

PEMBINAAN DAN PENGESAHAN INSTRUMEN PENILAIAN PERSEKITARAN FIZIKAL BILIK DARJAH SAINS (IPPFBS)

¹Che Nidzam Che Ahmad, ²Asmayati Yahya, ³Mohd Faizal Nizam Lee Abdullah,
⁴Noraini Mohamed Noh, ⁵Mazlini Adnan dan ⁶Nurul Jannah Amri
Universiti Pendidikan Sultan Idris, Malaysia

Abstrak

Tujuan kajian ini adalah untuk membangunkan dan mengesahkan instrumen untuk menilai persekitaran fizikal bilik darjah sains sekolah menengah Malaysia daripada perspektif pelajar. Berdasarkan kajian literatur, temu bual guru dan analisis instrumen sedia ada, konstruk dikenal pasti dan item yang menyumbang kepada persekitaran fizikal bilik darjah sains telah dibangunkan. Kesahan dan kebolehpercayaan telah dilakukan ke atas instrumen yang dibina. Kesahan instrumen melibatkan tujuh orang pakar dalam bidang pendidikan. Seramai 900 orang pelajar terlibat dalam kajian ini. Hasilnya instrumen baru yang dibangunkan ini terdiri daripada komponen persekitaran pembelajaran bilik darjah yang merangkumi enam konstruk iaitu perabot, kemudahan, ruang, lampu, kualiti udara dalaman dan warna. Muatan faktor untuk setiap item adalah dalam julat 0.45 hingga 0.93 dan nilai kebolehpercayaan (α) pula adalah dalam julat 0.881-0.940. Dapatan kajian ini jelas menunjukkan instrumen ini mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan yang tinggi dan boleh digunapakai dalam menilai persekitaran fizikal bilik darjah sains sekolah menengah di Malaysia.

Kata kunci *instrumen, persekitaran fizikal bilik darjah, bilik darjah sains*

Abstract

This study aims to develop and validate an instrument for assessing the classroom physical environment from students' perspective in Malaysia. Based on literatures review, teachers interviews and analysis of existing instruments, the constructs were determine and items which contribute to the physical environment were developed. The validity and realibility of the instrument have been performed. The validity involved seven experts in education. A total of 900 students participated in this study. The result, a new develop instrument consists of six constructs, namely furniture, facilities, space, lighting, indoor air quality and colours. The factor loading for each item ranges from 0.45 to 0.93, while the reliability (α) was within 0.881-0.940. The result clearly showed that, the instrument have high validity and reliability and can be used in assessing the physical environment of science classrooms in Malaysia.

Keywords *Instrument, physical classroom environment, science classroom*

PENGENALAN

Bilik darjah sains yang selesa dan menarik mampu menghasilkan persekitaran pembelajaran yang kondusif dan selamat untuk pelajar. Menurut Zedan (2010), bilik darjah yang berkualiti adalah penting dalam membentuk emosi dan sikap pelajar ke arah rakan sekelas, subjek yang mereka belajar dan sistem pendidikan secara keseluruhan.

Kajian sebelum ini menunjukkan terdapat hubungan antara persekitaran pembelajaran dengan hasil pembelajaran pelajar di dalam bilik darjah dari segi prestasi, kepuasan atau kejayaan pelajar (Waldrip & Fisher, 2003; Higgins et al., 2005; Che Nidzam et al., 2010). Waldrip dan Fisher (2003) juga menyokong dengan menyatakan bahawa pencapaian pelajar adalah tinggi dalam persekitaran yang pembelajaran di mana pelajar berasa selesa di dalamnya. Selain itu, menurut Che Nidzam et al., (2010), persekitaran pembelajaran khususnya bilik darjah sains yang kondusif akan merangsang tingkah laku pembelajaran dan menghadkan tingkah laku negatif dalam kalangan pelajar.

Dalam kehidupan seorang pelajar sains, kebanyakan masa mereka dihabiskan dalam persekitaran pembelajaran bilik darjah, maka kualiti bilik darjah adalah sesuatu yang penting (Mucherah, 2008). Terdapat dua aspek utama persekitaran pembelajaran bilik darjah sains iaitu komponen fizikal dan psikososial (Fraser, 1994; Che Nidzam et al., 2010; Kilgour 2006). Kedua-dua aspek adalah penting dan melengkapi antara satu sama lain dalam mewujudkan persekitaran pembelajaran yang berkualiti dan boleh mempengaruhi proses pengajaran dan pembelajaran yang berlaku. Komponen psikososial memberi tumpuan kepada sistem sosial yang berkaitan dengan interaksi sesama pelajar, pelajar dengan guru dan pelajar dengan persekitaran. Manakala, komponen fizikal bilik darjah sains pula, merangkumi perabot dan peralatan, ruang pembelajaran, pencahayaan, kualiti udara dan peralatan teknologi (Che Nidzam et al., 2010). Menurut Mok (2009) susunan fizikal bilik darjah juga merupakan fizikal bilik darjah. Aspek fizikal bilik darjah merupakan elemen penting dalam usaha meningkatkan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran di sekolah-sekolah. Che Nidzam et al., (2012) menyatakan kemudahan fizikal yang sesuai boleh merangsang aktiviti intelektual, meningkatkan hubungan sosial dan menggalakkan pembelajaran dan pembangunan pelajar. Selain daripada itu, ianya juga boleh menjadikan proses pengajaran dan pembelajaran berlaku dengan cara yang selesa dan menyeronokkan. Di samping memastikan keselamatan pelajar, mengurangkan risiko kecederaan akibat kemalangan dan seterusnya menyumbang kepada sikap, kesejahteraan, kebahagiaan dan kreativiti pelajar.

