

PEMBANGUNAN DAN KEBERKESANAN PERSEKITARAN
E-PEMBELAJARAN KAEDAH SOKRATIK

SALIHUDDIN BIN MD SUHADI

UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA

PEMBANGUNAN DAN KEBERKESANAN PERSEKITARAN
E-PEMBELAJARAN KAEDAH SOKRATIK

SALIHUDDIN MD SUHADI

Tesis ini dikemukakan sebagai memenuhi
syarat penganugerahan ijazah
Doktor Falsafah (Teknologi Pendidikan)

Fakulti Pendidikan
Universiti Teknologi Malaysia

OGOS 2017

DEDIKASI

Sekalung penghargaan buat

*Isteri tercinta,
Rozilaila Rahmat*

*Anak-anak tersayang,
Muhammad Naqeeuddin Iqbal,
Muhammad Afiq Iqmal,
Nur Wafa Tihani,
Nur Sofea Zahra*

Untuk keluarga tersayang

*Mak , Halimah Katmon dan Abah, Md Suhadi Roslan
yang dihormati lagi dikasihi,
Abang, kakak, dan rakan rapat disayangi,
Terima kasih tidak terhingga atas segala doa,
harapan, kasih sayang, sokongan, pengorbanan
dan segala bimbingan.*

PENGHARGAAN

Alhamdulillah. Semua dengan izin ALLAH S.W.T maka tesis ini dapat disempurnakan.

Setinggi penghargaan buat penyelia-penyelia yang banyak membantu dan memberi sokongan yang tidak berbelah bagi, Profesor Dr. Baharuddin Aris, Dr. Hasnah Mohamed, Dr. Zaleha Abdullah dan Dr. Norasykin Mohd Zaid. Terima kasih atas ilmu dan pandangan yang diberi sehingga dapat disempurnakan penulisan tesis ini.

Sekalung budi buat pensyarah-pensyarah Program Synergy KPM-UTM yang banyak membantu terutamanya Prof Dr. Baharuddin Aris, PM. Dr. Mohamad Bilal Ali, dan PM. Dr. Noraffandy Yahaya. Terima kasih atas bantuan perseorangan dan masa yang diluangkan.

Tidak lupa juga buat rakan seperjuangan Synergi KPM-UTM G20 terutama Mageswaran Sanmugam dan Azlina Abd. Rahman, terima kasih atas masa dan pandangan yang dikongsi selama 3 tahun perjalanan mengejar impian. Untuk keluarga yang sentiasa menyokong dan mendoakan sepanjang perjalanan pengajian ini, mak, abah, abang dan kakak, anak-anak papa, terima kasih yang tidak terhingga atas kata-kata semangat dan pendorong, kasih kalian takkan dilupakan.

Akhir sekali khas untuk Ila, sebagai tulang belakang yang sentiasa sabar dalam menempuhi pelbagai rintangan dalam alam rumah tangga terutama semasa abang menyambung pengajian ini.

Sesungguhnya kekuatan dan inspirasiku datangnya dari kalian semua.

ABSTRAK

Dewasa ini, teknologi atas talian merupakan sebuah medium pembelajaran yang sering digunakan. Integrasi antara teknologi dengan pedagogi pembelajaran adalah satu kombinasi yang mempunyai potensi untuk meningkatkan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) pelajar. KBAT dalam subjek Fizik di Malaysia dilihat masih ditahap yang kurang memuaskan berdasarkan keputusan ujian Arah Aliran Antarabangsa Pendidikan Sains dan Matematik (TIMSS) dan Penilaian Pelajar Program Antarabangsa (PISA). Kajian lepas mendapati bahawa Kaedah Sokratik mampu meningkatkan pemikiran kognitif pelajar. Walau bagaimanapun, kaedah ini hanya memfokuskan kepada penguasaan pemikiran kritis berbanding pemikiran kreatif memandangkan KBAT memerlukan kedua-dua kemahiran berfikir tersebut. Oleh itu, kajian ini akan mengenal pasti tahap kecenderungan pemikiran kritis dan kreatif pelajar apabila didedahkan secara khusus kepada persekitaran e-pembelajaran Kaedah Sokratik bagi subjek Fizik. Pembangunan persekitaran e-pembelajaran Kaedah Sokratik telah dibangunkan dengan berpandukan Model ADDIE untuk dikaji tahap keberkesanan kepada pelajar kumpulan sasaran yang menggunakannya. Kajian ini juga akan mengenal pasti ciri-ciri pembelajaran Kaedah Sokratik dan interaksi atas talian yang mendominasi dalam sistem e-pembelajaran sepanjang penggunaannya. Reka bentuk kuasi – eksperimental telah digunakan dalam kajian ini menggunakan dua kumpulan, iaitu kumpulan kawalan dan rawatan. Setiap kumpulan terdiri daripada 30 orang pelajar dan masing-masing telah menjalani proses rawatan berbanding kelas konvensional. Ujian pra dan ujian pos telah diberi kepada kedua-dua kumpulan yang terlibat bagi melihat tahap keberkesanan persekitaran sistem e-pembelajaran yang dibangunkan. Responden juga telah mengisi borang soal selidik *California Critical Thinking Disposition Inventory* (CCTDI) dan *Creative Thinking - Problem Solving* (CT-PS) bagi melihat tahap kecenderungan pemikiran kritis dan kreatif mereka menggunakan analisis Wilcoxon dan Mann-Whitney. Data kuantitatif juga dianalisis menggunakan ujian-t dalam SPSS. Ciri-ciri pembelajaran Kaedah Sokratik dan jenis interaksi atas talian yang dominan dianalisis melalui log rekod penggunaan sistem e-pembelajaran. Setiap pelajar akan diambil kekerapan penggunaan ciri kaedah sokratik dan interaksi atas talian yang berlaku melalui proses rekod log tersebut. Data kualitatif melalui temu bual juga diambil bagi tujuan triangulasi data kuantitatif. Dapatan kajian menunjukkan bahawa e-pembelajaran kaedah Sokratik ini berkesan bagi meningkatkan tahap pemikiran kritis dan kreatif pelajar serta pencapaian akademik mereka secara langsung terutama dalam penyelesaian soalan-soalan yang berelamen KBAT dalam Fizik. Akhir sekali, sebuah kerangka e-pembelajaran Kaedah Sokratik bagi pencapaian KBAT telah dihasilkan berdasarkan proses perlombongan data menggunakan aplikasi WEKA 3.8.0 .

ABSTRACT

Nowadays, online technology is the most used learning medium. The integration of technology with a pedagogical learning is a combination that is considered to have a great potential in improving the Higher Order Thinking Skills (HOTS) of students. HOTS in Physics subject in Malaysia is still at a dismal level based on the Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) and Programme International Student Assessment (PISA) test results. Previous studies found a learning method, Socratic Method can improve the cognitive thinking of the students. However, this method only focuses on mastery of critical thinking and rather than focusing on creative thinking, whereas HOTS requires both skills. Therefore, this study examined the extent of students' understanding of HOTS when they are exposed to an e-learning approach based on a Specific Socratic Method for the study of Physics. This was done by developing a system of e-learning environment of this method using Moodle application besides studying its effectiveness. The e-learning system was based on the ADDIE Model aimed for the suitability of target users. This study identified learning features of the Socratic Method and type of online interaction dominant during learning. A quasi-experimental design was adopted using experimental and control groups. A group of 30 students had undergone treatment as compared to the other group who attended conventional classes. Pre and post tests were given to both groups to determine the effectiveness of the developed e-learning environment. Respondents filled the California Critical Thinking Disposition Inventory (CCTDI) and Creative Thinking - Problem Solving (CT-PS) questionnaires to measure their critical and creative thinking. These were analysed using Wilcoxon and Mann-Whitney. Quantitative data were also analysed using SPSS with t-test. The characteristics of the Socratic Method and type of interaction that were dominant can be identified through the logs on the use of the e-learning system. Log data were taken from each student and were studied for frequency of application of features and interactions. Qualitative data from interviews triangulated quantitative data. The findings showed that e-learning is an effective method for students to improve their critical and creative thinking skills and will have an overall improvement in the academic achievement, especially in the solution of questions that have HOTS elements in Physics. Finally, an e-learning framework of the Socratic Method for the achievement of HOTS was generated based on the processed data mining using WEKA 3.8.0 application.

KANDUNGAN

BAB	TAJUK	MUKA SURAT
	PENGAKUAN	ii
	DEDIKASI	iii
	PENGHARGAAN	iv
	ABSTRAK	v
	ABSTRACT	vi
	KANDUNGAN	vii
	SENARAI JADUAL	xv
	SENARAI RAJAH	xix
	SENARAI NAMA SINGKATAN	xxii
	SENARAI LAMPIRAN	xxiii
1	PENDAHULUAN	1
	1.1 Pengenalan	1
	1.2 Latar Belakang Masalah	4
	1.3 Pernyataan Masalah	9
	1.4 Objektif Kajian	10
	1.5 Persoalan Kajian	11
	1.6 Kerangka Teori Kajian	12
	1.6.1 Teori Konstruktivisme Bruner	14
	1.6.2 Kaedah Sokratik	14
	1.6.3 Perkaitan Antara Teori Bruner dan Kaedah Sokratik	15
	1.6.4 Pembelajaran Kaedah Sokratik	16

	1.6.5	Pembelajaran Atas Talian	18
	1.6.6	Pengaplikasian Pembelajaran Kaedah Sokratik dalam E-pembelajaran	19
	1.7	Rasional Kajian	19
	1.8	Kepentingan Kajian	20
	1.8.1	Kementerian Pendidikan Malaysia	20
	1.8.2	Pelajar	21
	1.8.3	Bahagian Sekolah Berasrama Penuh	21
	1.8.4	Guru	21
	1.9	Skop Kajian	22
	1.10	Batasan Kajian	22
	1.11	Definasi Operasi	23
	1.11.1	Pembelajaran Kaedah Sokratik	23
	1.11.2	Teori Konstruktivisme	23
	1.11.3	Pembelajaran Aktif	23
	1.11.4	Interaksi Bermakna	24
	1.11.5	Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT)	24
	1.11.6	Pemikiran Kritis	24
	1.11.7	Pemikiran Kreatif	24
	1.11.8	On-line (Atas Talian)	25
	1.11.9	E-pembelajaran	25
	1.11.10	Kerangka e-Pembelajaran Kaedah Sokratik	25
	1.12	Kesimpulan	25
2		SOROTAN PENULISAN	27
	2.1	Pendahuluan	27
	2.2	Teori Pembelajaran Konstruktivisme	29
	2.2.1	Teori Pembelajaran Konstruktivisme Menurut Bruner	29
	2.3	Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT)	30
	2.3.1	Kajian Tentang Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT)	32
	2.4	Pemikiran Kritis	35
	2.5	Pemikiran Kreatif	37

2.6	Pembelajaran Kaedah Sokratik	38
2.6.1	Perbandingan antara pembelajaran Kaedah Sokratik dengan Inquiry Based Learning dan Studio Based Learning	43
2.6.2	Kajian-kajian tentang Pembelajaran Kaedah Sokratik	45
2.7	Potensi teknologi dalam bidang pendidikan	49
2.7.1	Teknologi Atas Talian	53
2.7.2	Kelebihan Penggunaan Pembelajaran Atas Talian	53
2.8	Interaksi yang berlaku dalam pembelajaran	54
2.8.1	Jenis Interaksi Dalam Sistem e-Pembelajaran	55
2.8.2	Interaksi Bermakna	58
2.8.2.1	Memuat Turun Nota/ Maklumat	58
2.8.2.2	Berbincang dalam Forum dan Menambah Topik dalam Forum	58
2.8.2.3	Memaparkan Forum-forum Lepas	59
2.8.2.4	Perbincangan Santai (<i>Chatting</i>)	59
2.8.2.5	Menghantar Tugas	59
2.9	Sistem e-Pembelajaran	60
2.9.1	Model-model Reka Bentuk Instruksional Dalam Pembangunan Sistem	60
2.9.2	Penggunaan Moodle	61
2.10	Jurang kajian yang melibatkan e-pembelajaran kaedah Sokratik secara atas talian	63
2.11	Penutup	65
3	METODOLOGI KAJIAN	66
3.1	Pendahuluan	66
3.2	Reka Bentuk Kajian	66
3.3	Kajian Awalan	70
3.4	Prosedur kajian	71
3.4.1	Fasa Pertama	73
3.4.2	Fasa kedua	74

