan tanpa unsur ciptaan Tuhan.
Teori saintifik	-1	Sinaran latar belakang terdiri daripada pelbagai jenis sinaran mengion dalam alam sekitar.
Undang-undang saintifik	0	Sebaliknya, semakin tinggi dari permukaan Bumi, semakin kuat sinaran kosmik yang diterima.
Dimensi sosial Sains	-	-
Penyertaan sosial dan budaya Sains	-	-

Bab 8 Keradioaktifan ini adalah terkandung dalam tema ketiga iaitu Tenaga dan Kelestarian Hidup dalam buku teks Sains Tingkatan 3. Bab ini mempunyai kekerapan terbanyak dalam aspek NOS teori saintifik (rujuk Jadual 8). Ini kerana, bab ini menekankan kepada sejarah penemuan keradioaktifan, struktur atom dan nukleus, sinaran mengion dan sinaran tidak mengion dan kegunaan sinaran radioaktif. Berdasarkan analisis tersebut, skor terendah bagi bab ini adalah sebanyak -1 seperti contoh yang terdapat dalam Jadual 9 bagi aspek teori saintifik kerana pernyataan tersebut menyatakan tentang teori kandungan sinaran latar belakang di mana ianya adalah naif dan maklumat tersebut tidak memerlukan sebarang tafsiran. Skor tertinggi bagi bab ini pula adalah sebanyak +1 kerana pernyataan yang terdapat dalam bab ini hanya beserta dengan aktiviti, penerangan dan contoh tetapi tidak mempunyai pernyataan eksplisit yang menarik perhatian kepada aspek NOS. Seperti contoh dalam Jadual 9 bagi aspek inferensi, skornya adalah sebanyak +1 kerana pernyataan tersebut mempunyai penerangan beserta contoh.

**Jadual 10** Kekerapan Skor Bab 9 mengikut Aspek NOS Berdasarkan Rubrik Pemarkahan.

BAB 9 Cuaca Angkasa Lepas							
ASPEK NOS	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
Empirikal	0	0	0	0	9	0	0
Inferensi	0	0	0	1	3	0	0
Kreatif	0	0	0	0	3	0	0
Berteraskan teori	0	0	0	0	0	0	0
Tentatif	0	0	0	0	1	1	0
Mitos kaedah saintifik	0	0	0	0	0	0	0
Teori saintifik	0	0	1	1	2	0	0
Undang-undang saintifik	0	0	0	1	4	0	0
Dimensi sosial dalam Sains	0	0	0	0	3	0	0
Penyertaan sosial dan budaya Sains	0	0	0	0	0	0	0

**Jadual 11** Contoh Dari Buku Teks Bab 9 Mengikut Aspek NOS Dan Skor.

ASPEK NOS	SKOR	CONTOH
Empirikal	+1	Fenomena yang berlaku di permukaan Matahari termasuklah: granul tompok Matahari, kitaran suria, semarak suria (atau prominens), nyalaan suria, lentingan jisim korona, dan angin suria.
Inferensi	+1	Data cuaca angkasa lepas digunakan atau dianalisis: Untuk meramal bila berlakunya lentingan jisim korona di Matahari Untuk menentukan sebab berlakunya nyalaan suria dan lentingan jisim korona di permukaan Matahari.
Kreatif	+1	Aktiviti 9.1 : Mencari maklumat dan membuat perkongsian tentang struktur Matahari, iaitu teras, zon radiasi, zon perolakan, fotosfera, kromosfera dan korona.
Berteraskan teori	-	-
Tentatif	+2	Oleh sebab bilangan dan tenaga dalam zarah yang dibawa oleh angin suria berubah-ubah, bentuk magnetosfera turut berubah-ubah.
Mitos kaedah saintifik	-	-
Teori saintifik	-1	Granul ialah bahagian atas zon perolakan bagi plasma yang sangat panas dengan suhu setinggi 5 800 °C. Diameter purata bagi granul ialah lebih kurang 1 000 kilometer!
Undang-undang saintifik	+1	Tompok Matahari kelihatan gelap kerana suhunya lebih rendah daripada kawasan sekitarnya yang terdiri daripada granul.
Dimensi sosial Sains	+1	Aktiviti 9.2 : Mencari maklumat dan membuat perkongsian tentang magnetosfera daripada segi definisi, pembentukan, bentuk dan kepentingannya.
Penyertaan sosial dan budaya Sains	-	-

