

PEMBINAAN INSTRUMEN UNTUK MENGENAL PASTI TANGGAPAN KEPERLUAN SEMASA GURU-GURU SAINS DI MALAYSIA

Kamisah Osman, Lilia Halim dan T. Subahan Mohd Meerah

Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia
43600 UKM, Bangi, Selangor, Malaysia

Abstrak: Umumnya, hala tuju pendidikan sains di Malaysia dicorakkan bukan hanya oleh perubahan sosiopolitik tempatan, tetapi turut dipengaruhi oleh perubahan semasa global. Senario demikian menyebabkan berlakunya perubahan kemahiran-kemahiran generik yang diperlukan oleh guru-guru dalam melaksanakan rutin dan ritual pengajaran dan pembelajaran sains sepertimana yang digagaskan dalam kurikulum pendidikan sains. Oleh itu, kajian bagi menjejaki tanggapan keperluan guru-guru sains perlu sentiasa dilakukan agar tindakan susulan untuk menampung lompang keperluan guru-guru sains sentiasa dapat dirancang secara sistematik dan berkesan. Analisis koleksi literatur yang berkaitan dengan tanggapan keperluan guru-guru sains sama ada di dalam atau luar negara mendedahkan bahawa metodologi utama yang digunakan adalah berbentuk tinjauan dengan menggunakan soal selidik sebagai instrumen utama penjanaan data. Dalam kebanyakan kajian yang ditinjau, guru-guru sains akan memberikan maklum balas kepada setiap item mengikut keperluan sendiri berdasarkan pernyataan tanggapan keperluan yang dikemukakan. Kajian ini akan membincangkan langkah-langkah yang telah diguna pakai dalam penghasilan instrumen bagi mengenal pasti tanggapan keperluan guru-guru sains. Dalam menjayakannya, perbincangan akan tertumpu kepada isu serta prosedur bagaimana kesahan dan kebolehpercayaan instrumen tersebut dibina menerusi pendekatan analisis faktor dan keseragaman dalaman melalui Cronbach Alpha. Perbincangan berakhir dengan isu potensi penggunaan instrumen dalam kajian-kajian mengenal pasti tanggapan keperluan guru-guru sains. Tidak dinafikan, keunikan sesuatu instrumen bukan hanya terletak pada isu kesahan dan kebolehpercayaannya semata-mata, malah turut bergantung pada kreativiti penyelidik serta bagaimana bukti-bukti ini dapat diintegrasikan dalam konteks reka bentuk kajian. Yang pasti ialah keunikan sesuatu instrumen tersebut akan terserlah apabila kajian berjaya menghasilkan dapatan yang mampu membawa impak terhadap perkembangan pendidikan sains amnya.

Abstract: Generally, direction and changes of science education in Malaysia is painted not merely by national socio political changes, but also being influenced by current global changes. Such scenarios generate changes in terms of generic skills required by teachers in effectively conducting their science teaching and learning rituals as envisaged in the science education curriculum. Thus, study to determine perceived science teachers' needs must be conducted so that subsequent follow up actions to overcome gaps in science teachers' needs can be systematically planned. Analysis of local as well as international literature on science teachers' needs reveals that the main methodology used is survey method by means of questionnaire. In most of the studies, science teachers will pose their feedback on each item based on their own personal perception. This study will discuss procedures undertaken in producing instrument to determine science teachers'

needs. In doing so, discussion will focus on issues and procedures of how the validity and reliability of the instrument are established by employing the factor analysis and internal consistency (Cronbach Alpha) approaches. Discussion ends with the potential use of the instrument in studies on science teachers' needs. Undoubtedly, the uniqueness of the instrument is not merely rely on the validity and reliability per se, but will also depends on the creativity of the researchers as well as how the evidences generated from the study being integrated within the context of the research design used. To say the least, the uniqueness of the instrument will be significant when the findings successfully bring about significant impact towards the development of science education in general.

PENGENALAN

Dalam arus globalisasi hari ini, perkembangan ilmu pengetahuan yang tiada batasan mewujudkan peluang yang luas untuk seseorang itu menerapi ilmu pengetahuan dan kemahiran yang diperlukan untuk perkembangan sendiri. Sememangnya perubahan yang berlaku ekoran arus globalisasi tersebut meliputi setiap ceruk kehidupan manusia, daripada kontinum ekonomi kepada sosiopolitik sesebuah negara. Sebagai satu daripada komponen utama dalam sistem peradaban manusia, perubahan dalam pendidikan merupakan sesuatu yang tidak dapat dielakkan. Dalam usaha untuk berganding bahu dan turut bersaing dalam arus perubahan yang berlaku, pendidik, khususnya individu yang terlibat secara langsung dengannya perlu menyediakan diri untuk memastikan kemandirian mereka dalam persaingan yang wujud. Di samping mempunyai pengetahuan dan kemahiran generik dalam menangani isu pendidikan, guru-guru perlu menanamkan sikap yang positif terhadap ilmu pengetahuan dan seterusnya mempunyai kecenderungan yang tinggi untuk mendalami ilmu pengetahuan meskipun fungsinya tidak ketara pada ketika perolehannya.