	3.4.3	Fasa ketiga	75
	3.4.4	Fasa Keempat	76
	3.5	Populasi dan Sampel Kajian	77
	3.6	Instrumen Kajian	78
	3.6.1	Instrumen Soal Selidik	79
	3.6.2	Instrumen Ujian Pra dan Ujian Pos	82
	3.6.3	Instrumen Aktiviti Pelajar	83
	3.6.4	Instrumen Temu bual Berstruktur	83
	3.7	Kaedah Analisis Data	84
	3.7.1	Analisis Data Ujian Pra dan Ujian Pos	85
	3.7.2	Analisis data temu bual berstruktur	88
	3.7.3	Analisis data soal selidik	89
	3.7.4	Analisis data Log	90
	3.7.5	Pembinaan Kerangka e-Pembelajaran Kaedah Sokratik bagi Pencapaian KBAT	92
	3.8	Kesahan dan kebolehppercayaan kajian	93
	3.9	Kajian rintis	99
	3.81	Kajian Rintis Soal Selidik CCTDI dan CT-PS Bagi Melihat Tahap Kecenderungan Pemikiran Kritis dan Kreatif Pelajar	100
	3.8.2	Kajian rintis Ujian Pra dan Ujian Pos	101
	3.10	Etika	103
	3.9.1	Kejujuran	103
	3.9.2	Integriti	103
	3.9.3	Keterbukaan	103
	3.9.4	Menghormati responden	104
	3.9.5	Bebas diskriminasi	104
	3.11	Penutup	104
4		PEMBANGUNAN PERSEKITARAN E-PEMBELAJARAN	105
	4.1	Pengenalan	105
	4.2	Model-Model Bagi Pembangunan Persekitaran	105
	4.3	Model ADDIE	106
	4.4	Metodologi Pembangunan	107

4.4.1	Fasa Analisis	108
4.4.1.1	Analisis Kandungan	108
4.4.1.2	Analisis Pengguna	109
4.4.2	Fasa Reka bentuk	112
4.4.3	Fasa Pembangunan	114
4.4.3.1	Pembangunan Persekitaran e-Pembelajaran	114
4.4.3.2	Penilaian Formatif : Ujian Alpha	115
4.4.4	Fasa Pelaksanaan	115
4.4.5	Fasa Penilaian	115
4.5	Sistem E-pembelajaran “Socrativism In Physics”	116
4.5.1	Laman utama	116
4.5.2	Paparan Kursus Secara Menyeluruh	117
4.5.3	Paparan Nota	118
4.5.4	Paparan video dan animasi	119
4.5.5	Interaksi Pengguna	120
4.5.5.1	Penyoalan dan Perbincangan dalam Forum	120
4.5.5.2	Tugasan	121
4.5.5.3	Berbual Santai (Chat)	122
4.6	Ciri-ciri Kaedah Sokratik Dalam Sistem e-Pembelajaran	123
4.6.1	Menimbulkan Keraguan	123
4.6.2	Siri Perbualan	124
4.6.3	Penyoalan	124
4.6.4	Memberi Hujah	124
4.7	Penerapan Elemen Provokasi Dalam Sistem e-pembelajaran	125
4.8	Kesahan Sistem E-pembelajaran “Socrativism In Physics”	126
4.9	Kesimpulan	128

5	ANALISIS DATA DAN KEPUTUSAN	128
5.1	Pengenalan	129
5.2	Latar belakang responden	129
5.3	Analisis Keberkesanan Persekitaran E-Pembelajaran Kaedah Sokratik Terhadap Pencapaian Pelajar	131
5.3.1	Analisis Perbandingan Antara Ujian Pra Bagi Kumpulan Kawalan Dan Kumpulan Rawatan	131
5.3.2	Analisis Perbandingan Antara Ujian Pos Bagi Kumpulan Kawalan Dan Kumpulan Rawatan	133
5.3.3	Analisis Perbandingan Antara Ujian Pra Dan Pos Kumpulan Kawalan	136
5.3.4	Analisis perbandingan antara ujian pra dan pos kumpulans rawatan	139
5.3.5	Analisis effect size menggunakan Cohen's D bagi ujian pra dan ujian pos	142
5.4	Analisis keberkesanan persekitaran e-pembelajaran kaedah sokratik terhadap KBAT pelajar dari aspek tahap kecenderungan pemikiran kritis dan kreatif	145
5.4.1	Analisis tahap kecenderungan pemikiran kritis dan kreatif bagi Kumpulan Kawalan secara keseluruhan	145
5.4.2	Analisis Wilcoxon Signed Ranks bagi kumpulan kawalan	147
5.4.3	Analisis tahap pemikiran kritis dan kreatif bagi Kumpulan Rawatan secara keseluruhan	148
5.4.4	Analisis Wilcoxon Signed Ranks bagi kumpulan rawatan	150
5.4.5	Analisis pemikiran kritis menggunakan Mann-Whitney kumpulan kawalan dan rawatan bagi hasil dapatan ujian pra dan pos	151
5.4.6	Analisis pemikiran kreatif menggunakan	

	Mann-Whitney kumpulan kawalan dan rawatan bagi hasil dapatan ujian pra dan pos	153
5.4.7	Analisis Mann-Whitney U tahap pemikiran Kritis bagi kumpulan kawalan dan rawatan	154
5.4.8	Analisis Mann-Whitney U tahap pemikiran kreatif bagi kumpulan kawalan dan rawatan	156
5.4.9	Analisis Wilcoxon Signed Ranks bagi Konstruk Pemikiran Kritis dan Konstruk Pemikiran Kreatif	157
5.5	Analisis ciri-ciri e-pembelajaran kaedah Sokratik yang membantu pelajar menjawab soalan-soalan KBAT	159
5.6	Analisis jenis interaksi bermakna yang kerap berlaku e-pembelajaran Sokratik dalam membantu pencapaian KBAT pelajar	166
5.7	Analisis temubual terhadap pelajar terhadap elemen provokasi untuk proses penyoalan dalam pembelajaran kaedah Sokratik	169
5.8	Analisis Data Mining bagi menghasilkan kerangka e-pembelajaran Kaedah Sokratik yang sesuai dalam pencapaian KBAT	172
5.9	Penutup	179
6	PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN	180
6.1	Pengenalan	180
6.2	Ringkasan Kajian	180
6.3	Pembangunan persekitaran Sistem E-pembelajaran Kaedah Sokratik dalam talian untuk subjek Fizik “Socrativism In Physics”	181
6.4	Keberkesanan e-pembelajaran Kaedah Sokratik terhadap pencapaian pelajar	182
6.5	Keberkesanan e-pembelajaran Kaedah Sokratik terhadap KBAT dari aspek kecenderungan pemikiran	

	kritis dan kreatif	185
6.6	Ciri-ciri Kaedah Sokratik yang dominan dan membantu pelajar cenderung kearah KBAT	187
6.7	Jenis Interaksi yang Dominan Dalam e-Pembelajaran Kaedah Sokratik	189
6.8	Elemen Provokasi Dalam Penyoalan Kaedah Sokratik	190
6.9	Kerangka e-Pembelajaran Kaedah Sokratik bagi Pencapaian KBAT	191
6.9.1	Ciri-ciri Pembelajaran Kaedah Sokratik vs Pencapaian Pelajar	191
6.9.2	Jenis Interaksi vs Pencapaian Pelajar	193
6.9.3	Kombinasi antara Ciri-ciri Kaedah Sokratik dan Jenis Interaksi	194
6.10	Kesimpulan	195
6.11	Implikasi kajian	196
6.12	Cadangan Kajian Lanjutan	197
6.13	Penutup	198
	RUJUKAN	199
	Lampiran A-L	216-265

SENARAI JADUAL

NO. JADUAL	TAJUK	MUKA SURAT
2.1	Jadual Analisa kajian tentang Kemahiran Berfikir Aras Tinggi	32
2.2	Perbandingan antara pemikiran Kritis dan Kreatif	38
2.3	Perbezaan Dialog dan Debat (Hyde dan Bineham, 2000)	40
2.4	Perbandingan antara Kaedah Sokratik dengan IBL dan SBL	43
2.5	Jadual Analisa kajian tentang Pembelajaran Kaedah Sokratik	45
2.6	Jadual Analisa kajian tentang penggunaan teknologi dalam pendidikan	51
2.8	Jurang tentang Pembelajaran Kaedah Sokratik	64
3.1	Cadangan kaedah pengajaran bagi kumpulan rawatan dan kawalan	68
3.2	Reka bentuk Kajian yang dijalankan, Kuasi Eksperimental Jenis	70
3.3	Ciri-ciri Kaedah Sokratik yang diintegrasikan dalam e-pembelajaran	74
3.4	Taburan lokasi bandar dan luar bandar bagi SBP	77
3.6	Contoh instrumen yang akan diguna berdasarkan persoalan kajian	78
3.7(a)	Pembahagian item soal selidik bagi konstruk Carlifornia Critical Thinking Disposition Inventory	80

3.7 (b)	Pembahagian item Soal selidik bagi konstruk Creative Thinking Problem Solving.	80
3.8	Penggunaan skala Likert 5 mata yang akan diguna dalam soal selidik	81
3.9	Aras soalan ujian pra dan ujian pos mengikut konstruk Kemahiran Berfikir Aras Tinggi	82
3.11	Kaedah analisis data mengikut persoalan kajian yang akan dilaksanakan	84
3.12	Contoh taburan data mentah bagi ujian pra dan ujian pos	86
3.13	Contoh coding bagi tema bagi data temubual	89
3.15	Contoh aktiviti interaksi yang direkodkan didalam jadual bagi setiap	91
3.16	Jadual pekali Cronbach 's Alpha	93
3.17	Skala Persetujuan Cohen Kappa	94
3.18	Contoh soalan ujian pra dan ujian pos yang telah di struktur semula	95
3.19	Ancaman dan cara mengatasi bagi kesahan kajian	98
3.20	Nilai Cronbach's Alpha bagi soal selidik CCTDI	100
3.21	Nilai Cronbach's Alpha bagi soal selidik CT-PS	101
3.22	Markah ujian pra dan ujian pos bagi kajian rintis	102
4.1	Prinsip Teori Konstruktivisme dalam reka bentuk pembangunan perisian pembelajaran berbantuan komputer	112
4.2	Prinsip Teori Konstruktivisme yang disemak semula oleh Bruner	114
4.3	Elemen provokasi yang digunakan oleh guru dalam penyediaan.	125
4.4	Individu Pakar yang terlibat dalam Kesahan Sistem e-pembelajaran kaedah Sokratik (<i>Socratism In Physics</i>)	127
5.1	Analisis ringkas terhadap respon den yang terlibat	130
5.2	Markah ujian pra bagi kedua-dua kumpulan	131

5.3	Ujian t bagi ujian pra untuk kumpulan kawalan dan rawatan.	133
5.4	Markah Ujian Pos bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan	134
5.5	Analisis data dari SPSS bagi ujian pos kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan	135
5.6	Perbandingan antara ujian pra dan ujian pos bagi kumpulan kawalan	136
5.7	Ujian-t perbandingan antara markah ujian pra dan pos bagi kumpulan kawalan	137
5.8	Perbandingan antara ujian pra dan pos kumpulan rawatan	139
5.9	Ujian-t perbandingan antara markah ujian pra dan pos bagi kumpulan Rawatan	140
5.10	Perubahan Markah Ujian pelajar yang dikenal pasti	142
5.11	Piawai Cohen bagi nilai effect size	143
5.12	Dapatan pemikiran kritis dan kreatif bagi ujian pra dan ujian pos untuk Kumpulan Kawalan	146
5.13	Analisis diskriptif bagi kumpulan kawalan	148
5.14	Nilai signifikan untuk kumpulan kawalan	148
5.15	Dapatan pemikiran kritis dan kreatif bagi ujian pra dan ujian pos untuk kumpulan Rawatan	148
5.16	Pelajar yang sama dengan laporan analisis data 5.3.4	150
5.17	Analisis diskriptif bagi kumpulan rawatan	150
5.18	Nilai signifikan untuk kumpulan rawatan	151
5.19	Analisis diskriptif pemikiran kreatif bagi kumpulan kawalan dan rawatan	152
5.20	Ranks bagi pemikiran kritis kumpulan kawalan dan rawatan	152
5.21	Nilai signifikan bagi pemikiran kritis kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan	152
5.22	Analisis diskriptif bagi pemikiran kreatif	153
5.23	Analisis Ranks bagi pemikiran kreatif	153