Di Malaysia, kajian mengenai persekitaran fizikal, terutamanya di dalam bilik darjah sains adalah tidak banyak dijalankan. Menurut Lilia (2009), banyak kajian yang dijalankan hanya memberi tumpuan kepada persepsi pelajar terhadap ciri-ciri psikologi dalam bilik darjah. Walaubagaimana pun, terdapat beberapa kajian telah dilakukan ke atas ciri-ciri fizikal di dalam bilik darjah yang mungkin boleh memberi kesan kepada suasana pembelajaran yang dialami oleh pelajar (Veal & Jackson 2005; Ahmad Fauzi 2005). Menurut Ahmad Fauzi (2005), kajian bilik darjah aspek fizikal tidak popular di kalangan penyelidik dan sukar didapati. Beliau juga telah mendapati bahawa faktor-faktor yang membawa kepada kekurangan kajian yang dijalankan ke atas persekitaran sekitar fizikal bilik darjah adalah disebabkan oleh kekurangan instrumen yang sesuai untuk digunakan dalam kajian ini. Oleh itu, terdapat keperluan untuk membina satu alat yang mempunyai kesahan yang baik dan boleh dipercayai untuk menilai persekitaran fizikal di dalam bilik darjah terutamanya bilik darjah sains di sekolah-sekolah menengah di Malaysia. Dalam konteks kajian ini, bilik darjah sains merujuk kepada bilik darjah yang digunakan untuk pembelajaran mata pelajaran sains sekolah menengah. Melalui kajian ini, penyelidik ingin membangun dan mengesahkan instrumen yang akan memberi maklumat berkenaan keadaan persekitaran fizikal bilik darjah sains.

PERSOALAN KAJIAN

- i. Menentukan kesahan instrumen Penilaian Persekitaran Fizikal Bilik Darjah Sains
- ii. Menentukan kebolehpercayaan instrumen Penilaian Persekitaran Fizikal Bilik Darjah Sains

METADOLOGI KAJIAN

i. Reka Bentuk Kajian

Kajian yang dijalankan ini adalah merupakan kajian kuantitatif yang menggunakan reka bentuk kajian tinjauan. Menurut Chua (2006), kajian kuantitatif adalah berdasarkan kepada kaedah penyelidikan inkuiri positifis di mana data numerika yang diambil dianalisis dengan ujian statistik yang bersesuaian. Dalam kajian ini, reka bentuk tinjauan dipilih kerana penyelidik membina instrumen bagi menilai persekitaran fizikal bilik darjah. Kaedah ini mempunyai kelebihan kerana instrumen boleh ditadbirkan secara terus kepada murid dan menjimatkan masa, tenaga dan kewangan (Fraser dan Walberg, 1981). Selain itu, kaedah soal selidik juga memberikan data yang mantap berdasarkan pengalaman luas murid-murid sepanjang berada dalam persekitaran fizikal bilik darjah selama beberapa tahun mereka di sekolah.

ii. Populasi dan Sampel Kajian

Populasi dalam konteks penyelidikan ialah sekumpulan individu yang mempunyai satu atau lebih ciri-ciri yang sama dan menarik minat penyelidik manakala sampel pula sebahagian kecil populasi yang telah dipilih dengan menggunakan kaedah tertentu (Chua, 2006). Populasi yang dijadikan sasaran dalam kajian ini terdiri daripada murid-murid tingkatan empat di sekolah menengah di Malaysia. Kelompok ini dipilih sebagai sampel kajian kerana mereka telah berada di sekolah selama beberapa tahun dan dianggap matang. Selain itu, murid dalam tahap ini juga tidak menghadapi peperiksaan di peringkat kebangsaan. Oleh itu, mereka dianggapkan boleh memberi penilaian berkaitan persekitaran fizikal dalam bilik darjah dengan lebih baik. Pensampelan yang sesuai harus dititikberatkan dalam membuat kajian yang melibatkan populasi yang besar bagi mempercepatkan proses mendapatkan data. Dalam kajian ini juga, 900 orang pelajar tingkatan empat di pilih secara rawak daripada seluruh sekolah Menengah di Malaysia.