Dalam mengamati panorama pendidikan sains di Malaysia yang bermula sejak era sebelum kemerdekaan, pascakemerdekaan, 1980-an dan 1990-an, didapati bahawa modifikasi kurikulum pendidikan sains yang berterusan sentiasa dirancang dan seterusnya diimplementasi demi memenuhi tuntutan semasa tempatan dan antarabangsa. Kenyataan ini diakui oleh Lee (1992) dalam analisis perkembangan kurikulum sains yang dilakukannya apabila beliau menyimpulkan bahawa arus perubahan yang berlaku dalam kurikulum pendidikan sains dicorakkan oleh tindak balas antara suasana sosiopolitik tempatan dan perubahan semasa global. Perubahan tersebut berlaku demi menyediakan sumber tenaga manusia yang bersesuaian dengan keperluan semasa. Ironisnya, keadaan sedemikian akan mewujudkan bukan sahaja jurang pengetahuan, tetapi kemahiran dan kecenderungan khususnya dalam diri guru-guru sains demi memastikan apa yang diaspirasikan tercerna dalam realiti amalan pengajaran dan pembelajaran sains seharian.

Bukan itu sahaja, peranan guru sebagai penjalin hubungan atau penghubung dalam penyebaran ilmu pengetahuan, kemahiran dan nilai, menjadikan mereka sentiasa dilabel sebagai aset utama perubahan yang dirancang. Justeru, sebagai aset yang amat penting lagi berharga, guru seharusnya mampu menunaikan tanggungjawab mereka. Untuk membolehkan guru melaksanakan tanggungjawab tersebut, Bascia dan Hargreaves (2000) telah menggariskan tujuh cabaran umum yang perlu ditangani oleh seseorang guru. Di samping mempunyai penguasaan ilmu pengetahuan (dalam sesuatu disiplin pengkhususan), guru perlu kritis dan kreatif dalam perancangan pengajaran, berkemahiran dalam strategi pentaksiran dan bertanggungjawab, menjadi agen perubahan, sentiasa terdorong untuk mencari ilmu pengetahuan, mempunyai semangat setia kawan dan yang paling penting, ialah memiliki iltizam yang tinggi terhadap perkembangan profesionnya.

KONTEKS PERMASALAHAN KAJIAN

Sepertimana yang telah dilaporkan oleh Kementerian Pelajaran Malaysia, seperti juga kebanyakan negara lain di dunia (contohnya: Amerika Syarikat, Britain, Australia, New Zealand), masalah utama yang dihadapi oleh pihak berkuasa ialah kekurangan guru yang terlatih untuk mengajar mata pelajaran Sains Tulen seperti Kimia, Fizik atau Biologi. Di kebanyakan negara maju tersebut, didapati bahawa mata pelajaran sains diajar oleh guru yang mempunyai pelbagai latar belakang. Keadaan ini ditambah lagi dengan nisbah guru:pelajar yang terlalu tinggi dan implikasinya, guru-guru yang mempunyai pelbagai latar belakang pengkhususan diarahkan mengajar mata pelajaran sains berkenaan. Meskipun ada dalam kalangan guru tersebut yang memiliki strategi-strategi penyesuaian diri (*coping strategies*) dan mempraktikkan mekanisme pintas (*safety net*) dalam pengajaran mereka, tetapi bagi kebanyakan guru lain, mereka memerlukan latihan dalam perkhidmatan untuk membolehkan mereka mengajar dengan berkesan dan bermakna.