5.24	Nilai signifikan bagi pemikiran kreatif kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan	154
5.25	Tahap pemikiran kritis bagi kumpulan kawalan dan rawatan	155
5.26	Analisis Ranks bagi tahap pemikiran kritis kumpulan kawalan dan rawatan	155
5.27	Nilai signifikan bagi tahap pemikiran kritis kumpulan kawalan dan rawatan	155
5.28	Tahap pemikiran kreatif bagi kumpulan kawalan dan rawatan	156
5.29	Analisis Ranks bagi tahap pemikiran kreatif kumpulan kawalan dan rawatan	156
5.30	Nilai signifikan bagi tahap pemikiran kreatif kumpulan kawalan dan rawatan	157
5.31	Nilai signifikan bagi pemikiran kritis pra dan pos	158
5.32	Nilai signifikan bagi konstruk pemikiran kreatif	158
5.33	Data log pelajar yang menggunakan ciri-ciri Sokratik dalam sistem e-pembelajaran	159
5.34	Kod bagi tema ciri-ciri Kaedah Sokratik	161
5.35	Hasil pengekodan temubual pelajar kumpulan rawatan	161
5.36	Kekerapan penggunaan ciri-ciri Kaedah Sokratik berdasarkan temubual	166
5.37	Aktiviti bagi jenis interaksi bermakna yang berlaku dalam e-pembelajaran	166
5.38	Data kekerapan aktiviti interaksi yang berlaku dalam sistem e-pembelajaran.	168
5.39	Temubual pelajar terhadap elemen provokasi	169
5.40	Gabungan dapatan keseluruhan data	173

SENARAI RAJAH

NO. RAJAH	TAJUK	MUKA SURAT
1.1	Perbezaan penyelesaian masalah secara algorithm dan non-algorithm	2
1.2	Kerangka Teori Kajian	13
1.3	Kaedah Sokratik yang bertepatan dengan Teori Konstruktivisme Bruner	15
1.4	Pembelajaran Kaedah Sokratik yang sejajar dengan Kaedah Sokratik dan Teori Konstruktivisme Bruner	17
1.5	Pengintegrasian pembelajaran Kaedah Sokratik dan Pembelajaran Atas Talian	18
2.1	Elemen KBAT yang difokuskan oleh KPM (Sumber : KPM 2013)	31
2.2	Aras Pemikiran yang telah disemak semula oleh Anderson (2001)	36
2.3	Asas Kemahiran Pemikiran Kritis (Sumber : Facione, 2011)	36
2.4	Peranan Teknologi Dalam Bidang Pendidikan (Sumber : Musawi, 2011)	50
2.5	Model Interaksi Pendidikan (W. G. Anderson & Moore, 2003)	57
2.6	Model ADDIE (Sumber : Sarah, 2014)	61
2.7	Paparan antara muka sistem Moodle	62
3.1	Reka bentuk kajian bagi kumpulan rawatan dan kawalan	67
3.2	Fasa-fasa dalam prosedur kajian	73

3.7(a)	Pembahagian item soal selidik bagi konstruk Carlifornia Critical Thinking Disposition Inventory	80
3.7 (b)	Pembahagian item Soal selidik bagi konstruk Creative Thinking Problem Solving	80
3.3	Contoh Output bagi analisis Independent Sample T-Test	87
3.4	Contoh output bagi melihat kesan Cohen d	87
3.5	Jadual piawaian kesan saiz terhadap intervensi	88
3.6	Paparan analisis data Wilcoxon Signed Ranks	89
3.7	Paparan analisis Mann-Whitney U	90
3.8	Aktiviti log process pelajar dalam e-pembelajaran	91
3.9	Contoh gambar rajah pokok output dari WEKA	92
3.10	Contoh log process seorang pelajar yang berlaku dalam sistem	97
4.1	Model ADDIE	107
4.2	Contoh pilihan topik yang diberikan kepada responden	108
4.3	Analisis kekangan yang menyebabkan pelajar sukar memahami topik yang sukar	110
4.4(a)	Tinjauan tentang pendedahan teknologi terhadap responden	111
4.4(b)	Paparan utama sistem e-pembelajaran “Socrativism In Physics”	116
4.5	Pelajar diminta mendaftar masuk sebelum memulakan kursus	117
4.6	Paparan secara menyeluruh bagi kursus setiap minggu	117
4.7	Nota ringkas pada paparan setiap minggu yang mudah diakses	118
4.8	Menu untuk memuat turun nota yang lebih lengkap	119
4.9	Paparan video yang dapat merangsang pemikiran pelajar.	119
4.10	Paparan animasi yang menunjukkan kadar perubahan isipadu dan suhu	120
4.11	Paparan interaksi antara guru dengan pelajar	121
4.12	Paparan menunjukkan kekerapan pelajar berinteraksi sesama mereka	121

4.13	Tugasan kepada pelajar	121
4.14	Paparan pelajar menghantar tugas yang diberi	122
4.15	Contoh perbualan santai pelajar dalam sistem e-pembelajaran	122
4.16	Elemen provokasi yang diterapkan dalam penyooalan dalam forum	126
5.1	Paparan jantungina responden	130
5.2	Perbandingan pencapaian pelajar bagi ujian pra dan ujian pos kumpulan rawatan secara keseluruhan	141
5.3	Formula bagi mendapatkan effect size antara ujian pra dan pos	142
5.4	Nilai Cohen D bagi ujian pra dan pos kumpulan kawalan	144
5.5	Nilai Cohen D bagi ujian pra dan pos kumpulan rawatan	144
5.6	Tahap pencapaian pemikiran kritis dan kreatif pelajar mengikut selang markah yang diperolehi.	146
5.7	Classify Random Tree antara Pencapaian dan Ciri-ciri Sokratik	176
5.8	Classify Random Tree antara Pencapaian dan Jenis Interaksi	177
5.9	Classify Random Tree antara Pencapaian, Ciri-ciri Sokratik dan Jenis Interaksi	178
6.1	Ciri-ciri kaedah Sokratik yang berlaku dalam e-pembelajaran kaedah Sokratik bagi pelajar yang mendapat pencapaian tinggi serta menguasai KBAT	192
6.2	Jenis interaksi yang mendominasi dan menyumbang kepada pencapaian tinggi pelajar	193
6.3	Kerangka e-pembelajaran kaedah Sokratik bagi pencapaian KBAT	194

SENARAI NAMA SINGKATAN

ADDIE	-	<i>Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation</i>
BPK	-	Bahagian Perkembangan Kurikulum
KBAT	-	Kemahiran Berfikir Aras Tinggi
KBAR	-	Kemahiran Berfikir Aras Rendah
JSI	-	Jadual Spesifikasi Item
PdP	-	Pengajaran dan Pembelajaran
ICT	-	<i>Information and Communications Technology</i>
KBSM	-	Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah
KPM	-	Kementerian Pendidikan Malaysia
PPPM	-	Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia
EPRD	-	Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan
SPSS	-	<i>Statistical Package for the Social Science</i>
PT3	-	Penilaian Tingkatan 3
PISA	-	<i>Programme International Student Assessment</i>
TIMSS	-	<i>Trends in International Mathematics and Science Study</i>
SPM	-	Sijil Peperiksaan Malaysia
IBL	-	<i>Inquiry Based Learning</i>
SBL	-	<i>Studio Based Learning</i>
MMI	-	Melindungi Masa Instruksional

SENARAI LAMPIRAN

LAMPIRAN	TAJUK	MUKA SURAT
A	Tinjauan Awal analisis topik yang sukar dalam Fizik	216
B	Soal Selidik Carlifornia Critical Thinking Disposition Inventory (CCTDI)	220
C	Ujian Pemikiran Kreatif – Penyelesaian Masalah Creative Thinking – Problem Solving Test (CT-PS)	224
D	Ujian Pra dan Ujian Pos Subjek Fizik	231
E	Contoh log aktiviti Pelajar di dalam e-pembelajaran	250
F	Soalan temubual berstruktur	252
G	Terjemahan Item Soal Selidik Bahasa Inggeris kepada Bahasa Melayu Kesahan ketepatan bahasa dalam Soal Selidik Bahasa Melayu Kesahan Penterjemahan dan ketepatan bahasa Oleh Pensyarah Kanan bagi instrumen CCTDI dan CT-PS	253
H	Kesahan Pakar Ciri-ciri Kaedah Sokratik	257
I	Kesahan Guru Cemerlang Item Kandungan Ujian Fizik	259
J	Kesahan pakar e-pembelajaran Kaedah Sokratik	262
K	Surat Kebenaran Menjalankan Kajian dari EPRD	264
L	Surat Kebenaran Menjalan Kajian dari BPSBPSK	265

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Perkembangan peradaban manusia adalah berdasarkan tahap ilmu pengetahuan yang dimiliki serta sejauh mana ilmu itu diaplikasikan untuk kemajuan sejagat. Peradaban tamadun manusia bertambah maju kerana sistem pembelajaran yang semakin baik dari masa ke semasa. Oleh hal yang demikian, pembelajaran masa kini pula perlu seiring dengan teknologi yang semakin pesat membangun, kerana sistem pembelajaran sedang mengalami transformasi selari dengan pembaharuan teknologi yang begitu pantas (Ariwardhani, 2013). Bagi mencapai negara maju pada tahun 2020, kaedah pembelajaran konvensional yang ada kini perlulah diterapkan dengan elemen teknologi secara optimum supaya generasi masa kini dapat memanfaatkan teknologi yang ada sebagai satu kaedah untuk melaksanakan pembelajaran dengan cekap dan sistematik. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran amat diperlukan bertujuan untuk memudahkan pelaksanaan dasar-dasar kerajaan yang berkenaan tentang pendidikan untuk peningkatan pencapaian secara drastik. Berdasarkan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (2013-2025), pembelajaran di Malaysia lebih berfokus ke arah pembelajaran yang menitikberatkan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) (KPM, 2013). Menurut Ibrahim dan Siraj (2012), pembelajaran yang mewujudkan aktiviti KBAT dalam penyelesaian masalah dapat melahirkan pelajar yang mampu mendemonstrasikan kebolehan mereka dengan berfikir secara kreatif dan kritis. Golding dan Foley (2011); Mohamad Johdi dan Baharom (2009) menyatakan bahawa modal insan yang terbaik untuk sesebuah

negara adalah masyarakat yang berfikir kreatif dan kritis, iaitu salah satu elemen dalam KBAT.

Masyarakat yang berfikir adalah mereka yang sentiasa agresif untuk mencipta sesuatu yang baru. Masyarakat yang mempunyai budaya berfikir ini perlu diwujudkan dan dipupuk dari usia kanak-kanak lagi. Secara teknikalnya, sistem pendidikan yang sedia ada masa kini kebanyakannya bersifat “*algorithm*” dan berpusatkan guru (Muntari, 2009). *Algorithm* dalam aspek kajian ini bermaksud pembelajaran dan latihan yang hanya mengikut aturan yang ditetapkan serta lazimnya mempunyai satu jalan penyelesaian sahaja (Cohen dan Stemmer, 2007). Menurut Cohen dan Stemmer (2007) lagi, proses *algorithm* ini akan menyebabkan pelajar berfikir secara pasif. Sebagai contoh, guru bertanya kepada pelajar tentang permasalahan Matematik, iaitu apakah jawapan bagi nombor dua ditambah dengan dua, maka murid dikehendaki menjawab dengan hanya satu-satunya jawapan yang tepat, iaitu empat. Sebaliknya, pelajar boleh memberi pelbagai jawapan apabila diminta memberi penyelesaian nombor apakah yang dapat menghasilkan angka empat. Rajah 1.1 memaparkan perbezaan penyelesaian masalah secara *algorithm* dan *non-algorithm*.

<i>Algorithm</i>	<i>non-Algorithm</i>
$\left. \begin{array}{l} 2 + 2 = \underline{\quad} \\ 8 - 3 = \underline{\quad} \end{array} \right\}$ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> Membataskan cara berfikir dengan satu jawapan sahaja </div>	$\left. \begin{array}{l} \underline{\quad} + \underline{\quad} = 4 \\ \underline{\quad} - \underline{\quad} = 5 \end{array} \right\}$ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> Befikir tanpa batas dengan kepelbagaian jawapan </div>

Rajah 1.1 : Perbezaan penyelesaian masalah secara *algorithm* dan *non-algorithm*

Proses pembelajaran *algorithm* ini menyebabkan guru membataskan cara berfikir pelajar yang terdiri daripada mereka yang mempunyai kepelbagaian kebolehan untuk menyelesaikan masalah (Chiu *et al.*, 2001). Bagi melahirkan masyarakat yang mempunyai budaya suka berfikir, pembelajaran yang sedia ada masa kini perlu melalui proses penambahbaikan iaitu daripada pembelajaran yang berbentuk “*algorithm*” kepada “*non-algorithm*”. “*Non-algorithm*” merupakan satu kaedah yang bertentangan dengan *algorithm* dengan pendekatan guru memberikan

jawapan dahulu diikuti dengan pelajar mampu mencari pelbagai penyelesaian untuk memperoleh jawapan tersebut dan hal ini bertujuan untuk menggalakkan pelajar berfikir. Proses *non-algorithm* boleh di aplikasi oleh guru kepada pelbagai bentuk pengajaran. Sebagai contoh memberikan pelbagai jujukan soalan kepada pelajar dan jujukan soalan tersebut berturutan dengan memberi situasi bagi bayangan kepada soalan-soalan seterusnya.