Bab 9 iaitu Cuaca Angkasa Lepas adalah terkandung dalam tema yang keempat iaitu Penerokaan Bumi dan Angkasa Lepas. Aspek NOS dengan kekerapan paling banyak dalam bab ini adalah aspek empirical (rujuk Jadual 10).. Ini kerana bab ini menekankan kepada aktiviti Matahari yang memberi kesan kepada bumi serta cuaca angkasa. Aspek empirikal adalah merujuk kepada pemerhatian fenomena alam semula jadi yang selaras dengan fokus bab ini. Kebanyakan aspek empirikal tersebut adalah berskor +1 kerana setiap pernyataan di dalam buku teks tersebut mempunyai aktiviti, dan contoh tetapi tidak mempunyai pernyataan eksplisit yang menarik perhatian kepada aspek NOS. Skor terendah dalam aspek NOS bagi bab ini adalah dengan nilai -1 bagi aspek teori saintifik dan contohnya seperti yang ditunjukkan pada Jadual 11. Berdasarkan contoh tersebut, teori bagi suhu dan diameter purata granul adalah pernyataan yang naif dan tidak memerlukan sebarang tafsiran maklumat. Skor tertinggi dalam aspek NOS bagi bab ini pula adalah dengan nilai +2 bagi aspek tentatif kerana pernyataannya tidak menyebut tetapi menunjukkan aspek NOS dengan tepat. Seperti contoh dalam Jadual 11, pernyataan tersebut mengandungi aspek tentatif iaitu Sains tidak pernah mutlak dan pasti, ianya tertakluk kepada perubahan di mana dalam buku teks tersebut menyatakan bentuk magnetosfera akan berubah sekiranya bilangan tenaga dan tenaga dalam zarah dibawa angin suria berubah.

**Jadual 12** Kekerapan Skor Bab 10 mengikut Aspek NOS Berdasarkan Rubrik Pemarkahan.

BAB 10 - Penerokaan Angkasa Lepas							
ASPEK NOS	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
Empirikal	0	0	0	0	9	0	0
Inferensi	0	0	0	1	3	0	0
Kreatif	0	0	0	0	3	0	0
Berteraskan teori	0	0	0	0	0	0	0
Tentatif	0	0	0	0	1	1	0
Mitos kaedah saintifik	0	0	0	0	0	0	0
Teori saintifik	0	0	1	1	2	0	0
Undang-undang saintifik	0	0	0	1	4	0	0
Dimensi sosial dalam Sains	0	0	0	0	3	0	0
Penyertaan sosial dan budaya Sains	0	0	0	0	0	0	0

**Jadual 13** Contoh dari Buku Teks Bab 10 Mengikut Aspek NOS dan Skor

ASPEK NOS	SKOR	CONTOH
Empirikal	-	-
Inferensi	-	-
Kreatif	+1	Perkembangan sejarah model Sistem Suria.
Berteraskan teori	+1	Perkembangan sejarah model Sistem Suria.
Tentatif	+2	Perkembangan sejarah model Sistem Suria.
Mitos kaedah saintifik	-	-
Teori saintifik	-	-
Undang-undang saintifik	-	-
Dimensi sosial Sains	+2	Aktiviti 10.3: Menjalankan perdebatan tentang kewajaran meneruskan penerokaan angkasa lepas.
Penyertaan sosial dan budaya Sains	+2	Aplikasi teknologi dalam penerokaan angkasa lepas.