iii. Instrumen Kajian

Instrumen kajian yang dibina ini mempunyai tiga bahagian iaitu bahagian pertama meliputi faktor demografi murid, bahagian kedua melibatkan penilaian persekitaran fizikal dalam bilik darjah sains dan bahagian ketiga berkenaan penilaian kesan persekitaran fizikal kepada murid. Bahagian kedua meliputi enam konstruk utama. Konstruk-konstruk tersebut ialah perabot, kemudahan, ruang, pencahayaan, kualiti udara dalaman dan warna. Konstruk dalam instrumen kajian ini dibentuk berdasarkan kepada hasil tinjauan kajian-kajian terdahulu yang telah dijalankan oleh penyelidik lain. Manakala, bahagian ketiga pula mengandungi empat konstruk iaitu kesihatan, keseronokan, tingkah laku dan pembelajaran. Soal selidik yang dibina menggunakan skala Likert lima mata iaitu Sangat Tidak Setuju (STS), Tidak Setuju (TS), Kurang

Setuju (KS), Setuju (S) dan Sangat Setuju (SS). Skala lima melambangkan sangat setuju manakala skala satu melambangkan sangat tidak setuju. Pemurnian instrumen yang dibina dilakukan melalui proses penyemakan dan pengesahan oleh pakar dalam bidang berkaitan serta menjalankan kajian rintis bagi mendapatkan nilai kebolehpercayaan instrumen.

PROSEDUR PEMBINAAN INSTRUMEN

Proses pembinaan Instrumen Penilaian Persekitaran Fizikal Bilik Darjah Sains (IPPFBDs) melibatkan tiga peringkat iaitu pertama, menganalpasti konstruk utama berkenaan persekitaran fizikal, kedua ialah pembinaan item dalam setiap konstruk dan ketiga menjalankan kajian sebenar diikuti dan analisis data. Tiga peringkat ini juga digunakan dalam kajian terdahulu oleh Walker dan Fraser (2005).

i. Peringkat Pertama: Menenalpasti konstruk utama

Dalam peringkat pertama, terdapat empat langkah yang digunakan untuk menenalpasti dan seterusnya membina konstruk utama berkenaan persekitaran fizikal. Langkah pertama ialah mengkaji literatur yang berkaitan dengan persekitaran fizikal dalam bilik darjah. Literatur ini meliputi jurnal dan artikel kajian-kajian terdahulu yang dijalankan samada di dalam atau di luar negara. Langkah ini penting untuk mengenal pasti komponen utama yang terdapat dalam persekitaran fizikal yang boleh mempengaruhi proses pengajaran dan pembelajaran dalam bilik darjah.

Langkah kedua ialah mengkaji instrumen-instrumen persekitaran pembelajaran berkaitan yang pernah dibina sebelum ini. Tujuannya adalah untuk mengetahui konstruk dan item yang telah dibina. Hal ini penting kerana sekiranya terdapat konstruk atau item yang bersesuaian, ia boleh diubahsuai mengikut kesesuaian konteks kajian ini.

Seterusnya, langkah ketiga melibatkan sesi perbincangan bersama pensyarah-pensyarah dan guru-guru yang berpengalaman bagi memperoleh maklumat, pendapat dan idea berkaitan dengan aspek fizikal yang utama dalam bilik darjah. Ini bagi menguatkan lagi dapatan bagi pembinaan konstruk aspek fizikal utama dalam bilik darjah.

Langkah keempat pula melibatkan pemilihan dan penentuan konstruk utama dalam persekitaran fizikal bilik darjah berdasarkan pemerolehan sebelumnya (tinjauan literatur, instrumen sedia ada dan perbincangan dengan pakar). Sehubungan dengan itu, konstruk yang telah ditentukan sebagai mewakili aspek fizikal dalam bilik darjah ialah perabot, kemudahan, ruang, pencahayaan, kualiti udara dalaman dan warna.

ii. Peringkat Kedua: Pembinaan item dalam setiap konstruk

Peringkat kedua pula melibatkan tiga langkah. Langkah pertama yang dilakukan adalah mengadaptasi beberapa item yang bersesuaian daripada instrumen persekitaran pembelajaran yang telah sedia ada untuk dimasukkan sebagai item dalam instrumen baru. Selain itu, item-item baru juga dibina berdasarkan literatur dan perbincangan untuk setiap konstruk yang telah dikenalpasti. Hasilnya 146 item telah dibina untuk 6 konstruk yang telah ditentukan (perabot, kemudahan, ruang, pencahayaan, kualiti udara dalaman dan warna) seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1.

Langkah kedua melibatkan penghantaran instrumen yang telah dibina ini kepada pakar bagi kesahan pakar. Pakar-pakar yang telah dipilih adalah seramai 7 orang iaitu

satu daripada Universiti Sains Malaysia, satu daripada Universiti kebangsaan Malaysia, dua daripada Universiti Pendidikan Sultan Idris dan tiga orang lagi merupakan guru cemerlang yang telah berkhidmat di sekolah selama lebih daripada 15 tahun. Kesemua mereka adalah pakar dalam bidang berkaitan seperti bidang pendidikan, persekitaran pembelajaran dan pembinaan instrumen.