Pembelajaran secara *non-algorithm* sangat berkait rapat dengan kecerdasan pelbagai seseorang pelajar (Siti *et al.*, 2008). Menurut Demirel *et al.*, (2012), melalui kecerdasan pelbagai pelajar mampu menjawab sesuatu soalan dengan cara tersendiri yang lebih cenderung kepada pemikiran aras tinggi. Dalam sistem pendidikan yang sedia ada, penekanan tidak diberikan terhadap kecerdasan pelbagai, sebaliknya hanya berorientasikan peperiksaan semata-mata (Yaacob, 2010). Apabila pelajar hanya fokus pada soalan-soalan peperiksaan, maka akan terjadi proses hafalan dan tidak lagi berfokus kepada proses berfikir semasa menjawab soalan (Lessons *et al.*, 2006). Di samping itu, menurut Majlis Guru Cemerlang Malaysia (2013) dan Yee *et al.*, (2011), pelajar masa kini kurang didedahkan dengan soalan-soalan yang berbentuk KBAT. Menurut Jadual Spesifikasi Item (JSI) 2014 yang dikeluarkan oleh Majlis Guru Cemerlang Malaysia, sebagai contoh subjek Fizik hanya 10 peratus sahaja soalan yang berbentuk KBAT daripada keseluruhan soalan peperiksaan. Hal ini menunjukkan bahawa penekanan KBAT kurang diambil kira dalam pelaksanaan kurikulum sebelum ini.

Soalan-soalan berbentuk KBAT bertujuan untuk menggalakkan pelajar supaya berfikir serta mengkonstruk dengan mengaitkan apa yang akan dan telah dipelajari. Pelajar mampu berfikir secara kritis dan kreatif dengan menjawab soalan-soalan yang telah diajukan berkaitan dengan pengalaman lepas dan sedia ada (Othman dan Yaakub 2010). Soalan-soalan KBAT secara tidak langsung membolehkan pelajar memikirkan kaedah yang pelbagai untuk sesuatu penyelesaian. Kecenderungan pelajar berfikir secara KBAT boleh dipupuk di peringkat awal persekolahan bagi melatih mereka fokus berfikir dalam menyelesaikan masalah.

1.2 Latar Belakang Masalah

Pendekatan teknologi sebagai medium pembelajaran masih perlu diperhalusi bagi memaksimumkan keberhasilan dari perspektif pencapaian pelajar terutama Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) dalam bidang Sains dan Matematik. Pengimplimentasian teknologi dalam bidang pendidikan berpotensi menjadikan pembelajaran lebih menarik serta efisien (Kusmana, 2011). Guru dan pelajar seharusnya lebih peka untuk mengambil peluang menggunakan teknologi supaya dapat dimanfaatkan dengan sebaiknya. Masih terdapat segelintir guru di sekolah tidak mengoptimumkan teknologi yang disediakan bagi tujuan PdP (Husin dan Khalid, 2014). Perkara ini sangat merugikan sekiranya berlaku berterusan kerana perbelanjaan dan pelaburan negara terhadap alat bantu mengajar berbentuk teknologi melibatkan kos yang besar (Dasar Sains dan Teknologi Negara, 2015). Secara tidak langsung, penggunaan teknologi juga dapat memupuk pelajar untuk meningkatkan KBAT kerana menurut Heong et al., (2010), teknologi pelbagai jenis aplikasi dapat menggalakkan pengguna menyelesaikan permasalahan secara kritis dan kreatif. Ia bermaksud, pengguna sedaya upaya menggunakan teknologi bagi pelbagai penyelesaian bagi memenuhi kehendak mengikut kehendak masing-masing. Dewasa ini, negara menghadapi isu dalam bidang pendidikan yang melibatkan KBAT. Pelajar yang berumur dalam lingkungan 14 hingga 16 tahun kurang menguasai KBAT kerana mereka sering didedahkan dengan pembelajaran secara *algorithm*. Bagi mengurangkan permasalahan ini, perlu ada satu pembelajaran yang mempunyai proses *non-algorithm* melalui medium teknologi bagi menggalakkan KBAT dalam kalangan pelajar (Chang et al., 2009).

Dalam perkembangan teknologi yang semakin pesat kini, guru dan pelajar boleh melakukan pembelajaran secara dalam talian contohnya seperti e-pembelajaran supaya mereka sentiasa dapat melibatkan diri dalam P&P (Bruggen, 2005). Sistem pembelajaran dalam talian juga mampu berfungsi sebagai platform bagi menyampaikan sebarang ilmu dalam pelbagai bentuk media. Menurut Basori (2013), pembelajaran melalui sistem dalam talian mampu menyediakan pelbagai jenis rujukan yang interaktif dan lengkap. Selain itu, penggunaan teknologi dapat menggalakkan proses interaksi dan kekerapan mereka berinteraksi untuk proses

pembelajaran yang berterusan (Goldman et al., 2010). Pendapat Goldman juga menyokong penggunaan teknologi dalam bidang pendidikan supaya dapat menjadikan pembelajaran yang lebih optimum.

Oblinger et al., (2001), dalam kajiannya menyatakan bahawa pembelajaran dalam talian seperti e-pembelajaran ini tidak hanya terbatas melalui nota semata-mata, bahkan harus mengambil kira interaksi yang membolehkan pelajar bertukar-tukar pendapat, idea dan permasalahan pembelajaran. Semasa pelajar menjalani proses pembelajaran Sokratik, interaksi antara pelajar dan pelajar serta pelajar dan guru ialah perkara yang boleh memberi impak terhadap pelaksanaan pembelajaran tersebut (Inamullah dan Hussain, 2008). Interaksi antara individu termasuklah komunikasi pelajar dengan guru dan komunikasi pelajar dengan pelajar. Manakala interaksi antara individu dengan persekitaran termasuklah penggunaan alat-alat teknologi seperti komputer, telefon dan sebagainya. Interaksi dapat dilihat semasa proses pembelajaran dalam e-pembelajaran. Pembelajaran yang berlaku secara dalam talian berupaya membenarkan pelajar meneroka dan menjelajah dalam pelbagai cara (Basir dan Abdullah, 1998). Menurut Basir dan Abdullah lagi, mereka akan membina kefahaman yang lebih mendalam dengan membina hubungan antara konsep-konsep yang dipelajarinya. Konsep-konsep yang abstrak seperti dalam mempelajari subjek Fizik contohnya dapat dirungkai dan dipermudah dengan penggunaan teknologi kerana ia sebuah subjek yang sangat memerlukan aktiviti fizikal secara nyata.

Subjek Sains terutamanya Fizik untuk Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) terdiri daripada 10 tajuk iaitu 5 tajuk yang awal diajar semasa tingkatan 4, dan 5 tajuk lagi diajar semasa tingkatan 5. Walau bagaimanapun ramai pelajar menyatakan bahawa topik tingkatan 4 adalah topik yang agak sukar untuk difahami kerana ia memerlukan imaginasi yang tinggi dan juga terdapat konsep Matematik Tambahan yang kukuh dan mantap (Nurrenbern dan Pickering, 1987 ; Nakhleh dan Mitchell, 1993 ; Chiu et al., 2001; Kamisah dan Zanaton, 2007; Smith, 2011). Subjek Fizik dan Matematik Tambahan adalah subjek yang berkait rapat kerana Fizik menerangkan sesuatu fenomena manakala Matematik Tambahan ialah pengiraan untuk penyelesaian bagi fenomena tersebut. Pelajar akan terus beranggapan subjek Fizik sukar dan mempunyai pencapaian rendah apabila mereka diajar dengan kaedah konvensional iaitu pendekatan Kemahiran Berfikir Aras Rendah (KBAR). Apatah lagi, pencapaian

pelajar dalam KBAT bagi subjek Sains dan Matematik sangat rendah kerana menurut Fatin et al., (2012), dasar kerajaan yang bermatlamat 60% pelajar mengambil Sains Tulen belum mencapai sasarannya. Merujuk kepada keputusan Trends in International Mathematic and Science Study (TIMSS) 2011 dan Programme International Student Assessment (PISA) 2012, kedudukan Malaysia berada di bawah purata antarabangsa dan hal ini menunjukkan bahawa negara Malaysia memerlukan anjakan paradigma dalam bidang pendidikan yang boleh melonjakkan pencapaian negara di persada dunia.

Tanggapan negatif terhadap subjek Fizik yang menyatakan bahawa ia sukar difahami khususnya topik tingkatan 4 yang merupakan asas dalam subjek Fizik ialah ideologi yang menyebabkan pelajar tidak dapat menguasai subjek ini (Ornek et al., 2008 ; Smith, 2011). Pelajar yang mengambil jurusan Sains dan Matematik seharusnya didedahkan dengan satu kaedah terancang untuk menggalakkan mereka berfikir secara kritis dan kreatif bagi permasalahan yang melibatkan subjek Sains seperti Fizik seterusnya dapat mempelajarinya dengan lebih mudah. Berfikir secara kritis dan kreatif adalah salah satu elemen dalam KBAT yang sangat diambil berat dewasa ini (Fahim dan Pezeshki, 2012). Oleh hal yang demikian, pelajar yang baru mempelajari Fizik memerlukan suatu kaedah pembelajaran Fizik yang dapat meningkatkan KBAT secara langsung dan mereka dapat mengeksplorasi dunia sains dengan kefahaman yang konkrit.

Bahagian Perkembangan Kurikulum (BPK), Kementerian Pelajaran Malaysia (KPM) telah mengenal pasti masalah ini dan menyarankan satu kaedah yang terbaik dalam mempelajari subjek Sains Tulen iaitu melalui pembelajaran yang aktif (Mayers dan Jones, 1993). Saranan ini juga disokong oleh Jamalludin dan Nur Ain, (2010) yang menyatakan bahawa Pembelajaran Aktif ini ialah satu sistem pembelajaran yang berpusatkan pelajar. Kekangan yang mungkin dihadapi oleh para guru untuk melaksanakan kaedah pembelajaran Aktif ini ialah tahap kecerdasan pelajar yang berbeza. Contoh pelaksanaan pembelajaran Aktif ialah pembelajaran secara berdialog yang dapat mengaktifkan penglibatan semua pelajar dalam kelas. Walau bagaimanapun, pengkaji mengharapkan melalui kajian ini, masalah perbezaan kecerdasan ini dapat dikurangkan dan membantu pelajar untuk menguasai apa yang

dipelajari kerana melalui berdialog, guru dapat mengenal pasti masalah setiap pelajar di dalam kelas (Obenland et al., 2012).

Sekiranya guru masih lagi menggunakan kaedah pembelajaran berpusatkan guru, pelajar yang lemah akan ketinggalan berbanding pelajar yang cemerlang. Menurut Bonwell dan Sutherland, (1996); Freeman et al., (2014), pembelajaran Sains perlu dilaksanakan dengan aktif untuk membolehkan pelajar berfikir seperti saintis. Dengan situasi pembelajaran yang aktif, inkuiri mereka bertambah dan seterusnya dapat meningkatkan pemikiran kritis dan kreatif pelajar seterusnya akan membantu pelajar lebih ke arah pencapaian KBAT. Antara pembelajaran aktif yang sering digunakan oleh guru untuk pelajar ialah Berfikir-Berpasangan-Berkongsi (*Think-Pair-Share*), Kumpulan Pembelajaran Kolaboratif (*Collaborative Learning Groups*), Pelajar menjadi pengajar (*Student-led Review Session*), Debat Pelajar (*Student Debate*), Penulisan Soalan Peperiksaan (*Exam questions writing*), Simposium Kajian (*Class Research Symposium*), Pembelajaran Kaedah Sokratik (*Socratic Method*), Pembelajaran Berasaskan Inkuiri (*Inquiry Based learning*) dan Pembelajaran Berasaskan Studio (*Studio Based Learning*). Walau bagaimanapun, pembelajaran yang berasaskan penyoalan merupakan kaedah yang mampu membuat pelajar sentiasa berfikir secara berterusan (Zhu dan Fan, 2014).