Bab 10 iaitu Penerokaan Angkasa Lepas adalah terkandung dalam tema yang ke-empat dalam buku teks Sains Tingkatan 3. Bab ini menekankan pada perkembangan dalam astronomi dan perkembangan dalam teknologi dalam penerokaan angkasa lepas. Aspek NOS dengan kekerapan paling banyak dalam bab ini adalah aspek dimensi sosial Sains di mana aspek ini menyatakan bahawa Sains itu boleh dirunding sosial (rujuk Jadual 12). Hal ini demikian kerana, bab ini banyak menerangkan tentang perkembangan Sains secara khususnya bidang astronomi dan juga telah menunjukkan sejarah model Sistem Suria di mana model Sistem Suria kini adalah berasal daripada rundingan tokoh-tokoh saintis yang dinyatakan. Skor terendah bagi bab ini adalah +1 iaitu aspek berteraskan teori. Berdasarkan contoh yang diberikan dalam Jadual 13, sejarah model Sistem Suria ini mempunyai penerangan beserta contoh tetapi tidak mempunyai pernyataan eksplisit yang menarik perhatian kepada aspek NOS tersebut. Skor paling tinggi bagi bab ini pula adalah +2 iaitu bagi aspek penyertaan sosial dan budaya

Sains kerana pernyataan tersebut tidak menyebut tetapi menunjukkan aspek NOS dengan tepat. Berdasarkan contoh tersebut, buku teks Sains ini ada menyatakan aplikasi teknologi dalam penerokaan angkasa lepas seperti perkembangan teleskop. Awal penemuan teleskop ini boleh dikatakan adalah berunsurkan domain budaya iaitu daripada Sekstan astronomi, teleskop Galileo, teleskop angkasa Hubble, teleskop angkasa Spitzer hingga teleskop radio.

**Jadual 14** Keseluruhan Keperapan Skor Buku Teks Sains dari Bab 6 hingga 10 Mengikut Aspek NOS Berdasarkan Rubrik Pemarkahan

Keseluruhan Keperapan Skor Mengikut Aspek NOS bagi Buku Teks Sains Tingkatan 3							
ASPEK NOS	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
Empirikal	0	0	0	0	30	1	0
Inferensi	0	0	0	1	14	0	0
Kreatif	0	0	0	1	8	0	0
Berteraskan teori	0	0	0	4	1	0	0
Tentatif	0	0	0	1	4	2	0
Mitos kaedah saintifik	0	0	0	0	1	0	0
Teori saintifik	0	0	2	6	14	1	0
Undang-undang saintifik	0	0	0	5	8	0	0
Dimensi sosial dalam Sains	0	0	0	0	5	5	0
Penyertaan sosial dan budaya Sains	0	0	0	1	4	1	0

Berdasarkan jadual 14 yang menunjukkan kekerapan skor bagi buku teks Sains Tingkatan 3 dari bab 6 sehingga bab 10 iaitu sebanyak 5 buah bab yang berbeza, dapat diperhatikan bahawa nilai skor terendah yang diperoleh ialah -1 bagi aspek teori saintifik sahaja dengan kekerapan sebanyak 2. Hal ini kerana teori yang dinyatakan melalui pernyataan dalam buku teks tidak memberikan penerangan lanjut, tafsiran yang kurang tepat atau maklumat dikemukakan tidak memerlukan sebarang tafsiran. Hal ini boleh menyebabkan kesalahfahaman terhadap penerimaan maklumat. Selain itu, dapat diperhatikan juga nilai skor tertinggi ialah +2 bagi 5 jenis aspek yang berbeza iaitu aspek empirikal, tentatif, teori saintifik, dimensi sosial Sains dan penyertaan sosial dan budaya Sains. Namun, aspek yang paling menyerlah antara 5 aspek tersebut ialah aspek dimensi sosial Sains dengan kekerapan tertinggi untuk skor +2 iaitu sebanyak 5 kekerapan. Hal ini kerana, pernyataan yang ditonjolkan menurus kepada aspek NOS, memberikan penerangan yang jelas dan tepat yang membolehkannya mudah difahami serta bersesuaian dengan aras pembelajaran pelajar Tingkatan 3. Oleh itu kandungan saintifik yang dibentangkan boleh dikatakan bagus dan menepati aspek NOS yang diinginkan. Pemerhatian dari segi kekerapan juga menunjukkan aspek empirikal mempunyai kekerapan terbanyak iaitu secara keseluruhannya 31 dengan dua jenis skor berbeza iaitu +1 dan +2. Hal ini menunjukkan buku teks Sains mempunyai banyak eksperimen, kajian, aktiviti, contoh yang berkaitan dengan pemerhatian fenomena alam semula jadi. Selain itu, kekerapan yang paling rendah adalah dari aspek mitos kaedah saintifik iaitu sebanyak 1 kekerapan dengan skor +1. Hal ini menunjukkan pernyataan yang agak mengelirukan dan berdasarkan suatu kepercayaan dalam buku teks Sains ini adalah kurang.