Pakar-pakar ini telah bersetuju untuk mengesahkan instrumen setelah menyemak item-item ini menggunakan borang semakan item. Borang semakan item mengandungi skala Likert 10 mata di mana skala 1 melambangkan sangat tidak setuju manakala skala 10 melambangkan sangat setuju. Penempatan item dalam konstruk ditetapkan dengan mengikut Skala Persetujuan Cohen Kappa (Cohen, 1968). Menurut Skala Persetujuan Cohen Kappa, nilai Kappa 0.81 hingga 1.00 adalah sangat baik dan bermakna item tersebut mengukur konstruk yang dibina. Nilai 0.61 hingga 0.80 pula menunjukkan bahawa item adalah baik dan item ini boleh dikekalkan dengan sedikit pengubahsuaian ayat. Nilai 0.41 hingga 0.60 menunjukkan bahawa item adalah sederhana, ini bermakna item tersebut hendaklah diperbaiki agar ia dapat mengukur konstruk yang dibina. Nilai 0.40 dan ke bawah menunjukkan item kurang dapat mengukur konstruk yang dibina dan item ini kebiasaannya digalakkan untuk dibuang.

Jadual 1 Inventori Penilaian Persekitaran Fizikal Bilik Darjah (PPFBDS)

Bahagian 1		Persekitaran Fizikal Bilik Darjah	
Konstruk	Penerangan	Bil item	Contoh item
Perabot	Sejauh mana kesesuaian perabot dalam bilik darjah	31	Meja dalam bilik darjah saya selamat untuk digunakan
Kemudahan	Sejauh mana kesesuaian kemudahan dalam bilik darjah	56	Papan tulis dalam bilik darjah saya mudah dialih kedudukannya.
Ruang	Sejauh mana kesesuaian ruang dalam bilik darjah	16	Ruang pembelajaran dalam bilik darjah saya memudahkan pergerakan murid ketika menjalankan aktiviti
Pencahayaan	Sejauh mana kesesuaian pencahayaan dalam bilik darjah	11	Pencahayaan dalam bilik darjah saya sesuai kerana mempunyai bilangan lampu yang mencukupi
Kualiti Udara Dalam	Sejauh mana kesesuaian kualiti udara dalaman dalam bilik darjah	20	Pengudaraan dalam bilik darjah saya sesuai dengan adanya kipas yang berfungsi dengan baik
Warna	Sejauh mana kesesuaian warna dalaman dalam bilik darjah	12	Warna dalam bilik darjah saya dapat menampakkan bilik lebih luas

Instrumen yang telah disemak oleh pakar ini kemudiannya dianalisis dan dibuat penelitian semula berdasarkan komen serta cadangan penambahbaikan yang telah diberikan. Segala komen dan teguran yang diperolehi diambil kira dan penambahbaikan dilakukan kepada item-item dalam instrumen yang dibina. Hasilnya terdapat 13 item daripada konstruk perabot dan 41 item daripada konstruk kemudahan dibuang. Dalam

konstruk perabot, item yang dibuang adalah berkaitan dengan loker dan rak buku dalam bilik darjah. Dalam konstruk kemudahan pula item yang dibuang adalah item yang berkaitan dengan carta, komputer, LCD projektor, OHP, capaian internet, pencetak dan skrin layar. Item-item ini dibuang berdasarkan pandangan pakar bahawa aspek fizikal ini tidak berada dalam bilik darjah sedia ada sekarang dan sukar untuk dinilai oleh pelajar. Sehubungan dengan itu, bagi semua item yang dikekalkan, nilai skala persetujuan Cohen Kappa adalah melebihi 0.80 yang membawa maksud item tersebut adalah baik dan mengukur konstruk yang dibina. Bilangan konstruk dan item selepas penilaian pakar ditunjukkan dalam Jadual 2 dibawah.

Jadual 2 Bilangan konstruk dan item selepas penilaian pakar

Konstruk	Bilangan item
Perabot	18
Kemudahan	15
Ruang	16
Pencahayaan	11
Kualiti Udara Dalaman	20
Warna	12
Kesihatan	7
Keseronokan	5
Tingkah Laku	6
Pembelajaran	13
Jumlah	123

Langkah ketiga pula adalah menjalankan kajian rintis kepada 100 murid sekolah menengah yang dipilih secara rawak di sebuah sekolah di Johor. Kajian rintis ini dijalankan bagi menentukan nilai kebolehpercayaan instrumen kajian yang dibina. Kebolehpercayaan instrumen adalah penting untuk dijalankan untuk mengukur tahap ketekalan item dalam suatu konstruk yang dibina. Nilai kebolehpercayaan yang menghampiri 1.00 menunjukkan bahawa instrumen mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi. Analisis dapatan kajian rintis yang dijalankan menunjukkan bahawa nilai kebolehpercayaan Cronbach's Alpha bagi enam konstruk persekitaran fizikal bilik darjah dan empat konstruk dalam bahagian kesan persekitaran fizikal kepada murid adalah antara julat 0.84 hingga 0.98 (lihat Jadual 3).