Dalam pada itu, perubahan berterusan yang berlaku dalam aspek organisasi dan pendekatan kurikulum di Malaysia turut melibatkan kurikulum pendidikan sains. Justeru, pendekatan pengajaran yang diperlukan untuk menyampaikan kurikulum tersebut juga turut berkembang pada kadar yang sama. Tegasnya, bagi kebanyakan guru sains, mereka memerlukan latihan dalam perkhidmatan untuk mengemas kini pengetahuan isi kandungan dan kemahiran pedagogi yang telah mereka peroleh melalui latihan praperkhidmatan. Dalam merancang program latihan dalam perkhidmatan untuk guru sains, Amir (1993) menegaskan bahawa program tersebut perlu diarahkan bagi memenuhi tuntutan keperluan guru berkenaan. Sehingga kini, hanya satu kajian komprehensif yang telah dijalankan oleh Kamariah (1985) bagi mengetahui tanggapan keperluan guru sains di Malaysia. Berdasarkan jumlah responden seramai 1,330 orang, beliau mendapati

bahawa keperluan yang mendesak bagi kebanyakan guru sains untuk menyediakan persekitaran yang selamat di dalam makmal sains.

Kajian yang dijalankan oleh Subahan et al. (2001) berhubung keperluan guru bukan opsyen Fizik mendapati bahawa kebanyakan guru berkenaan menyuarakan bahawa mereka perlu meningkatkan pengetahuan tentang isi kandungan dalam mata pelajaran ini, kemahiran pedagogi serta kemahiran pengurusan makmal sains. Berdasarkan dapatan yang diperoleh oleh Kamariah (1985) dan Subahan et al. (2001), dapat disimpulkan bahawa tanggapan keperluan guru sains adalah pelbagai dan tanggapan ini kerap kali dikaitkan dengan jantina guru, lokasi sekolah, tempoh pengalaman guru, disiplin pengkhususan dan tingkatan yang diajar (Moore, 1977). Dengan mempertimbangkan dasawarsa baru yang kita lalui, kedinamikan perubahan dalam kurikulum pendidikan sains yang berfungsi masa dan suasana sosiopolitik tempatan dan antarabangsa, serta berdasarkan analisis dapatan kajian tanggapan keperluan guru yang lalu, penyelidik merasakan bahawa sudah sampai masanya dijalankan satu kajian yang komprehensif dengan mereplikasikan kajian yang dilakukan oleh Kamariah (1985).

DEFINISI KEPERLUAN

Definisi keperluan guru dalam kajian ini diadaptasikan daripada definisi yang diberikan oleh Moore (1977: 145), iaitu

...a conscious drive, interest, or desire on the part of the science teacher which is necessary for the improvement of science teaching. The conscious drive, interest or desire results, in part, from the science teachers' interaction with students and is perceived by the science teacher as the assistance which is needed in order to do a better job of teaching science."

Tegasnya, tanggapan keperluan guru sains yang dimaksudkan dalam kajian ini meliputi motivasi, kecenderungan atau kehendak yang guru sains rasakan perlu mereka miliki dalam usaha untuk memperbaiki amalan pengajaran mereka yang seterusnya mampu menjana keberkesanan dan kejayaan dalam pengajaran. Dalam konteks kajian ini, guru sains akan memberikan maklum balas tentang apa yang mereka fikirkan dapat membantu serta menyumbang ke arah penambah baik amalan pengajaran sains mereka berdasarkan persepsi mereka sendiri.

PERKEMBANGAN PEMBINAAN INSTRUMEN TANGGAPAN KEPERLUAN GURU-GURU SAINS

Instrumen analisis tanggapan keperluan guru dibina melalui adaptasi instrumen asal *Science Teacher Inventory of Needs* (STIN) oleh Zurub dan Rubba (1983). STIN mengandungi 76 item yang kemudiannya dikategorikan kepada tujuh dimensi utama keperluan guru. Dimensi-dimensi tersebut terdiri daripada:

- i. menspesifikasikan objektif untuk pengajaran sains,
- ii. mendiagnosis dan menilai pelajar,
- iii. merancang pengajaran sains,
- iv. menyampaikan pengajaran sains,
- v. menguruskan pengajaran sains,
- vi. mentadbir kemudahan dan peralatan sains, dan
- vii. mempertingkatkan kecekapan sendiri sebagai guru sains.

Di samping itu, tanggapan keperluan guru yang diguna pakai dalam kajian ini turut mempertimbangkan dimensi keperluan guru enam dimensi sepertimana yang disarankan oleh Moore (1977) yang terdiri daripada:

- i. kefahaman tentang pelajar,
- ii. diagnosis dan amalan penilaian pelajar,
- iii. amalan pengurusan bilik darjah yang berkesan,
- iv. penambah baik perancangan dan amalan pengajaran,
- v. penggunaan bahan pengajaran yang berkesan, dan
- vi. peningkatan sendiri guru-guru sains.