Berdasarkan analisis buku teks Sains ini juga, didapati bahawa tidak semua bab mempunyai kesemua aspek NOS yang dinyatakan di mana bab 6 sehingga bab 9 masing-masing tidak mempunyai 3 aspek NOS manakala bab 10 tidak mempunyai 5 aspek NOS. Antara aspek NOS yang tiada bagi buku teks dari bab 6 sehingga bab 10 dapat diperhatikan dalam Jadual 15 dibawah.

**Jadual 15** Senarai Aspek NOS yang **Tiada** dalam Buku Teks Sains dari Bab 6 hingga 10

Aspek NOS	Bab dalam Buku Teks Sains Tingkatan 3 (Bab 6 - Bab 10)
Empirikal	Bab 10
Inferensi	Bab 10
Berteraskan teori	Bab 6, Bab 7 dan Bab 9
Tentatif	Bab 8
Mitos kaedah saintifik	Bab 6, Bab 7, Bab 9 dan Bab 10
Teori saintifik	Bab 10
Undang-undang saintifik	Bab 10
Dimensi sosial Sains	Bab 6 dan Bab 8
Penyertaan sosial dan budaya Sains	Bab 7, Bab 8 dan Bab 9

Di sini, dapat dilihat dengan jelas bahawa terdapat persamaan dan perbezaan antara ketiadaan aspek NOS serta bab-bab tersebut. Berdasarkan Jadual 15, boleh diperhatikan bahawa kesemua bab daripada bab 6 hingga bab 10 tidak mempunyai aspek NOS iaitu mitos kaedah saintifik kecuali bab 8. Ini menandakan dan membuktikan bahawa aspek mitos kaedah saintifik adalah aspek NOS yang paling kurang diterapkan dalam buku teks Sains Tingkatan 3 manakala berdasarkan Jadual 14, aspek NOS yang paling banyak diterapkan dalam buku teks Sains Tingkatan 3 ialah aspek empirikal.

Di samping itu, buku teks Sains Tingkatan 3 ini juga menerangkan dan mempromosikan kaedah saintifik dengan cara yang pelbagai terutama dari aspek empirikal yang memerlukan penyiasatan dan pemerhatian melalui eksperimen. Buktinya, dengan adanya pelbagai aktiviti atau eksperimen yang boleh dijalankan seperti yang dicadangkan dalam buku teks tersebut yang seterusnya dapat memupuk kaedah-kaedah saintifik dalam diri pelajar. Sebagai contoh, dalam bab 6, aktiviti berkumpulan bagi menjalankan eksperimen 6.1 adalah satu aktiviti yang bertujuan untuk membina dan mengkaji fungsi transformer ringkas injak naik dan injak turun dengan menggunakan teras besi lembut berlamin. Dengan ini, ia dapat mempromosi kaedah saintifik seperti membuat pemerhatian, penyelidikan, hipotesis, kajian melalui eksperimen, menganalisis data dan melaporkan dapatan dan kesimpulan.