Jadual 3 Nilai kebolehpercayaan Cronbach's Alpha bagi konstruk dalam Instrumen Persekitaran Fizikal Bilik Darjah Sains

Konstruk	Bilangan item	Cronbach's Alpha
Perabot	18	0.90
Kemudahan	15	0.97
Ruang	16	0.98
Pencahayaan	11	0.84
Kualiti Udara Dalaman	20	0.89
Warna	12	0.91

Berdasarkan nilai Cronbach's Alpha yang diperoleh, didapati Instrumen Persekitaran Fizikal Bilik Darjah mempunyai nilai kebolehpercayaan yang tinggi dan membuktikan bahawa item dalam instrumen mempunyai ketekalan dalaman yang baik.

iii. Peringkat Ketiga : Menjalankan kajian sebenar

Peringkat ketiga terdiri daripada dua langkah. Langkah pertama ialah melibatkan pentadbiran instrumen yang telah dibina pada sampel yang lebih besar bagi meningkatkan lagi kesahan dan kebolehpercayaan instrumen dan membolehkannya digunapakai dalam menilai persekitaran fizikal bilik darjah sekolah menengah. Kajian ini melibatkan 900 orang pelajar tingkatan empat sekolah menengah yang diambil secara rawak di Malaysia.

Manakala, langkah kedua pula ialah melibatkan analisis faktor. Analisis faktor pula dijalankan dengan tujuan untuk mengesahkan konstruk-konstruk yang telah dipilih dalam instrumen. Terdapat pelbagai kaedah yang boleh digunakan untuk mendapatkan kesahan sesuatu instrumen. Kaedah-kaedah ini boleh dikelaskan kepada tiga kategori utama iaitu kesahan kandungan, kesahan kriteria dan kesahan konstruk. Setelah meneliti tujuan pembinaan item yang dihasilkan ini, penyelidik bersetuju untuk memperoleh kesahan konstruk berbanding kesahan yang lain. Hal ini demikian kerana mengikut kajian oleh Nunally (1967) kesahan konstruk adalah lebih sesuai dan wajar untuk digunakan untuk mengesahkan instrumen yang dibina ini berbanding prosedur lain.

PERBINCANGAN DAPATAN KAJIAN

Kesahan dan kebolehpercayaan instrumen penilaian persekitaran fizikal bilik darjah telah diperoleh melalui semakan pakar dan nilai kebolehpercayaan (Cronbach Alpha) pada kajian rintis. Walaubagaimana pun bagi meningkatkan lagi kesahan dan kebolehpercayaan instrumen, analisis faktor dijalankan bagi menentukan kesahan konstruk bagi setiap item yang telah dibina. Selepas itu, kebolehpercayaan bagi setiap konstruk ditentukan sekali lagi bagi memastikan instrumen yang dibina benar-benar tekal dan hanya mengukur apa yang hendak diukur.

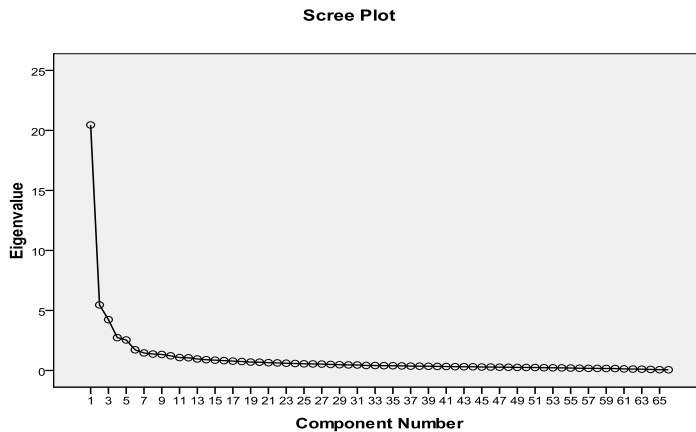
a. Kesahan konstrukitem instrumen PenilaianPersekitaran Fizikal Bilik Darjah Sains (IPPFBDs)

Analisis faktor dilakukan bagi mengenal pasti, mengurangkan serta menyusun item-item soal selidik dalam konstruk-konstruk yang tertentu. Sebelum menjalankan analisis faktor, Ujian *Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)* dan *Bartlett's Test of Sphericity* dilakukan untuk menentukan sama ada instrumen yang dibina adalah sesuai untuk dijalankan analisis faktor.

Hasil analisis mendapati nilai KMO yang diperoleh ialah 0.95 dan ujian *Bartlett's Test of Sphericity* juga signifikan ($p=0.001$). Keputusan ini menunjukkan tidak terdapat perkaitan antara item. Oleh itu, prosedur *Principal Component Analysis (PCA)* boleh dijalankan menggunakan putaran orthogonal (*varimax*) dalam menentukan faktor dan item yang terkandung di dalamnya. Menurut Field (2000) nilai KMO di antara 0.8-0.9 merupakan nilai yang sangat baik dan adalah sesuai dijalankan faktor analisis.