Proses berfikir merupakan satu proses yang dimulakan dengan persoalan terlebih dahulu. Terdapat beberapa kaedah dalam Pembelajaran Aktif yang berasaskan pertanyaan atau penyoalan sebagai contoh *Inquiry Based learning*, Kaedah Sokratik dan *Studio Based learning*. *Inquiry Based Learning* menekankan pertanyaan melalui penemuan dan lazimnya kaedah ini dilaksanakan pada peringkat sekolah rendah. Kaedah Sokratik pula mengutamakan kaedah penyoalan yang cenderung kepada provokasi secara berdialog. Kaedah Sokratik ini lazimnya dilaksanakan bagi pelajar sekolah menengah dan pelajar universiti kerana pelajar lebih bersedia untuk melalui proses provokasi tersebut (Pihlgren, 2009) manakala *Studio Based Learning* pula, lebih fokus kepada penyoalan berdasarkan artifak yang merupakan eviden penting dalam pembelajaran tersebut. Lazimnya, pembelajaran ini dilaksanakan pada peringkat universiti (Bremer dan Els, 2016). Antara ketiga kaedah penyoalan tersebut, Kaedah Sokratik mempunyai potensi dan ciri-ciri yang lebih sesuai untuk dilaksanakan pada peringkat pelajar sekolah menengah memandangkan

Inquiry Based Learning terlalu menekankan sikap ingin tahu manakala *Studio Based Learning* pula memerlukan artifak sebagai eviden. Pembelajaran Kaedah Sokratik juga mampu meningkatkan pemikiran kritis dan kreatif pelajar bagi mencapai KBAT (Redhana, 2013). Menurut Knezic et al., (2010), Kaedah Sokratik dapat dilaksanakan dengan pendekatan secara pelajar berdialog. Pendekatan ini adalah untuk membimbing pelajar belajar bertanya, berbincang serta mensintesis lalu menghujahkan dengan menjawab persoalan yang telah diajukan (Zare dan Othman, 2013). Kajian-kajian terdahulu banyak membincangkan tentang kaedah Sokratik dapat meningkatkan tahap pemikiran kritis, tetapi amat minimum dalam meningkatkan pemikiran kreatif sedangkan bagi seseorang individu perlu menguasai kedua-dua pemikiran bagi mencapai tahap KBAT mereka.

Pembelajaran Sokratik juga boleh dilakukan secara langsung di dalam kelas mahupun dilakukan secara tidak langsung contohnya pelajar yang tidak dapat hadir ke sekolah atas sebab-sebab kesihatan dapat bersoal jawab dengan gurunya melalui medium teknologi seperti pembelajaran secara dalam talian. Apabila pembelajaran jarak jauh berlaku, teknologi memainkan peranan penting dalam melaksanakan pembelajaran ini supaya P&P akan tetap terus dilaksanakan seperti biasa (Halili et al., 2012). Sekiranya Kaedah Sokratik masih dilaksanakan secara konvensional, terdapat kekangan yang berlaku sebagai contoh pelajar sukar mendapatkan bahan-bahan rujukan secara efisien di dalam internet, masa berinteraksi terbatas apabila melibatkan ramai peajar dan kekerapan berinteraksi hanya berlaku di dalam kelas. Maka dapat dilihat perlunya medium teknologi yang dapat mengurangkan kekangan-kekangan yang berlaku dalam pembelajaran secara konvensional tersebut.

Berdasarkan perbincangan, pengkaji ingin memperlihatkan bahawa penggunaan teknologi secara terancang dalam kaedah pembelajaran sebenarnya dapat membantu pelajar meningkatkan KBAT terutama dalam bidang Sains kerana teknologi adalah bertujuan untuk memudahkan serta menambah baik proses kehidupan yang sedia ada sekarang (Nikian et al., 2013).

1.3 Pernyataan Masalah

Terdapat pelbagai platform teknologi yang digunakan bagi tujuan pembelajaran dalam talian masa kini. E-pembelajaran merupakan satu sistem yang mudah digunakan bagi memberi maklumat berkaitan tentang pengajaran dan pembelajaran seterusnya sehingga proses penilaian juga dapat dijalankan dalam sistem tersebut. Walau bagaimanapun, sistem e-pembelajaran yang sedia ada kini kurang menekankan proses berdialog yang boleh dicapai oleh ramai pengguna dalam satu masa. Sistem e-pembelajaran yang sedia ada lebih kepada proses perbincangan bagi mencari satu persefahaman. Dialog dan perbincangan ialah dua proses yang berbeza. Dialog merupakan proses berfikir secara langsung, manakala perbincangan ialah proses perkongsian ilmu bagi antara dua atau lebih individu Van der Schaaf et al.,(2011). Proses berdialog dilihat mempunyai potensi yang baik untuk meningkatkan pemikiran kritis pelajar terutama dalam subjek Sains Tulen. Hal ini kerana Sains Tulen merupakan satu subjek yang sukar difahami jika tidak diberikan pendekatan yang sesuai dalam pengajaran dan pembelajaran (Nurrenbern dan Pickering, 1987; Nakhleh dan Mitchell, 1993; Kamisah dan Zanaton, 2007; Chiu et al., 2001; Smith, 2011). Dapat dilihat dengan jelas apabila pencapaian negara dalam TIMSS dan PISA tidak seperti yang diharapkan.

Berdasarkan laporan daripada Bahagian Pembangunan Kurikulum (BPK), Keputusan TIMSS (2011) dan PISA (2012) adalah merosot berbanding penilaian tahun-tahun sebelumnya. Menurut keputusan yang dilaporkan oleh BPK, kedudukan Malaysia berada di bawah purata antarabangsa dan jauh ketinggalan dengan negara jiran terdekat iaitu Singapura. Keputusan ini jelas menunjukkan tahap pembelajaran di Malaysia masih di tahap kurang memuaskan untuk bidang Sains dan Matematik khususnya. Hal ini berlaku kerana pelajar kita tidak dapat mengaplikasikan soalan-soalan yang memerlukan KBAT. Hal ini bermakna sistem pendidikan di Malaysia selama ini seolah-olah lebih cenderung mengaplikasikan Kemahiran Berfikir Aras Rendah (KBAR) berbanding dengan KBAT.

Menurut Dasar Pendidikan Malaysia yang dilaporkan dalam PPPM (2013-2025), terdapat lima aspirasi yang perlu dicapai dan salah satu daripadanya ialah

aspirasi kualiti yang menyatakan: “*Negara dalam kelompok sepertiga teratas dalam pentaksiran antarabangsa seperti TIMSS dan PISA dalam tempoh 15 tahun*” (KPM, 2013) . Komitmen yang menyeluruh daripada guru, ibu bapa, dan pelajar sendiri amat diperlukan bagi mencapai matlamat ini. Oleh yang demikian, pengkaji akan melihat keberkesanan e-pembelajaran Sokratik secara dalam talian dan melihat pencapaian pelajar dalam KBAT melalui ujian pra dan ujian pos. Pengkaji juga akan melihat bentuk interaksi yang berlaku dalam e-pembelajaran yang dapat meningkatkan KBAT dan pencapaian pelajar. Kajian ini berfokus untuk melihat masalah KBAT yang berlaku dalam kalangan pelajar sekolah menengah di Malaysia dan pengkaji akan melihat hubungan signifikan antara pembelajaran kaedah Sokratik ini dengan kecenderungan pemikiran KBAT. Masalah KBAT ini mempunyai kaitan yang relevan dengan pendekatan pembelajaran yang digunakan serta interaksi pelajar semasa pembelajaran berlangsung. Diharapkan penggunaan teknologi, kaedah pembelajaran dapat dilaksanakan dengan lebih optimum dan akhir sekali, kajian ini dapat menghasilkan kerangka e-pembelajaran kaedah Sokratik yang sesuai dalam pencapaian KBAT.

Berdasarkan perbincangan latar belakang masalah, masih terlalu minimum e-pembelajaran yang mengaplikasikan Kaedah Sokratik bagi memberi fokus kepada peningkatan tahap pemikiran kritis dan kreatif khususnya dan pencapaian akademik secara umumnya. Pengkaji mengambil kelompongan ini dengan membina persekitaran e-pembelajaran kaedah Sokratik untuk melihat kesannya apabila digunakan dalam pembelajaran bagi subjek Fizik.

1.4 Objektif Kajian

Secara khusus objektif kajian ini ialah :

- i. Membangunkan persekitaran e-pembelajaran kaedah Sokratik untuk subjek Fizik tingkatan empat.

- ii. Mengenal pasti keberkesanan persekitaran e-pembelajaran kaedah Sokratik terhadap :-
 - a) Pencapaian pelajar
 - b) KBAT pelajar dari aspek tahap kecenderungan pemikiran kritis dan kreatif.
- iii. Mengenal pasti ciri-ciri e-pembelajaran kaedah Sokratik yang membantu pelajar cenderung ke arah KBAT.
- iv. Mengenal pasti jenis interaksi bermakna yang berlaku dalam persekitaran e-pembelajaran kaedah Sokratik yang membantu pelajar cenderung ke arah KBAT.
- v. Menghasilkan kerangka e-pembelajaran kaedah Sokratik bagi pencapaian KBAT

1.5 Persoalan Kajian

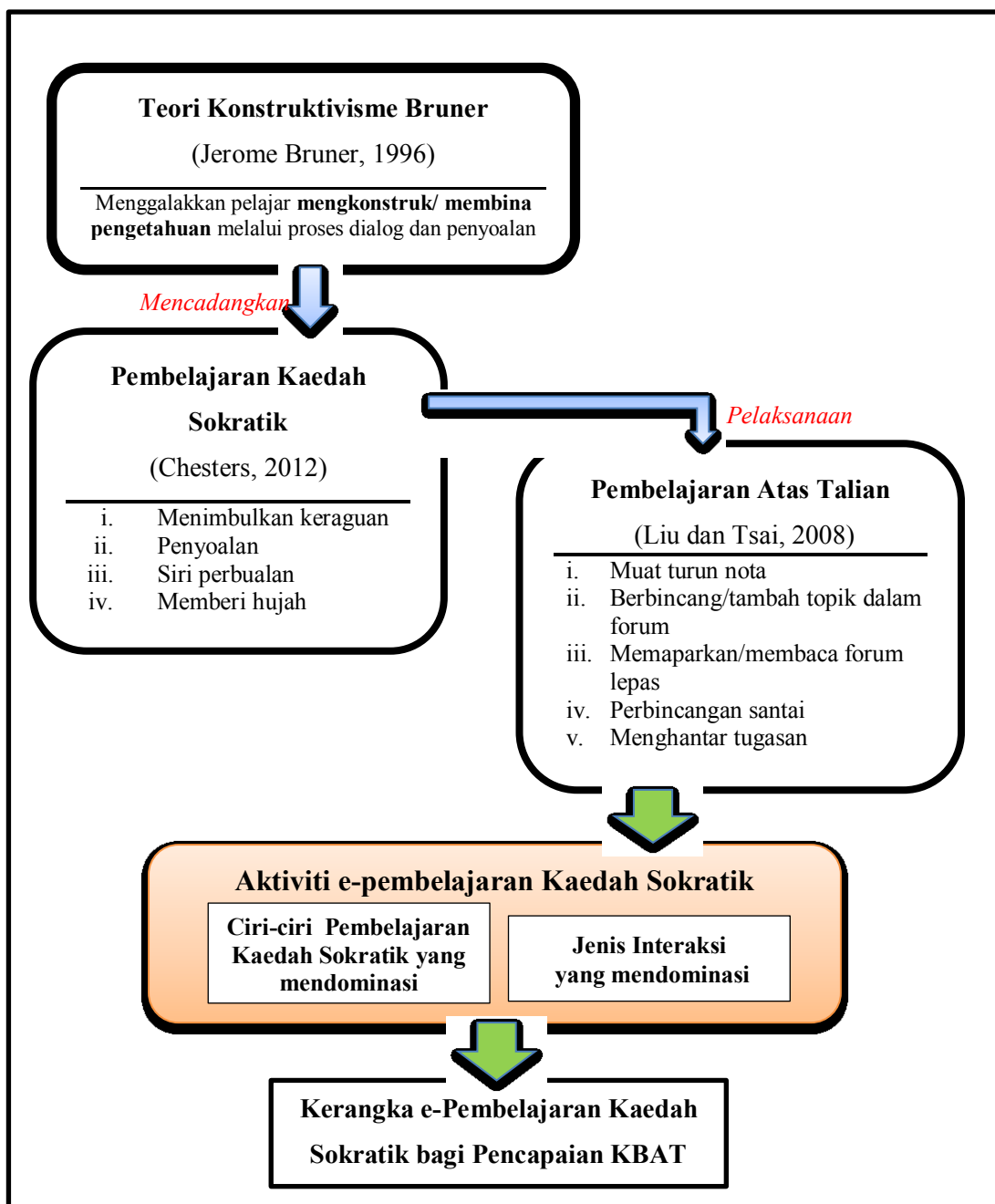
Daripada objektif yang telah dinyatakan, persoalan kajian dapat dikemukakan seperti berikut :

- i. Adakah e-pembelajaran kaedah Sokratik berkesan dalam meningkatkan :-
 - a) Pencapaian pelajar ?
 - b) KBAT pelajar dari aspek tahap kecenderungan pemikiran kritis dan kreatif ?
- ii. Apakah ciri-ciri e-pembelajaran kaedah Sokratik yang dapat membantu meningkatkan tahap kecenderungan KBAT pelajar ?