Dalam kajian ini, modifikasi telah dilakukan ke atas instrumen asal untuk menjadikannya lebih bersifat tempatan dan bersesuaian dengan konteks pendidikan sains semasa di Malaysia. Modifikasi tersebut melibatkan enam peringkat. Pertama, tanggapan keperluan guru-guru sains yang sedia ada disemak semula. Langkah kedua pula melibatkan penyemakan dan analisis literatur yang berkaitan dengan keperluan guru. Ketiga, untuk mengenal pasti keperluan guru-guru sains secara terperinci, satu temu bual berstruktur telah dirancang. Dalam menjayakannya, lapan orang guru pakar sains telah ditemu bual untuk mengemas kini dan melakukan modifikasi yang sewajarnya ke atas kenyataan tanggapan keperluan yang telah dihasilkan. Langkah keempat pula melibatkan semakan pakar, iaitu satu kumpulan panel dalam bidang sains mewakili Biologi, Kimia dan Fizik telah diminta untuk mengemas kini, mengkombinasi, memberikan cadangan penambahbaikan item-item daripada takungan item yang telah dibina. Langkah kelima melibatkan penyemakan semula item berdasarkan komen dan input yang diperolehi daripada kumpulan pakar tersebut. Langkah terakhir dalam pembinaan item melibatkan pengujian item melalui kajian rintis bagi melihat kebolehbacaan,

kejelasan dan ketepatan item. Dengan melakukannya, arahan serta pernyataan mana-mana item yang tidak jelas dapat dikenal pasti dan seterusnya perubahan yang sesuai boleh dilakukan.

Versi terakhir instrumen yang telah berjaya dihasilkan mengandungi 72 item yang mana setiap pernyataan tanggapan keperluan disusuli dengan skala Likert enam mata, iaitu "0" mewakili "tidak pasti keperluannya", "1" mewakili "sangat tidak perlu", "2" mewakili "tidak perlu sebab sudah mempunyai pengalaman", "3" mewakili "tidak perlu sebab tidak diamalkan", "4" mewakili "sederhana perlu", dan "5" mewakili "sangat perlu".

KAJIAN RINTIS KEPERLUAN GURU SAINS

Untuk menguji kesahan dan kebolehpercayaan instrumen yang telah berjaya dihasilkan, satu kajian rintis telah dilakukan ke atasnya. Sebagai satu model kajian yang berskala kecil, kajian rintis perlu dilakukan untuk menentukan kesahan dan kebolehpercayaan instrumen yang telah berjaya dihasilkan (McGuigan, 1990). Draf pertama pernyataan tanggapan keperluan guru sains telah diedarkan kepada seramai 1,690 orang guru sains yang telah dikenal pasti dan dipilih secara berstrata berdasarkan lokasi bandar dan luar bandar, dan mata pelajaran sains yang diajarkan (Fizik, Kimia atau Biologi). Semakan instrumen yang telah dipulangkan mendapati bahawa sebilangan besar guru sains yang telah ditinjau bersetuju bahawa kesemua 72 pernyataan tanggapan keperluan guru sains yang telah dihasilkan merupakan pernyataan tanggapan keperluan yang bersesuaian serta sah dengan senario semasa pendidikan sains di Malaysia.

DESKRIPSI INSTRUMEN

Instrumen yang berjaya dihasilkan terdiri daripada dua bahagian. Bahagian A meliputi profil demografi guru yang berasaskan aspek jantina, bangsa dan lokasi sekolah. Guru juga diminta memberikan maklumat berhubung bidang pengkhususan masing-masing serta mata pelajaran sains yang diajarkan. Sebagai maklumat tambahan, guru juga diminta menyenaraikan kursus dalam perkhidmatan yang pernah mereka ikuti.

Bahagian B pula mengandungi 72 pernyataan tanggapan keperluan guru sains yang dikategorikan kepada lapan dimensi utama, iaitu:

- i. pengurusan pengajaran sains,
- ii. mendiagnosis dan menilai pelajar untuk pengajaran sains,
- iii. pengetahuan dan kemahiran generik,

- iv. pengetahuan dan kemahiran mata pelajaran,
- v. menguruskan kemudahan dan peralatan pengajaran sains,
- vi. merancang aktiviti pengajaran sains,
- vii. mengaplikasikan teknologi dalam pengajaran sains, dan
- viii. penggunaan bahasa Inggeris dalam pengajaran sains.

Jika diamati, kesemua lapan dimensi tersebut telah mengambil kira kesemua kemahiran dan pengetahuan yang diperlukan oleh guru sains dalam menangani cabaran dan memenuhi keperluan semasa pengajaran dan pembelajaran sains di Malaysia.