Tuntasnya, berdasarkan hasil dapatan kajian dan perbincangan atas analisis buku teks Sains Tingkatan 3 dari bab 6 hingga bab 10 mengikut aspek NOS ini, boleh disimpulkan bahawa buku teks tersebut adalah sesuai digunakan dan selaras dengan kesesuaian aras pembelajaran pelajar Tingkatan 3. Walaupun tidak semua aspek NOS boleh didapati dalam setiap bab tersebut, namun secara keseluruhan dari bab 6 hingga bab 10, setiap aspek NOS dapat dikenal pasti. Skor tertinggi bagi keseluruhan aspek NOS adalah sebanyak +2 yang menunjukkan pernyataan dalam buku teks tersebut mempunyai aspek NOS yang jelas melalui contoh, penerangan serta aktiviti, namun aspek tersebut tidak disebut secara langsung. Ini adalah bersesuaian dengan aras pembelajaran pelajar Tingkatan 3 kerana tahap pembelajaran mereka masih lagi di aras yang rendah dan belum lagi memerlukan penerangan yang sangat terperinci di mana mereka akan mempelajari lagi bab tersebut dengan lebih mendalam pada aras pembelajaran yang lebih tinggi kelak. Skor yang terendah pula adalah sebanyak -1 di mana ini juga menunjukkan bahawa pernyataan dalam buku teks tersebut paling kurang hanya memberi tafsiran yang kurang tepat, pernyataan yang naif atau memberi maklumat yang tidak memerlukan sebarang tafsiran.

#### ■ 4.0 KESIMPULAN

Kesimpulannya, dapatan kajian membuktikan bahawa aspek sifat semula jadi Sains iaitu NOS dapat dikenalpasti dalam buku teks Sains Tingkatan 3 secara khususnya dalam bab 6 hingga bab 10. Aspek-aspek sifat semula jadi Sains atau NOS ini termasuklah empirikal, inferensi, berteraskan teori, tentatif, mitos kaedah saintifik, teori saintifik, undang-undang saintifik, dimensi sosial Sains, dan penyertaan sosial dan budaya Sains. Pendidikan wajib harus melahirkan seorang pelajar yang mempunyai tahap kecekapan tertentu dalam NOS (DeBoer., 2000; Laugksch., 2000). Berdasarkan hasil dapatan kajian, kandungan saintifik yang dibentangkan dalam buku teks Sains Tingkatan 3 mempunyai ketepatan, kaitan, dan kesesuaian untuk menyampaikan pengetahuan NOS kepada pelajar. Hal ini kerana terdapat pernyataan dalam buku teks tersebut yang menunjukkan aspek NOS dengan jelas melalui pelbagai kaedah iaitu aktiviti, contoh serta penerangan. Walaubagaimanapun, terdapat juga pernyataan yang memberi tafsiran yang kurang tepat, pernyataan yang naif serta memberi maklumat yang tidak memerlukan sebarang tafsiran. Oleh itu, sebagai cadangan, pihak guru boleh memberi penegasan dalam membetulkan pernyataan-pernyataan seperti berikut yang boleh menghasilkan kekeliruan kepada para pelajar.

Kajian ini juga mendapati bahawa kandungan buku teks Sains Tingkatan 3 iaitu daripada bab 6 hingga bab 10 mengandungi setiap aspek NOS secara keseluruhan setiap bab yang dipilih tidak mengandungi setiap aspek NOS, namun setiap aspek NOS terdapat dalam bab 6 hingga bab 10. Ini menunjukkan bahawa dimensi-dimensi NOS boleh ditunjukkan dalam buku teks secara bebas (McDonald., 2017). Hasil dapatan kajian juga membuktikan bahawa terdapat persamaan dan perbezaan dalam ketiadaan aspek NOS. Sebagai bukti, kesemua bab daripada bab 6 hingga bab 10 tidak mempunyai aspek mitos kaedah saintifik kecuali bab 8. Maka, aspek mitos kaedah saintifik inilah aspek yang paling kurang diterapkan dalam buku teks Sains tersebut. Aspek yang paling banyak diterapkan dalam buku teks Sains ini pula ialah aspek empirikal di mana daripada 5 bab yang terpilih ini, sebanyak 4 bab mempunyai aspek tersebut.