- iii. Apakah jenis interaksi bermakna yang berlaku dalam e-pembelajaran Sokratik yang dapat membantu meningkatkan tahap kecenderungan KBAT pelajar ?
- iv. Apakah kerangka e-pembelajaran bagi Kaedah Sokratik yang sesuai dalam pencapaian KBAT ?

1.6 Kerangka Teori Kajian

Kerangka teori kajian merupakan konsep asas bagi pengkaji melaksanakan kajian. Pengkaji menggunakan teori Konstruktivisme sebagai asas kajian dan beberapa kaedah sebagai garis dasar untuk menyumbang pembangunan persekitaran pembelajaran kaedah Sokratik secara atas talian. Rajah 1.2 menunjukkan kerangka teori kajian ini. Penerangan tentang kerangka kajian akan diterangkan pada sub topik seterusnya.



Rajah 1.2 : Kerangka Teori Kajian

Berdasarkan Rajah 1.2, Teori yang mendasari kajian ini ialah teori Konstruktivisme Bruner yang menekankan satu pembelajaran aktif bagi membina pengetahuan melalui pendekatan penyoalan seperti Kaedah Sokratik. Bruner juga telah menyatakan bahawa Kaedah Sokratik merupakan satu proses berdialog secara aktif selain dari proses penyoalan. Berdasarkan pendapat Bruner tersebut, Chesters (2012) telah mencirikan kaedah Sokaratik yang berlaku di dalam bilik darjah melalui kajian beliau. Pengkaji telah menggunakan ciri-ciri kaedah Sokratik yang telah

dikenal pasti oleh Chesters (2012), dalam kaedah pembelajaran melalui medium teknologi khususnya dalam pembelajaran atas talian. Melalui pembelajaran atas talian tersebut, pengkaji akan melihat ciri-ciri pembelajaran kaedah Sokratik yang mendominasi serta jenis interaksi Liu dan Tsai, (2008) yang berlaku semasa pembelajaran dalam talian.

1.6.1 Teori Konstruktivisme Bruner

Teori Konstruktivisme Bruner merangkumi idea proses pembelajaran yang aktif dan pembelajaran ini membolehkan pelajar membentuk idea-idea baru berdasarkan pengetahuan sedia ada. Struktur kognitif ini dinamakan sebagai proses mental yang berupaya membina konsep pembelajaran dengan sendiri. Lazimnya, sifat ingin tahu akan timbul berpunca daripada pemerhatian yang berlaku dan mereka ingin menyasat apa yang berlaku disebalik pemerhatian tersebut. Sifat inkuiri tersebut membuatkan mereka mencari asbab berlakunya sesuatu dan akan menjadi pengalaman sedia ada mereka kelak (Bruner, 1996). Setelah fenomena berulang kembali dalam situasi pelajar yang lebih matang, mereka dapat mengkonsepsi pengalaman baru dengan pengalaman sedia ada yang telah dilalui oleh mereka sebelum itu, lalu mereka dapat membina konstruk konsep dengan mempelajari sesuatu yang baru. Guru pula bertindak sebagai perangsang, pemudah cara dan membantu pelajar untuk mendedahkan konsep-konsep yang abstrak dengan komunikasi secara aktif (Porath dan Bruner, 2000). Rasional pengkaji menggunakan teori Konstruktivisme Bruner kerana beliau mencadangkan pembelajaran kaedah Sokratik adalah yang terbaik untuk digunakan bagi proses pembelajaran yang aktif secara dua hala.

1.6.2 Kaedah Sokratik

Kaedah Sokratik diperkenalkan oleh Socrates iaitu ahli falsafah Yunani sekitar tahun 470 - 300 S.M yang terkenal dengan cara pemikirannya melalui pertanyaan dan sentiasa memberikan hujah pada setiap jawapannya. Socrates menggunakan konsep-konsep moral dalam menentukan sesuatu perkara dengan “baik” dan “adil”. Baik dan adil bermaksud, dalam mempelajari sesuatu konsep,

setiap hujah yang dilontarkan mestilah mempunyai rasional yang baik dan adil dengan kesesuaian keadaan semasa sesuatu perkara itu berlaku (Chesters, 2012). Oleh itu, Socrates telah dianggap sebagai bapa falsafah dalam bidang politik dan etika (moral) dalam pelbagai penyelesaian bagi sesuatu permasalahan.

1.6.3 Perkaitan Antara Teori Bruner dan Kaedah Sokratik

Bruner telah mencadangkan dalam teori beliau bahawa penggunaan Kaedah Sokratik sesuai untuk mewujudkan suasana pembelajaran yang aktif dalam kelas. Kaedah Sokratik pula menekankan pembelajaran melalui penyoalan bagi membina pengetahuan serta dapat mengaitkan dengan pengalaman lepas. Kaedah Sokratik ialah satu cara untuk melaksanakan teori pembelajaran Bruner seperti yang digambarkan dalam Rajah 1.3. Oleh yang demikian, suasana pembelajaran tidak menjadi pasif kerana pelajar akan sentiasa bersedia untuk menjawab soalan-soalan yang diajukan berdasarkan kaedah Sokratik bagi membina pengetahuan baru sejajar dengan teras teori Konstruktivisme dalam pengajaran yang disampaikan oleh guru. Perkaitan antara teori Bruner dan kaedah Sokratik ini yang mewujudkan Pembelajaran Kaedah Sokratik (Chesters, 2012).



Rajah 1.3 : Kaedah Sokratik yang bertepatan dengan Teori Konstruktivisme Bruner

1.6.4 Pembelajaran Kaedah Sokratik

Pendekatan pembelajaran Kaedah Sokratik dalam kajian-kajian sebelum ini menunjukkan mampu menggalakkan pelajar berfikir dengan lebih baik. Galakan tersebut mempunyai hubungan dengan cara pelajar berfikir sebelum menjawab atau memberi pendapat. Konsep utama dalam pembelajaran Kaedah Sokratik ialah guru mengutarakan pelbagai soalan supaya, pelajar terdorong untuk berfikir bagi menjawab soalan-soalan tersebut. Aspek yang paling ditekankan dalam pembelajaran Kaedah Sokratik ini adalah mendorong pelajar berfikir bagi membina konstruk untuk mempelajari sesuatu. Apabila pelajar kerap berfikir, secara tidak langsung akan menjadikannya mempunyai kemahiran berfikir yang tinggi (Tikva, 2010).

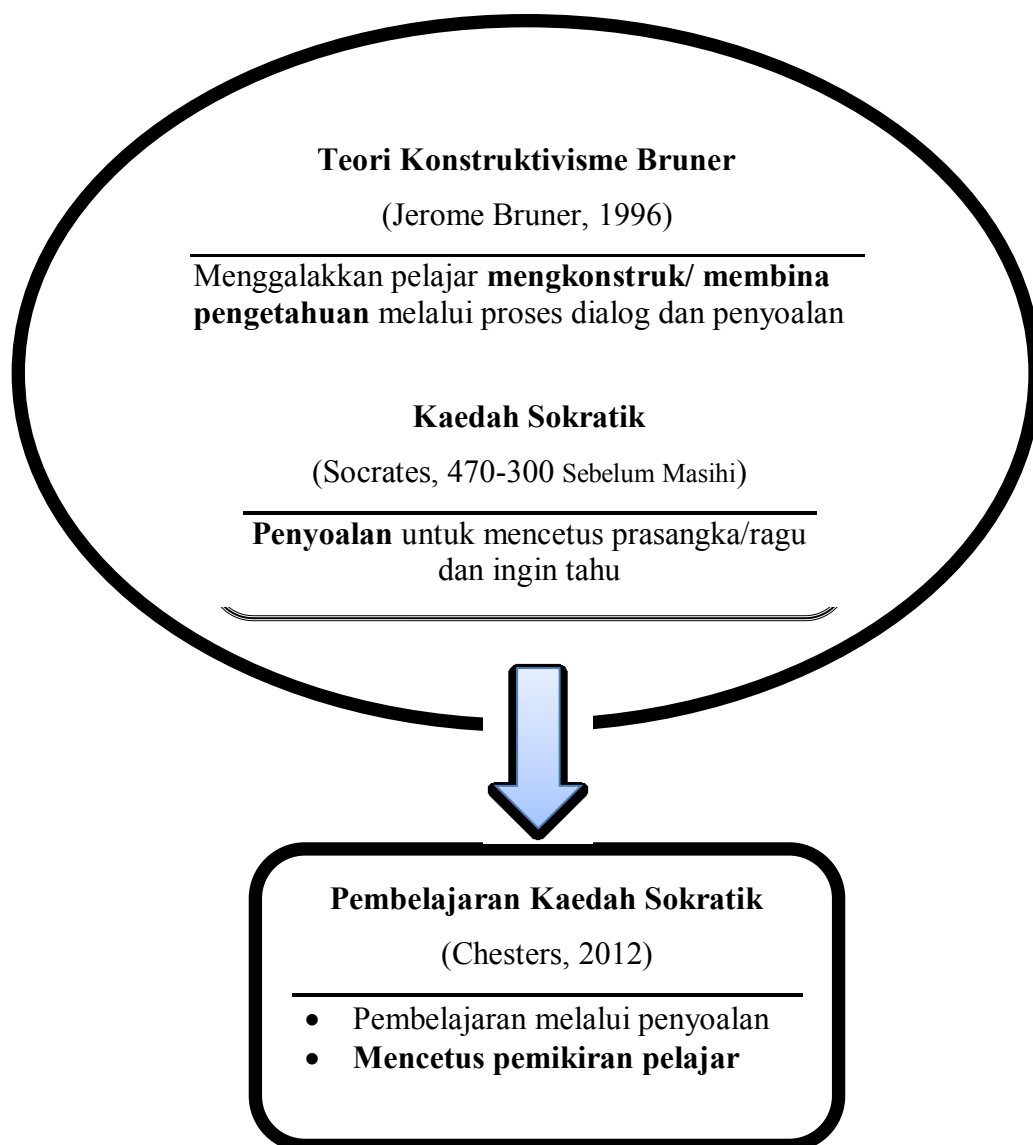
Pembelajaran kaedah Sokratik bukanlah satu kaedah perbincangan biasa dalam kelas yang akhirnya guru akan memberikan jawapan setelah para pelajar buntu, sebaliknya ia merupakan proses interaksi antara guru dan pelajar yang membolehkan pelajar lebih melibatkan diri berbanding guru. Setelah mencapai satu situasi pelajar tidak dapat memberikan respon, guru akan membantu dengan memberikan soalan yang dapat membuka minda pelajar semula untuk berfikir (Knezic et al., 2010). Kaedah Sokratik juga dapat menjadikan pelajar lebih cenderung kepada konsep Pembelajaran Aktif yang berpusatkan pelajar (Peterson, 2009). Menurut Peterson lagi, ada beberapa peranan penting guru apabila menjalankan kaedah pembelajaran Sokratik ini di antaranya ialah :-

- i. Meminta pelajar memberikan jawapan dengan memberikan contoh-contoh yang relevan
- ii. Mendapatkan sokongan atau persetujuan daripada ahli kumpulan dengan sesebuah pendapat atau jawapan pelajar
- iii. Mencadangkan contoh yang hampir serupa dengan situasi sebenar
- iv. Memberikan satu analogi dalam menerangkan sesuatu konsep

Berdasarkan peranan guru dalam Pembelajaran Kaedah Sokratik yang dinyatakan oleh Peterson, pembelajaran kaedah Sokratik ini mempunyai ciri-ciri yang khusus

dan dapat dilaksanakan secara lebih fleksibel. Ciri-ciri pembelajaran dalam Kaedah Sokratik menurut Chesters (2012), adalah seperti berikut :-