Analisis faktor untuk aspek fizikal persekitaran pembelajaran bilik darjah sains bermula dengan 92 item. Dalam proses pengenalanpastianfaktor, dua cara telah digunakan

bagi menentukan bilangan faktor sesuai bagi soal selidik yang dibina. Pertama, merujuk kepada kriteria Kaiser yang mencadangkan bahawa penyelidik memilih faktor dengan Nilai Eigen lebih besar daripada 1.0. Dapatan analisis menunjukkan enam puluh enam item terkumpul di bawah 6 faktor yang mempunyai nilai eigen lebih besar daripada 1. Seterusnya penyelidik merujuk kepada Ujian scree. Hasil ujian scree menunjukkan terdapat 6 titik sebelum garisan mula lurus (Rajah 1).



Rajah 1 Faktor pemilihan menggunakan Plot scree

Ini mengesahkan soal selidik ini mempunyai 6 faktor. Keenam-enam faktor itu menyumbang sebanyak 56.285% perubahan varians keseluruhan. Nilai boleh diterima dan mencukupi bagi penyelidikan sains sosial (Kutluca et al. 2010). Hasil analisis juga mendapati terdapat beberapa item dalam instrumen IPPFBDS perlu dikeluarkan bagi memastikan instrumen ini sah dan boleh diguna pakai serta memberi makna dalam kajian ini. Sehubungan dengan itu, daripada 92 item asal, 26 item dikeluarkan menjadikan soal selidik IPPFBDS pada akhirnya mempunyai 66 item yang terletak dalam enam faktor (Jadual 4). Dua puluh enam item (faktor muatan kurang daripada 0.4) yang dikeluarkan ialah item 3, 4, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 34, 84, 85, 86, 87, 105, 106, 111, 112, 113, 117, 118, 129, 130, 131, 132, 133 dan 134.

Jadual 5 Muatan faktor untuk item persekitaran fizikal bilik darjah yang telah dimurnikan dalam IPPFBDS

Item	Muatan faktor					
	Ruang	Warna	Kualiti udara	Perabot	Kemudahan	Pencahayaan
1				.524		
2				.596		
5				.624		
6				.639		
7				.635		

8		.593	
9		.646	
10		.509	
11		.632	
12		.481	
32		.538	
33		.571	
35		.481	
36		.497	
78			.956
79			.954
80			.954
81			.943
82			.948
83			.931
88	.698		
89	.737		
90	.726		
91	.722		
92	.573		
93	.679		
94	.646		
95	.676		
96	.600		
97	.589		
98	.592		
99	.705		
100	.704		
101	.734		
102	.700		
103	.687		
104			.468
107			.596
108			.474
109			.624
110			.647
114			.468
115		.630	
116		.425	

119	.575
120	.565
121	.592
122	.746
123	.635
124	.702
125	.663
126	.618
127	.699
128	.691
135	.578
136	.631
137	.738
138	.771
139	.778
140	.755
141	.721
142	.645
143	.618
144	.548
145	.555
146	.572

Merujuk kepada Jadual 5, didapati konstruk bernombor satu dinamakan sebagai konstruk ruang, konstruk bernombor dua ialah warna, konstruk bernombor tiga pula ialah kualiti udara dalaman, konstruk bernombor empat ialah perabot, manakala konstruk bernombor lima ialah kemudahan dan konstruk pencahayaan dinamakan bagi konstruk bernombor enam.

Faktor pertama, skala ruang mempunyai 16 items (88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102 dan 103)) dan faktor muatan antara 0.573 dan 0.737. Faktor kedua, skala warna mempunyai 12 items (135, 136, 137, 138, 138, 140, 141, 142, 143, 144, 145 dan 146) dan nilai faktor muatan antara 0.548 dan 0.778. Faktor ketiga, kualiti udara mempunyai 12 items (115,116, 119, 129, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127 dan 128 dengan faktor muatan antara 0.425 hingga 0.702. Faktor keempat, iaitu perabot mempunyai 14 items (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 32, 33, 34, 35 dan 36 dengan nilai faktor muatan antara 0.481 hingga 0.646. Faktor kelima adalah kemudahan mempunyai 6 items (78, 79, 80, 81, 82, dan 83) dengan nilai faktor muatan antara 0.931 hingga 0.956. Akhir sekali faktor yang terakhir iaitu pencahayaan mempunyai 6 items (104, 105, 106, 107, 108, 109, 110 dan 114) dengan nilai muatan faktor antara 0.468 hingga 0.647.

i. ***Kebolehpercayaan instrumen penilaian persekitaran fizikal bilik darjah sains (IPPFBDS)***

Bagi memantapkan lagi pembangunan IPPFBDS, setiap skala sekali lagi dinilai untuk ketekalan dalaman menggunakan pekali Alpha Cronbach. Jadual 6 membentangkan kebolehpercayaan bagi setiap skala IPFBD selepas analisis faktor dijalankan. Kebolehpercayaan ketekalan dalaman (pekali α) berkisar antara 0.881 dan 0.979 bagi semua skala dalam IPPFBDS. Secara terperinci, Alpha Cronbach adalah 0.881 untuk Perabot, 0.979 bagi Kemudahan, 0.951 untuk Ruang, 0.827 untuk pencahayaan, 0.94 untuk warna dan 0.919 untuk Kualiti Udara,.