KEBOLEHPERCAYAAN ITEM

Kebolehpercayaan merujuk kepada darjah keseragaman atau kepersisan skor sesuatu ujian daripada satu keadaan kepada keadaan yang lain (Thorndike, 1988). Anastasi (1982) menyatakan anggaran kebolehpercayaan sebagai "kayu ukur" untuk mengukur setakat mana perbezaan individu dicirikan oleh "perbezaan sebenar" kriteria yang dinilai dan sekali gus menentukan setakat mana pula pengukuran ditentukan oleh ralat kebarangkalian. Dalam konteks yang kurang teknikal, ukuran kebolehpercayaan membolehkan kita menganggarkan berapa bahagiankah daripada varian keseluruhan skor yang diperoleh adalah variasi yang disebabkan oleh ralat kebarangkalian. Contohnya, sesuatu indeks kebolehpercayaan 0.74 bermakna bahawa 74 peratus daripada variasi skor keseluruhan bergantung pada variasi sebenar tingkah laku yang diukur dan selebihnya 26 peratus disumbangkan oleh ralat kebarangkalian.

Terdapat empat pendekatan utama yang boleh digunakan untuk menganggarkan koefisien kebolehpercayaan, iaitu: uji-uji semula (*test-retest*), kaedah ujian setara (*alternative-form*), ujian bahagi dua (*split-half*) dan ketekalan dalaman (*internal-consistency*). Kecenderungan pemilihan sesuatu anggaran kebolehpercayaan adalah bergantung pada jenis ujian, makna serta tujuan pengukuran yang digunakan (Guilford & Fruchter, 1978). Dalam kajian ini, sifat ketekalan item-item yang dihasilkan, iaitu semua item dalam instrumen yang dihasilkan mengukur tingkah laku yang sama, menjustifikasikan pemilihan teknik ketekalan dalaman sebagai teknik penganggaran kebolehpercayaan yang paling sesuai (Thorndike, 1988). Tambahan pula, penggunaan kaedah ini sebagai metodologi penganggaran kebolehpercayaan hanya memerlukan sedikit sahaja pentadbiran ujian sekali berbanding kaedah uji-uji semula dan ujian setara. Kelebihan ini dapat mengurangkan darjah "keciciran" responden daripada satu pentadbiran ujian kepada yang berikutnya. Bukan itu sahaja, kebarangkalian untuk menghasilkan anggaran kebolehpercayaan yang berbeza bagi item-item ujian yang sama kepada

individu yang sama pada masa yang sama sepertimana dalam kaedah ujian bahagi dua dapat juga dielakkan (Carmines & Zeller, 1979; Tuckman, 1975).

Premis asas penganggaran kebolehppercayaan menggunakan teknik ketekalan dalaman merujuk tentang sejauh mana ketekalan maklum balas yang diberikan oleh sekumpulan individu merentas item dalam sesuatu pengukuran tunggal. Tiga teknik asas yang lazimnya digunakan untuk menganggarkan ketekalan dalaman adalah *Spearman-Brown Prophecy Formula C* (Brown, 1910; Spearman, 1910), *Cronbach Alpha* (Cronbach, 1951) dan *Kuder-Richardson* (Kuder & Richardson, 1937). Dalam kajian ini, kaedah ketekalan dalaman menerusi teknik *Cronbach Alpha* telah digunakan untuk semua 72 item secara keseluruhannya dan bagi setiap dimensi (subskala) tanggapan keperluan sepertimana yang dicadangkan. Penganggaran koefisien kebolehppercayaan perlu turut mendeskripsikan jenis kumpulan responden yang terlibat. Dalam kajian rintis yang telah dijalankan, seramai 1,690 orang guru sains telah dilibatkan yang antara lain distratakan berdasarkan lokasi sekolah sama ada di bandar atau luar bandar serta subjek-subjek sains yang diajarkan. Kohort guru sains yang terlibat tersebut dikonsepsikan sebagai kumpulan yang mempunyai pengalaman pengajaran sains yang hampir sama, julat umur yang lebih kurang sama sertaimbangan kawasan pengajaran sama ada bandar atau luar bandar. Pematuhan kriteria sampel kajian dalam penganggaran kebolehppercayaan adalah penting sepertimana yang ditekankan oleh Anastasi (1982: 125):

A desirable and growing practice in test construction is to fractionate the standardization sample into more homogenous sub-groups, with regards to sex, age, grade level...and to report separate reliability coefficient for each sub-group. Under these conditions, the reliability coefficients are more likely to be applicable to the samples under which the test is to be measured in the actual practice.