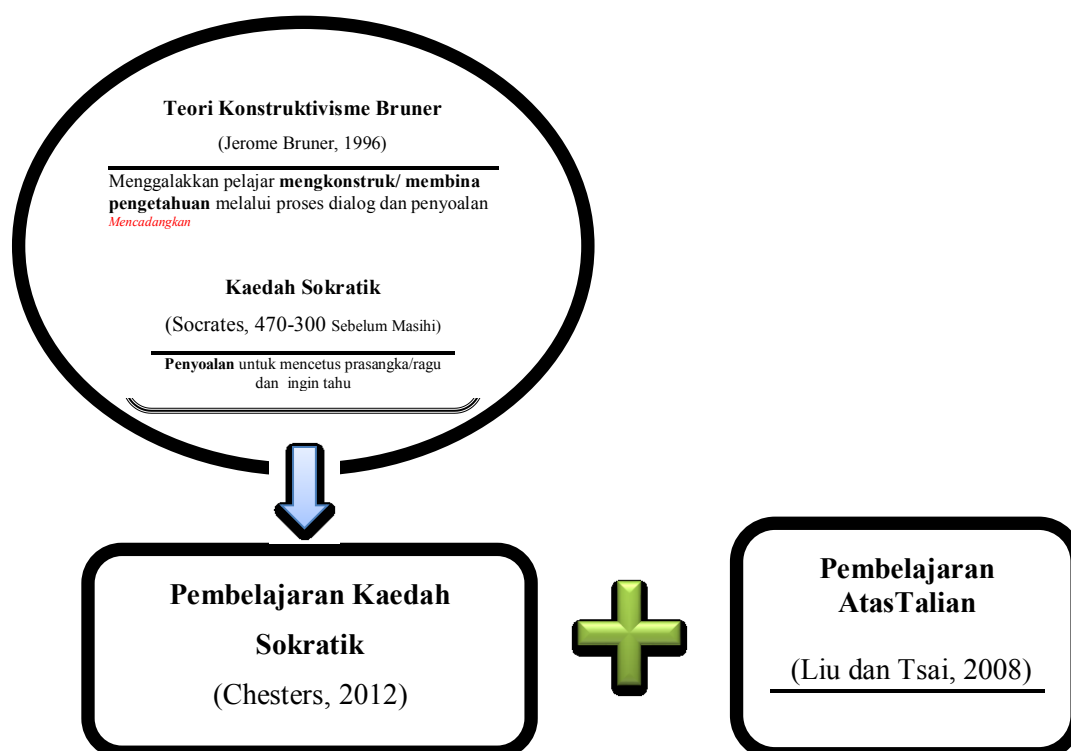
- Menimbulkan (merangsang) keraguan pelajar
- Memberi soalan-soalan yang berkaitan
- Siri perbualan lanjutan dari penyoalan
- Memberi hujah pada setiap penerangan (jawapan)



Rajah 1.4 : Pembelajaran Kaedah Sokratik yang sejajar dengan Kaedah Sokratik dan Teori Konstruktivisme Bruner

1.6.5 Pembelajaran Atas Talian

Pembelajaran atas talian ialah satu bentuk teknologi yang dapat dimanfaatkan dalam bidang pendidikan. Menurut Kara dan Sevim (2013), teknologi adalah satu pendekatan bagi mengembangkan ilmu dengan lebih berkesan di samping dapat menyelesaikan permasalahan yang berkaitan. Istilah “atas talian” ialah merujuk kepada “*connected to and under the control of a central processor*” yang membawa maksud sebarang aktiviti yang lazimnya dilakukan dalam komputer atau peranti elektronik lain dan dapat menghantar dan menerima maklumat oleh talian internet dengan tujuan pembelajaran dan sebagainya. Penggunaan teknologi khususnya atas talian amatlah memberi kesan positif kepada pelajar (Dillenbourg dan Sanna, 2009), contohnya pelajar dapat berinteraksi dengan guru malahan juga dengan pelajar lain tanpa bersemuka dan dapat memudahkan proses pembelajaran berlaku (Liu dan Tsai, 2008).



Rajah 1.5 : Pengintegrasian pembelajaran Kaedah Sokratik dan Pembelajaran Atas Talian

1.6.6 Pengaplikasian Pembelajaran Kaedah Sokratik dalam E-pembelajaran

Penggunaan teknologi dalam talian iaitu e-pembelajaran oleh pengkaji ke dalam pembelajaran kaedah Sokratik adalah bertujuan untuk memudahkan proses pembelajaran berlaku dalam persekitaran atas talian serta melihat aktiviti interaksi yang berlaku. Proses interaksi di dalam e-pembelajaran sememangnya sangat diambil kira memandangkan dengan teknologi tersebut, guru dapat memantau segala aktiviti pelajar yang membantu mereka dalam meningkatkan pencapaian selepas menggunakannya. Interaksi yang dapat mempengaruhi pencapaian pelajar oleh pengkaji akan di kenalpasti kerana berdasarkan kajian Liu dan Tsai (2008), mendapati terdapat 5 jenis interaksi yang bermakna untuk meningkatkan pencapaian pelajar iaitu :-

- i. Memuat turun data/maklumat
- ii. Berbincang dan menambah topik di dalam forum
- iii. Memaparkan forum-forum yang lepas untuk bacaan/rujukan
- iv. Menghantar tugas
- v. Memaparkan perbincangan di dalam forum

Interaksi yang telah disenaraikan oleh Liu dan Tsai (2008) akan digunakan dalam persekitaran e-pembelajaran yang dibangunkan oleh pengkaji serta melihat interaksi yang paling mendominasi.

1.7 Rasional Kajian

Secara umum, kajian ini adalah untuk menghasilkan satu kerangka e-pembelajaran Sokratik yang dapat membantu menangani permasalahan yang berkaitan dengan KBAT kerana berdasarkan laporan dari BPK, KPM berkaitan keputusan TIMSS dan PISA yang menunjukkan Malaysia berada di kedudukan tidak sepatutnya memandangkan Malaysia ialah sebuah negara membangun. Isu ini merujuk kepada kelemahan pelajar di Malaysia yang terlibat dengan TIMSS dan PISA tidak menguasai KBAT khususnya pemikiran kritis dan kreatif. Rasional pengkaji menjalankan kajian fokus kepada Pembelajaran Kaedah Sokratik kerana

menurut Lam (2011), melalui kaedah ini pelajar akan diajar untuk berfikir secara berterusan melalui soalan-soalan yang diajukan sehingga mencapai konsep yang dikehendaki. Perbandingan kaedah Sokratik dengan kaedah pembelajaran yang hampir serupa dengannya diterangkan dalam bab dua iaitu Sorotan Kajian. Rasional pemilihan subjek Fizik kerana ia salah satu elemen dalam Sains Tulen yang dinilai dalam sistem penilaian antarabangsa seperti TIMSS dan PISA. Harapan pengkaji juga agar dapat dilaksanakan untuk subjek-subjek lain seperti Kimia dan Biologi kelak agar dapat memantapkan lagi penguasaan Sains pelajar.

Rasional pengkaji menggunakan teknologi sebagai medium pembelajaran kepada pelajar kerana mengambil kira ia adalah medium yang mudah dicapai oleh pelajar dan terkini. Penggunaan e-pembelajaran akan membolehkan proses pemantauan aktiviti pelajar yang berlaku dalam sistem e-pembelajaran tersebut serta dapat direkodkan. Oleh hal yang demikian, dengan rasional yang dijelaskan secara khusus, kajian ini adalah bertujuan untuk mengenal pasti tahap kecenderungan pemikiran pelajar dalam KBAT melalui ciri-ciri kaedah Sokratik serta jenis interaksi yang berlaku dalam e-pembelajaran.

1.8 Kepentingan Kajian

Kepentingan kajian ini diharapkan dapat membantu guru untuk meningkatkan tahap kecenderungan pemikiran pelajar dari aspek pemikiran kritis dan kreatif dalam KBAT. Di samping itu juga kajian ini diharapkan dapat membantu mengurangkan masalah penguasaan pelajar dalam KBAT terutama dalam bidang Sains.

1.8.1 Kementerian Pendidikan Malaysia

Kajian ini akan menghasilkan kerangka yang diharapkan dapat membantu KPM dalam usaha meningkatkan KBAT pelajar yang perlu dipupuk dari awal persekolahan lagi. Dengan perlaksanaan kaedah ini, pengkaji mengharapkan peratus penguasaan pelajar terhadap KBAT akan meningkat seterusnya dapat membantu menaikkan keputusan TIMSS dan PISA pada masa akan datang.

1.8.2 Pelajar

Kajian ini berfokus kepada pelajar yang mengambil subjek Fizik pada peringkat sekolah menengah atas di Malaysia. Subjek Fizik merupakan elemen penting dalam aliran Sains Tulen selain Kimia dan Biologi. Pelajar boleh menggunakan persekitaran e-pembelajaran yang akan dibangunkan bagi tujuan pembelajaran khususnya untuk subjek Fizik. Apabila pelajar dapat menguasai KBAT dalam subjek Fizik, secara tidak langsung akan dapat meningkatkan pencapaian penilaian TIMSS dan PISA yang berkala setiap beberapa tahun.

1.8.3 Bahagian Sekolah Berasrama Penuh

Sekolah Berasrama Penuh merupakan satu organisasi yang mengurus dan menempatkan pelajar-pelajar yang cemerlang dalam akademik bagi menjadikan mereka lebih berjaya dan sebagai aset negara (Mohd Fauzi dan Mohd Khairul Naim, 2012). Pembangunan modal insan ini memerlukan perbelanjaan yang besar negara yang mengharapkan pulangan timbal baliknya setimpal dengan pelaburannya (Mohamad dan Salleh, 2009). Atas kepentingan itu, pengkaji ingin menghasilkan kerangka e-pembelajaran kaedah Sokratik bagi pencapaian KBAT yang dapat membantu melonjakkan kecemerlangan pelajar-pelajar sekolah berasrama penuh terutama dari aspek KBAT. Sekolah berasrama penuh ini juga ialah perintis bagi sekolah-sekolah harian biasa dan diharapkan dapat mengikuti jejak langkah bagi usaha membangunkan modal insan sejajar dengan matlamat negara.

1.8.4 Guru

Kajian ini penting untuk guru kerana mereka dapat menggunakan kerangka yang dicadangkan dalam kajian ini untuk menjalankan dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Selain daripada itu, guru juga lebih mudah memantau aktiviti pembelajaran pelajar dalam sesuatu masa tertentu. Guru juga dapat melibatkan keseluruhan pelajar apabila mempunyai kekangan masa yang terhad untuk berkomunikasi.

1.9 Skop Kajian

Kajian ini akan dilaksanakan dalam kalangan pelajar tingkatan empat yang mengambil subjek Fizik. Instrumen yang digunakan adalah soalan ujian pra dan pos bagi melihat pencapaian pelajar, soal selidik bagi melihat tahap kecenderungan pemikiran pelajar dari aspek pemikiran kritis dan kreatif dalam KBAT, data log bagi melihat proses aktiviti dan interaksi serta soalan temu bual bagi menyokong dapatan bagaimana dan mengapa mereka mendapat pencapaian yang baik atau sebaliknya.

1.10 Batasan Kajian

Batasan kajian ini yang utama ialah sekolah dan responden terdiri daripada pelajar sekolah berasrama penuh. Sekolah dan pelajar dipilih secara persampelan bertujuan (*purposive sampling*) menjadikan kajian ini tidak dilakukan di sekolah harian biasa kerana pelajar sekolah berasrama penuh mempunyai homogenus yang sama dan mempunyai kesamarataan dari aspek akademik berdasarkan pengambilan pelajar tersebut melalui proses piawaian yang telah ditetapkan. Kajian ini juga terbatas menggunakan kaedah Sokratik yang pada asasnya ialah cara penyoalan. Walaupun terdapat pelbagai kaedah pembelajaran melalui proses penyoalan, tetapi kaedah Sokratik mempunyai ciri yang bertepatan dengan kehendak kajian. Skop subjek Fizik pula hanya menekankan topik Haba bagi kajian ini memandangkan proses intervensi kajian ini dilaksanakan dalam masa tujuh minggu sahaja. Persekitaran pembelajaran atas talian hanya membataskan aktiviti pembelajaran dan interaksi yang dikaji dari aspek kajian ini tanpa melihat faktor minat dan sikap pelajar yang menggunakannya. Kajian ini juga tidak mengambil kira jantina pelajar kerana fokus kajian ialah untuk melihat keberkesanan dan kecenderungan pelajar ke arah KBAT tanpa mengira pelajar lelaki ataupun perempuan.