Jadual 6 Kebolehpercayaan Skala (Alpha Cronbach) untuk IPPFBDS

Skala	Bilangan Item	Nilai kebolehpercayaan
Persekitaran fizikal bilik darjah		
Perabot	14	0.881
Kemudahan	6	0.979
Ruang	16	0.951
Pencahayaan	6	0.827
Kualiti Udara	12	0.919
Warna	12	0.940

Daripada jadual, nilai kebolehpercayaan bagi setiap skala dalam instrumen IPPFBDS ini dianggap boleh diterima (George & Mallery 2001). Hal ini kerana bila nilai alfa semakin menghampiri nilai 1, maka lebih besar ketekalan dalaman bagi item tersebut.

PERBINCANGAN

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan skala yang boleh dipercayai dan sah untuk mengukur aspek-aspek fizikal persekitaran bilik darjah. Draf 6 skala dengan 146 item untuk mengukur persekitaran fizikal bilik darjah sains dan 4 telah dikemukakan berdasarkan kajian daripada literatur, temu bual dengan panel pakar serta hasil penelitian instrumen terdahulu. Hasil semakan pakar sebanyak 54 item telah dikeluarkan menjadikan keseluruhan instrumen akhir mengandungi 92 item. Instrumen ini seterusnya ditadbir kepada 900 orang pelajar tingkatan 4 sekolah-sekolah menengah di Malaysia.

Hasil daripada ujian analisis faktor, instrumen akhir persekitaran fizikal bilik darjah terdiri daripada 66 item yang boleh dikategorikan kepada 6 konstruk iaitu konstruk Perabot (14 item), Kemudahan (6 item), Ruang (16 item), Pencahayaan (6 item), Kualiti Udara Dalaman (12 item) dan warna (12 item).

Instrumen IPPFBDS ini didapati mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi dan juga kesahihan konstruk yang baik yang boleh digunakan dalam menilai tahap kesesuaian persekitaran fizikal bilik darjah. IPPFBDS juga mempunyai kelebihan kerana mudah ditadbirkan dan dijawab oleh responden, ia terdiri daripada enam skala dengan 66 puluh item. Nombor ini adalah sesuai dan tidak membebankan responden. Di samping itu, ia adalah mesra pengguna; tatabahasa dan perkataan yang digunakan dalam IPPFBDS ringkas dan mudah difahami. Ia juga sangat ekonomikal dari segi masa dan kecekapan kos. Hal ini kerana pelajar dan guru seringkali menghadapi

masalah kekangan masa, maka adalah penting untuk memastikan bahawa soal selidik yang ditadbir hanya memerlukan masa yang singkat untuk disempurnakan.

Walaupun dalam kajian ini instrumen IPPFBDS dibina untuk menentukan kesesuaian persekitaran fizikal bilik darjah dalam aspek aspek perabot, kemudahan, ruang, pencahayaan, kualiti udara dan warna, ia juga boleh digunakan dan disesuaikan untuk menilai ruang persekitaran lain seperti makmal atau bengkel bergantung kepada kreativiti para penyelidik. Tambahan pula, instrumen ini juga boleh digunakan ke atas responden yang berbeza. Sebagai contoh, keatas guru pelatih dan guru kerana aspek-aspek yang dibangunkan tidak khusus untuk pelajar sahaja. IPPFBDS ini juga merupakan tambahan kepada instrumen sedia ada, terutamanya untuk menilai aspek fizikal sesebuah bilik darjah yang dihuni oleh pelajar pada sebahagian besar daripada masa persekolahannya. Pembangunan IPPFBDS mengambil kira pandangan konstruktivis dan cuba untuk menggabungkan semua faktor-faktor yang menyumbang kepada suasana pembelajaran yang kondusif yang menekankan pembinaan pengetahuan, interaksi dan kerjasama dalam kalangan pelajar. IPPFBDS juga boleh disesuaikan dan digunakan untuk pelbagai jenis responden dan untuk persekitaran yang berbeza bergantung kepada keperluan dan kreativiti penyelidik. Walaubagaimanapun, perhatian perlu diambil dalam pembinaan dan pengesahan, kerana penubuhannya ia direka untuk persekitaran fizikal bilik darjah dengan pelajar sebagai responden. Oleh itu sebarang penambahbaikan perlu mengambil kira unsur ini agar penggunaannya adalah bererti.