Jadual 1 meringkaskan koefisien kebolehppercayaan yang telah diperoleh bagi kesemua lapan dimensi tanggapan keperluan guru sains. Berdasarkan Jadual 1, didapati bahawa nilai Cronbach Alpha adalah dalam julat 0.674 hingga 0.953. Dalam membincangkan kebolehppercayaan item, kepelbagaian skor, kehomoganan item serta saiz ujian sering kali dikaitkan (Anastasi, 1982; Youngman, 1979). Berdasarkan Jadual 1 juga, didapati bahawa bilangan item bagi setiap komponen tidak memberikan kesan yang ketara ke atas indeks kebolehppercayaan yang diperoleh, iaitu bagi dimensi merancang aktiviti pengajaran sains ($n = 8$), meskipun mempunyai bilangan item yang kurang berbanding dimensi mendiagnosis dan menilai pelajar ($n = 11$), tetapi menghasilkan nilai alfa yang lebih kurang sama. Daripada nilai alfa yang diperoleh, dan dengan mempertimbangkan segregasi responden kajian berasaskan dua strata (lokasi dan mata pelajaran sains yang diajarkan) yang telah diwujudkan, dapatlah

disimpulkan bahawa kepelbagaian skor yang diperoleh adalah tinggi. Ringkasnya, nilai indeks kebolehppercayaan yang agak tinggi berjaya dicapai kerana wujudnya kepelbagaian maklum balas tanggapan keperluan guru yang diperoleh yang berfungsikan strata yang terlibat dalam mencirikan responden kajian.

Jadual 1. Koefisien kebolehppercayaan Cronbach Alpha

Dimensi	Bilangan item	Cronbach Alpha
Pengurusan pengajaran sains	16	0.953
Mendiagnosis dan menilai pelajar	11	0.908
Pengetahuan dan kemahiran generik	14	0.861
Pengetahuan dan kemahiran mata pelajaran	7	0.899
Menguruskan kemudahan dan peralatan sains	10	0.878
Merancang aktiviti pengajaran sains	8	0.900
Mengaplikasikan teknologi dalam pengajaran sains	4	0.829
Penggunaan bahasa Inggeris dalam pengajaran sains	2	0.674

KESAHAN ITEM

Kesahan menitikberatkan apa yang diuji oleh sesuatu ujian serta apa yang dapat diinferensikan berasaskan skor yang diperoleh. Dalam pembinaan instrumen kajian, isu kesahan sering kali dititikberatkan. Kesahan perlu digagaskan berasaskan fungsi pengukuran yang dimaksudkan (Anastasi, 1982; Zeller, 1988). Terdapat pelbagai kaedah atau pendekatan yang boleh digunakan dalam mengagaskan kesahan sesuatu instrumen. Kaedah-kaedah tersebut dapat diklasifikasikan kepada tiga kategori utama, iaitu kesahan isi, kriteria (ramalan dan serentak) dan konstruk. Anastasi (1982) mengingatkan bahawa pilihan prosedur kesahan sesuatu item amat bergantung pada tujuan pembinaannya. Sesuatu ujian yang sama, apabila dibina berasaskan tujuan yang berbeza memerlukan pendekatan kesahan yang turut berbeza. Dengan mempertimbangkan tujuan pembinaan item-item tanggapan keperluan guru-guru sains yang telah dihasilkan, penyelidik berpendapat bahawa kesahan konstruk merupakan aspek kesahan yang perlu dipertimbangkan. Tidak dapat dielakkan juga, kesahan konstruk turut merangkumi kesahan isi dan kriteria kerana kesahan konstruk merupakan suatu konsep kesahan yang agak komprehensif. Tidak hairanlah mengapa Nunally (1967) dan Messick (1980) telah menyuarakan bahawa kesahan konstruk perlu lebih dititikberatkan berbanding prosedur-prosedur penetapan kesahan yang lain dalam pengukuran sesuatu ujian.