Berdasarkan analisis buku teks Sains Tingkatan 3 ini juga, mendapati bahawa terdapat kaedah saintifik yang diterangkan dan dipromosikan. Kaedah saintifik adalah termasuk membuat pemerhatian, penyelidikan, hipotesis, kajian melalui eksperimen, menganalisis data dan melaporkan dapatan serta membuat kesimpulan. Ini juga adalah selaras dengan aspek empirikal di mana aspek ini menekankan kepada pemerhatian fenomena alam semula jadi yang boleh diperhatikan sama ada melalui eksperimen atau aktiviti. Justeru, kaedah saintifik ini terbukti banyak diterangkan dan dipromosikan kerana berdasarkan hasil dapatan kajian, aspek empirikal adalah aspek yang paling banyak diterapkan dalam buku teks Sains tersebut.

Oleh itu, buku teks Sains ini adalah sesuai dengan aras pembelajaran pelajar Tingkatan 3 kerana terdapat aspek NOS yang diterapkan walaupun hanya sedikit dan tidak mempunyai penerangan yang lebih terperinci. Walau bagaimanapun, salah satu faktor yang menyebabkan pemahaman rendah pelajar terhadap NOS adalah kekurangan kandungan NOS dalam buku teks yang digunakan oleh guru di sekolah (Rusilowati et al., 2016). Oleh itu, mungkin sudah cukup memuaskan untuk memberikan mereka penerangan yang sedikit sebanyak dapat meningkatkan ilmu pengetahuan dan kesedaran terhadap setiap bab tersebut, tetapi isu ini harus diatasi. Namun, perlu juga diingatkan bahawa hasil dapatan analisis buku teks Sains Tingkatan 3 ini tidak boleh diambil semata-mata kerana kajian ini adalah berdasarkan 5 bab sahaja daripada 10 bab secara keseluruhan. Justeru, cadangan penambahbaikan yang boleh dilaksanakan pada masa hadapan adalah dengan membuat analisis buku teks Sains ini secara keseluruhan iaitu daripada bab 1 hingga bab 10.

#### Acknowledgement

This research was supported by the Ministry of Education Malaysia and Universiti Teknologi Malaysia through Fundamental Research Grant Scheme, *Vot. R.J130000.7853.5F399* (Ref. No. FRGS/1/2020/SSI0/UTM/03/4).

## Rujukan

- Abd-El-Khalick, F., Waters, M., & Le, A. P. (2008). Representations of nature of science in high school chemistry textbooks over the past four decades. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 45(7), 835-855. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/tea.2022>.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601.
- Hassan, M. N., Mustapha, R., Nik Yusuff, N. A., & Mansor, R. (2017). Pembangunan Modul Kemahiran Berfikir Aras Tinggi di Dalam Mata Pelajaran Sains Sekolah Rendah: Analisis keperluan guru. *Sains Humanika*, 9(1-5), 119-125 <https://doi.org/10.11113/sh.v9n1-5.1185>
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2017). Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) Sains Tingkatan 3. Putrajaya. Bahagian Penilaian Kurikulum.
- Lau, K. C. (2009). *A Critical Examination of PISA's Assessment on Scientific Literacy*. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10763-009-9154-2> retrieved date : 29 march 2024
- Laugksch, R. C. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview. *Science Education*, 84(1), 71-94.
- McDonald, C. V. (2017). Exploring representations of nature of science in Australian junior secondary school science textbooks: A case study of genetics. In *Representations of Nature of Science in School Science Textbooks*. 98-117.
- Okeeffe, L. (2013). A framework for textbook analysis. *International Review of Contemporary Learning Research*, 2(1), 1-13. <https://doi.org/10.12785/irclr/020101>
- Rusilowati, A., Nugroho, S. E., & Susilowati, S. M. (2016). Development of Science Textbook Based on Scientific Literacy for Secondary School. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 12(2), 98-105. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v12i2.4252>
- Utami, B., Saputro, S., & Masykuri, M. (2016). Scientific literacy in science lesson. In *Proceeding of International Conference on Teacher Training and Education*. 1(1), 125-133
- Zakaria, M. M., & Janan, D. (2022). Penggunaan Buku Teks Dan Penerimaan ilustrasi Dalam Kalangan guru Dan Murid: Pendekatan Kualitatif Dan Kuantitatif. *Journal of Research, Policy & Practice of Teachers & Teacher Education*, 12(1), 80-98. <https://doi.org/10.37134/jrppte.vol12.1.6.2022>