KESIMPULAN

Kertas ini melaporkan pembangunan dan pengesahan instrumen direka untuk menilai aspek-aspek fizikal persekitaran pembelajaran bilik darjah. Ia dibangunkan dalam tradisi menggunakan data persepsi pelajar untuk menentukan persekitaran pembelajaran sepertimana yang dilakukan dalam penyelidikan peringkat kebangsaan dan antarabangsa sejak 30 tahun yang lalu. Pembangunan IPPFBDS adalah tambahan kepada instrumen persekitaran pembelajaran sedia ada. Hasil kajian ini mengesahkan kesahihan dan kebolehpercayaan Inventori Persekitaran Fizikal Bilik Darjah Sains dan membuktikan bahawa inventori ini merupakan satu alat yang berguna dan boleh digunakan dalam penilaian bilik darjah sains. Walau bagaimanapun, penyelidikan yang luas diperlukan untuk menghalusi lagi instrumen ini dengan melibatkan ciri-ciri yang berbeza daripada responden untuk mewujudkan langkah-langkah lebih sah dan boleh dipercayai bagi persekitaran pembelajaran fizikal bilik darjah.

RUJUKAN

- Ahmad Fauzi Wahab. (2005). Pengurusan sumber fizikal IPT: Pengurusan ruang. *Jurnal Teknologi*, 43(E), 15-28. Universiti teknologi Malaysia.
- Field, A. (2000). *Discovering statistics using SPSS for window*. London-Thousand Oaks- New delhi: Sage Publication.
- Che Nidzam, C.A., Kamisah, O. & Lilia, H. (2010). Hubungan ramalan persekitaran pembelajaran makmal sains dengan tahap kepuasan pelajar. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 35(2), 19-30.
- Che Nidzam, C.A. (2011). Aspek-aspek fizikal dan psikososial dalam persekitaran pembelajaran makmal sains. Unpublished PhD dissertation. Universiti Kebangsaan Malaysia.

- Che Nidzam, C.A., Kamisah, O. & Lilia, H. (2012). Relationship between physical and psychosocial aspects in science laboratory learning environment. *Procedia Social and Behavioral Sciences Journal*, 46, 1500-1505.
- Chua, Y.P. (2006). Kaedah Penyelidikan. Edisi pertama. Malaysia: McGraw-Hill Sdn. Bhd.
- Cohen, J. (1968). "Weighted kappa: Nominal scale agreement with provision for scaled disagreement or partial credit". *Psychological Bulletin*, 70 (4): 213–220.
- Fraser, B.J. 1994. Classroom and school climate. Dlm. Gabel, D. (Ed.). *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*, hlm. 493-541. Macmillan, New York.
- Fraser, B.J. & Walberg, H.J. 1981. Psychological learning environment in science classrooms: A review of research. *Studies in Science Education* 8: 67-92.
- George, D., & Mallery, P. (2001). *SPSS for Windows Step By Step: A Simple Guide and Reference* 10.0 update (3rd ed.). Toronto: Allyn and Bacon.
- Higgins, S., Hall, E., Wall, K., Woolner, P., & McCaughey, C. (2005). The Impact of School Environments: A literature review. United Kingdom, London: The Design Council.
- Kamisah, O., Che Nidzam, C.A., Lilia, H. (2011). Student's Perception of the Physical and Psychosocial Science Laboratory Environment in Malaysia: Comparison across Subject and School Location. *Procedia Social and Behavioral Sciences Journal*, 15, 1650-1655.
- Kilgour, P.W. (2006). Student, teacher and parent perceptions of classroom environments in streamed and unstreamed mathematics classrooms. Thesis presented for degree of doctor of mathematics education of Curtin University Technology.
- Krejcie, R.V. & Morgan, D.W. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607-610.
- Kutluca, T. Arslan, S. & Özpınar, I. (2010). Developing a scale to measure information and communication technology utilization levels. *Journal of Turkish Science Education*, 7(4), 37-45.
- Lilia, H. (2009). Improving science literacy through a conducive laboratory learning environment: A proposed model. Plenary paper presented at Third International Conference on Science and Mathematics Education (CoSMEd) Penang, Malaysia. 10th -12th November.
- Mok Soon Sang. (2009). *Pengurusan Bilik Darjah dan Tingkah Laku*. Edisi Pertama. Selangor, Malaysia: Penerbitan Multimedia Sdn. Bhd.
- Mucherah, W. (2008). Classroom climate and student's goal structures in high-school biology classrooms in Kenya. *Learning Environment Research*, 11, 63-81.
- Nunnally, J.C. 1976. *Psychometric Theory*. Edisi ke-2. New York: McGraw-Hill.
- Veal, W.R., & Jackson, Z. (2005). Developing a primary science methods classroom. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 4, 195-213.
- Waldrip, B., & Fisher, D. (2003). Identifying exemplary science teachers through their classroom interactions with students. *Learning Environments Research: An International Journal*, 6(2), 157-174.
- Walker, S., & Fraser, B. (2005). Development and validation of an instrument assessing distance education learning environments in higher education: the distance learning environment survey (DELES). *Learning Environments Research: An International Journal*, 8(3), 289-308.
- Zedan, R. (2010). New dimension in the classroom climate. *Learning Environment Research*, 13, 75-88.