Rentetan itu, penetapan kesahan konstruk telah dilakukan berasaskan maklum balas 1,690 responden guru terhadap 72 item tanggapan keperluan yang telah dibina supaya beberapa subskala dapat digagaskan daripadanya. Sepertimana

yang dinyatakan oleh De Vaus (2001: 257), "...this inductive approach to scaling clusters items that go together" dan seterusnya mencernakan item-item berasaskan maklum balas reponden secara konsisten lagi harmonis. Dalam melakukan analisis penerokaan tersebut, langkah pertama melibatkan analisis komponen utama yang memberikan nilai *eigen* dan pemberat varians (dalam peratus) bagi setiap dimensi yang berjaya digagaskan. Nilai *eigen* yang diperoleh dikonsepsikan sebagai "a measure that attaches to factors and indicates the amount of variance in the pool of original variables that the factors explains" (De Vaus, 2001: 261). Sesuatu gagasan dapat dikekalkan seandainya nilai *eigen* yang diwakilinya melebihi 1. Langkah kedua melibatkan satu prosedur tambahan, iaitu prosedur putaran faktor. Prosedur putaran tambahan ini amat penting untuk menjelaskan lagi kepunyaan item-item yang telah berjaya digagaskan dalam prosedur pertama. Untuk memastikan keberkesanan teknik putaran yang dilakukan, putaran *varimax* dipilih berasaskan kelebihanannya menghasilkan faktor (gagasan) yang saling bebas dan berasingan antara satu sama lain, lantas memudahkan interpretasi gagasan yang bakal dilakukan (Blakenship & Moore, 1977; Bryman & Cramer, 1998).

Menerusi pengaplikasian kedua-dua prosedur utama yang telah dinyatakan, sembilan gagasan berjaya dijanakan yang secara keseluruhannya menyumbang sebanyak 66.7 peratus daripada variasi secara keseluruhan. Namun demikian, dengan berpandukan kepada lakaran *Skri* yang telah dihasilkan, penyelidik kemudiannya berjaya mengenal pasti faktor atau gagasan dengan lebih bermakna dan signifikan. Sehubungan dengan itu, lapan faktor telah dikenal pasti sebagai dimensi tanggapan keperluan guru sains, yang secara bersepadu menyumbang sebanyak 64.53 peratus daripada keseluruhan varian maklum balas tanggapan keperluan guru. Faktor-faktor yang berjaya digagaskan mempunyai sekurang-kurangnya tiga item yang mempunyai muatan faktor sekurang-kurangnya 0.450. Pengaplikasian kesemua prosedur tersebut akhirnya menjana lapan faktor secara keseluruhannya. Jadual 2 meringkaskan faktor-faktor yang berjaya diekstrak serta penamaan yang diberikan kepada setiap faktor tersebut.

Jadual 2. Faktor-faktor yang terjana daripada analisis faktor

Faktor	Nama gagasan	Bil. item	Peratus varian
I	Pengurusan pengajaran sains	16	44.39
II	Mendiagnosis dan menilai pelajar	11	5.39
III	Pengetahuan dan kemahiran generik	14	4.02
IV	Pengetahuan dan kemahiran mata pelajaran	7	3.05
V	Menguruskan kemudahan dan peralatan sains	10	2.44
VI	Merancang aktiviti pengajaran sains	8	1.98
VII	Mengaplikasikan teknologi dalam pengajaran sains	4	1.67
VIII	Penggunaan bahasa Inggeris dalam pengajaran sains	2	1.59

POTENSI PENGGUNAAN INSTRUMEN KEPERLUAN GURU-GURU SAINS

Meskipun beberapa siri pemurnian susulan perlu dilakukan ke arah penambahbaikan item tanggapan keperluan guru sains sepertimana yang telah berjaya dibina dalam kajian ini, instrumen yang dihasilkan bukan sahaja mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi, tetapi kesahan konstruk yang memuaskan untuk membolehkannya diguna pakai dalam kajian tanggapan keperluan guru, khususnya di Malaysia. Tumpuan perbincangan adalah kepada potensi penggunaan teknik analisis faktor dan ketekalan dalaman (*Cronbach Alpha*) dalam menetapkan kesahan dan kebolehpercayaan instrumen kajian. Kedua-dua teknik ini merupakan suatu alternatif yang tekal atau stabil untuk diguna pakai dalam menjustifikasikan kesahan dan kebolehpercayaan item yang telah dihasilkan. Seperti yang dinyatakan, beberapa siri pemurnian item perlu dilakukan melalui beberapa siri kajian replikasi, khususnya yang melibatkan bilangan responden yang lebih ramai.

Satu daripada potensi langsung instrumen yang dihasilkan diguna pakai dalam kajian yang bertujuan untuk mengenal pasti tanggapan keperluan guru sains dan seterusnya membandingkan keperluan tersebut berdasarkan ciri-ciri demografi yang memperlihatkan responden kajian. Tidak dapat dinafikan bahawa keunikan fungsinya bukan hanya bergantung pada isu kesahan dan kebolehpercayaannya sepertimana yang telah dibincangkan tetapi turut bergantung pada kreativiti penyelidik untuk mengaplikasikannya dalam sesuatu reka bentuk kajian.

Dengan mempertimbangkan prosedur-prosedur yang terlibat dalam pembinaan item yang telah dibincangkan, tidak keterlaluan disimpulkan bahawa informasi yang bakal dijana daripadanya mampu memberikan maklumat yang amat berharga, khususnya kepada perancang dan pereka bentuk kurikulum serta program-program praperkhidmatan dan dalam perkhidmatan untuk guru sains di Malaysia. Tegasnya, potensi instrumen yang dihasilkan tidak hanya diukur berasaskan tahap penggunaannya tetapi juga impak serta keputusan yang bakal dijana daripada penggunaannya. Penyelidik berharap instrumen tanggapan keperluan guru sains yang berjaya dihasilkan dan dibuktikan kesahan dan kebolehpercayaannya akan menjadi instrumen rujukan dan seterusnya diguna pakai secara meluas, khususnya untuk mengenal pasti tanggapan keperluan guru sains di Malaysia.

RUJUKAN

- Amir Salleh. (1993). *Inservice training needs assessment for Malaysian secondary school teachers*. Tesis Ph.D. yang tidak diterbitkan, University of Michigan.
- Anastasi, A. (1982). *Psychological testing* (Ed. ke-5). New York: Collier MacMillan Publishing Company.
- Bascia, A., dan Hargreaves, A. (2000). *Understanding teacher development*. New York: Teachers College Press.
- Blakenship, J. W., dan Moore, K. D. (1977). A factor-analytic approach to needs assessment. *Journal of Research in Science Teaching*, 14(6), 507–514.
- Brown, W. (1910). Some experimental results in the correlation of mental abilities. *British Journal of Psychology*, 3, 296–322.
- Bryman, A., dan Cramer, D. (1998). *Quantitative data analysis with SPSS for windows: A guide for social scientists*. London: Routledge.
- Carmines, E. G., dan Zeller, R. A. (1979). *Reliability and validity assessment*. Sage: Beverly Hills.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16, 297–334.
- De Vaus, D. A. (2001). *Surveys in social research*. London: Routledge.
- Guilford, J. P., dan Fruchter, B. (1978). *Fundamental statistics in psychology and education* (Ed. ke-6). Tokyo: McGraw-Hill Kogakusha Ltd.
- Kamariah Abu Bakar. (1985). *A comparison of the perceptions of Malaysian secondary science teacher educators regarding the science teaching needs of Malaysian secondary teachers*. Tesis Ph.D. yang tidak diterbitkan, University of Illinois, Carbondale.
- Kuder, G. F., dan Richardson, M. W. (1937). The theory of the estimation of test reliability. *Psychometrika*, 2, 151–160.
- Lee, M. N. N. (1992). School science curriculum reforms in Malaysia: World influences and national context. *International Journal of Science Education*, 14(3), 249–263.

- Messick, S. (1980). Test validity and the ethics of assessment. *American Psychologist*, 35, 1012–1027.
- Nunally, J. C. (1967). *Psychometric theory*. New York: McGraw-Hill.
- Moore, K. D. (1977). Development and validation of a science teacher needs-assessment profile. *Journal of Research in Science Teaching*, 14(2), 145–149
- McGuigan, F. J. (1990). *Experimental psychology: Methods of research* (Ed. ke-5). California: Prentice-Hall.
- Spearman, C. (1910). Correlation calculated from faulty data. *British Journal of Psychology*, 3, 271–295.
- Subahan Mohd Meerah, et al. (2001). *Laporan Kajian IRPA: Non-option physics teachers: Preparation for better teaching*. Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Thorndike, R. L. (1988). Reliability. Dalam J. P. Keeves (ed.). *Educational research, methodology, and measurement: An international handbook*. Oxford: Pergamon Press.
- Tuckman, B. W. (1975). *Measuring educational outcomes: Fundamentals of testing*. New York: Harcourt Brace Jovanovich, Inc.
- Youngman, M. B. (1979). *Analysing social and educational research data*. London: McGraw-Hill.
- Zeller, R. A. (1988). Validity. Dalam J. P. Keeves (ed.). *Educational research, methodology, and measurement: An international handbook*. Oxford: Pergamon Press.
- Zurub, A. R., dan Rubba, P. A. (1983). Development and validation of an inventory to assess science teachers' needs in developing countries. *Journal of Research in Science Teaching*, 20(9), 867–873.