1.11 Definisi Operasi

Definisi operasi merupakan satu istilah yang merujuk dalam kajian ini dan juga boleh dimanipulasi serta diukur oleh pengkaji (Jackson et al., 2003). Istilah yang terdapat kajian ini adalah seperti berikut:-

1.11.1 Pembelajaran Kaedah Sokratik

Satu kaedah yang berasal dari falsafah Socrates dan beliau terkenal dengan hujah-hujah apabila menyoal sesuatu permasalahan (Calero-Elvira et al., 2013). Dalam kajian ini, pengkaji menggunakan kaedah Sokratik iaitu kaedah penyoalan bagi membolehkan pelajar mensistesis daripada refleksi semasa menjawab soalan-soalan yang diajukan.

1.11.2 Teori Konstruktivisme

Teori pembelajaran yang dilaksanakan dengan berpusatkan pelajar dan melibatkan semua pelajar. Dalam kajian ini, teras kepada kaedah pembelajaran Sokratik adalah daripada teori Konstruktivisme. Teori Konstruktivisme Bruner mencadangkan Kaedah Sokratik bagi menjadikan proses pembelajaran lebih aktif dengan menggalakkan pelajar bertanya dan berdialog dengan guru bagi menjana pemahaman yang konkrit (Bruner, 1996).

1.11.3 Pembelajaran Aktif

Pembelajaran aktif adalah pembelajaran yang cenderung kepada penglibatan pelajar dan guru hanya bertindak sebagai pemudah cara (Bonwell dan Sutherland, 1996). Bagi kajian ini salah satu cabang pembelajaran Aktif yang akan digunakan adalah pembelajaran kaedah Sokratik.

1.11.4 Interaksi Bermakna

Interaksi yang berlaku semasa proses pengajaran dan pembelajaran, sama ada interaksi antara guru dan pelajar, pelajar dan pelajar, serta pelajar dan objek (medium teknologi) dari aspek komunikasi dan tingkah laku. Menurut Webb (1982), interaksi yang berlaku semasa proses pembelajaran akan membantu meningkatkan pencapaian pelajar. Interaksi bermakna dalam kajian ini bermaksud jenis interaksi yang bermakna menurut Liu dan Tsai (2008). Walau bagaimanapun, dalam kajian ini, pengkaji melihat jenis interaksi yang mendominasi dan membolehkan pelajar cenderung ke arah KBAT.

1.11.5 Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT)

Kemahiran Berfikir Aras Tinggi pelajar di Malaysia masih belum dikuasai berbanding negara-negara setaraf dengan Malaysia berdasarkan keputusan TIMSS dan PISA yang terkini. Dalam kajian ini, pelajar akan dinilai dari aspek KBAT khusus bagi kecenderungan pemikiran kritis dan kreatif sahaja setelah mereka menggunakan e-pembelajaran Kaedah Sokratik.

1.11.6 Pemikiran Kritis

Kajian ini mendefinisi pemikiran kritis berdasarkan tahap kecenderungan pelajar dalam elemen *evaluate* (menilai) dan *analyse* (analisis) yang juga terdapat dalam aras pemikiran Taksonomi Bloom. Menurut Anderson (2001), elemen tersebut adalah kebolehan pelajar berfikir aras tinggi.

1.11.7 Pemikiran Kreatif

Pemikiran kreatif dalam kajian ini merujuk kepada kebolehan pelajar mensintesis yang membawa maksud *create* (mencipta). Menurut Anderson (2001), sistesis merupakan aras tertinggi dalam aras pemikiran kognitif. Pelajar mampu mencipta sesuatu berdasarkan pengetahuan dan kefahaman mereka.

1.11.8 *On-line* (Atas Talian)

Kajian ini akan menggunakan medium teknologi atas talian. Pembelajaran yang berlaku menggunakan teknologi dalam atas talian sama ada penyampaian isi kandungan, membuat tugas dan proses interaksi.

1.11.9 E-pembelajaran

E-pembelajaran dalam kajian ini merujuk kepada persekitaran e-pembelajaran khusus untuk kaedah Sokratik. Melalui e-pembelajaran ini, pelajar akan melakukan segala aktiviti pembelajaran dalam persekitaran e-pembelajaran yang dibangunkan.

1.11.10 Kerangka e-Pembelajaran Kaedah Sokratik

Kerangka e-pembelajaran kaedah Sokratik merujuk kepada ciri-ciri kaedah Sokratik yang mendominasi serta jenis interaksi yang berlaku dalam sesebuah e-pembelajaran bagi meningkatkan pencapaian dan kecenderungan KBAT pelajar.

1.12 Kesimpulan

Berdasarkan perbincangan dalam Bab 1, secara umumnya pengkaji ingin meningkatkan tahap KBAT pelajar dengan menggunakan e-pembelajaran kaedah Sokratik dengan mengambil kira tahap kecenderungan pemikiran kritis dan kreatif pelajar berdasarkan ciri-ciri Sokratik yang mendominasi berserta jenis interaksi bermakna yang berlaku untuk menghasilkan kerangka e-pembelajaran kaedah Sokratik bagi pencapaian KBAT khusus untuk subjek Fizik. Kajian ini juga dapat membantu pelajar sekolah menengah yang mengambil subjek Fizik, yang juga merupakan subjek yang abstrak untuk difahami. Tambahan pula, subjek ini adalah salah satu elemen yang terlibat dalam penilaian TIMSS dan PISA yang telah diketahui umum bahawa keputusan yang dicapai masih belum mencapai piawai yang ditetapkan.

Ciri-ciri pembelajaran kaedah Sokratik dalam e-pembelajaran ini, dapat mempengaruhi tahap kecenderungan pemikiran kritis dan kreatif yang amat penting untuk meningkatkan KBAT (Redhana, 2013). Penggunaan teknologi dalam mengaplikasikan kaedah ini juga dapat melibatkan semua pelajar semasa PdP berlangsung seterusnya merekod jenis interasi yang berlaku. Bab seterusnya, pengkaji membincangkan sorotan kajian bagi melihat kajian-kajian terdahulu yang berkaitan dengan kajian ini.

RUJUKAN

- Abdul Razak, R. (2013). Strategi Pembelajaran Aktif Secara Kolaboratif Atas Talian Dalam Analisis Novel Bahasa Melayu. *JuKu: Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, 1(3), 34–46.
- Al-Darwish, S. (2012). The Role of Teacher Questions and the Socratic Method in EFL Classrooms in Kuwait. *World Journal of Education*, 2(4), 76–84. <http://doi.org/10.5430/wje.v2n4p76>
- Andersen, H. M., & Nielsen, B. L. (2013). Video-Based Analyses of Motivation and Interaction in Science Classrooms. *International Journal of Science Education*, 35(6), 906–928. <http://doi.org/10.1080/09500693.2011.627954>
- Anderson, T., & Elloumi, F. (2004). *Theory and Practice of Online Learning*. Alberta, Canada: Creative Commons.
- Anderson, W. G., & Moore, M. G. (2003). *Handbook of distance education. Distance Education* (Vol. 35). http://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2004.00409_10.x
- Ariffin, H. (2006). KECERDASAN MENTAL (IQ) DAN PENCAPAIAN AKADEMIK, 2 & 3.
- Aris, B., Shariffudin, R. S., & Subramaniam, M. (2002). *Reka Bentuk Perisian Multimedia*. Penerbit Universiti Teknologi Malaysia.
- Ariwardhani, C. (2013). Sistem informasi wisata kuliner di kota semarang berbasis web. *Teknologi Sistem Informasi , Universitas Diponegoro*.
- Azizi, Y., Noordin, Y., & Zakariya, Z. (2005). *Psikologi Kognitif*. Universiti Teknologi Malaysia, 2005.
- Bain, R. B. (2005). “They thought the world was flat?” Appling the principles of how people learn to teaching high school history. *How Students Learn*, 179–213.

- Ball, A. L., & Garton, B. L. (2005). Modeling Higher Order Thinking: The Alignment Between Objectives, Classroom Discourse, And Assessments. *Journal of Agricultural Education*, 46(2), 58–69. <http://doi.org/10.5032/jae.2005.02058>
- Bam, M. (2012). Socratic Method: asking good questions that promote thoughtful and relevant responses. In *Criticalthinking.org and the University of Carleton's Geoscience Department*.
- Banning, M. (2006). Measures that can be used to instill critical thinking skills in nurse prescribers. *Nurse Education in Practice*, 6, 98–105. <http://doi.org/10.1016/j.nepr.2005.10.001>
- Barab, S. a, & Thomas, M. K. (2001). Online learning: From information dissemination to fostering collaboration. *Journal of Interactive Learning Research*, 12, 105–143.
- Basir, M. K., & Abdullah, W. S. W. (1998). Kajian Kes Mengenai Pola Interaksi Pelajar Di Dalam Persekitaran Pembelajaran Multimedia Interaktif. *Jurnal Pendidikan Universiti Teknologi Malaysia*, 108–115.
- Basori. (2013). Pemanfaatan Social e Learning Network "EDMODO" Dalam Membantu Perkuliahan Teori Bodi Otomotif Di Prodi PTM JPTK FKIP UNS. *Prodi Pend. Teknik Informatika Dan Komputer, Jurusan Pendidikan Teknik Kejuruan*, (271).
- Becker, C. (2012). *Confidence and proficiency through Socratic seminars*. Ball State University.
- Bernard, R., Msungu, A. C., & Sanare, R. (2013). Using Mobile Phones for Teaching and Learning Purposes in Higher Learning Institutions : the Case of Sokoine University of Agriculture in Tanzania. *Proceedings and Report of the 5th Ubuntu Net Alliance Annual Conference*, 2223(7062), 118–129.
- Birnbacher, D., & Krohn, D. (2004). *Socratic dialogue and self-directed learning*. In R. Saran, & B. Neisser (Eds.) *Enquiring minds: Socratic dialogue in education*. Stoke-on-Trent, UK: Trentham Books.

- Blackwell, C. K., Lauricella, A. R., & Wartella, E. (2014). Factors influencing digital technology use in early childhood education. *Computers & Education*, *77*, 82–90. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.04.013>
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of education goals. Handbook I: Cognitive domain* (1st ed.). New York, NY: David McKay Company.
- Bonwell, C. C., & Sutherland, T. E. (1996). The active learning continuum: Choosing activities to engage students in the classroom. *New Directions for Teaching and Learning*, *1996(67)*, 3–16. <http://doi.org/10.1002/tl.37219966704>
- Boulter, M. L. (2010). *The Influence of Socratic Questioning in Online Discussions on the Critical Thinking Skills of Undergraduate Students*. Proprietary University.
- Bradshaw, A. C., Bishop, J. L., Gens, L. S., Miller, S. L., & Rogers, M. A. (2002). The relationship of the World Wide Web to thinking skills. *Educational Media International*, *39*, 275–284. Retrieved from ERIC Database
- Braun, J. D., Strunk, D. R., Sasso, K. E., & Cooper, A. A. (2015). Therapist use of Socratic questioning predicts session-to-session symptom change in cognitive therapy for depression. *Behaviour Research and Therapy*, *70*, 32–37. <http://doi.org/10.1016/j.brat.2015.05.004>
- Bremer, T., & Els, M.-M. (2016). An Investigation Into Studio-Based Pedagogy For Built Environment Graduates : A New Model
- Brewer, C. J., & Jones, R. L. (2002). A five-stage process for establishing contextually valid systematic observation instruments: the case of rugby union. *Sport Psychologist*, *16*, 138–159.
- Briner, M. (1999). Constructivism. Retrieved from http://carbon.cudenver.edu/~mryder/itc_data/constructivism.html
- Brislin, R. W. (1999). Back-Translation For Cross-Cultural Research. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, *33*, 928–940. <http://doi.org/0803973233>
- Brookfield, S. (1987). *Developing critical thinkers: Challenging adults to explore alternative ways of thinking and acting*. San Francisco: Jossey-Bass.

- Bruner, J. (1996). *The Culture Of Education*. Cambridge, MA, Harvard.
- Calero-Elvira, A., Froján-Parga, M. X., Ruiz-Sancho, E. M., & Alpañés-Freitag, M. (2013). Descriptive study of the Socratic method: evidence for verbal shaping. *Behavior Therapy, 44*(4), 625–38. <http://doi.org/10.1016/j.beth.2013.08.001>
- Campbell, D., & Stanley, J. (1963). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Chicago: Rand-McNally.
- Chambers, B., Slavin, R. E., Madden, N. A., Abrami, P., Logan, M. K., & Gifford, R. (2011). TUTORING TO IMPROVE READING.
- Chan, H., & Zahar, I. (2001). Maximizing Learning Outcomes by Socratic Questioning : Exploring the Pedagogical Applications and Challenges among Language Lecturers at Universiti Malaysia Kelantan, (Suter 2001), 1–9.
- Chang, Y. C., Kao, W. Y., Chu, C. P., & Chiu, C. H. (2009). A learning style classification mechanism for e-learning. *Computers and Education, 53*(2), 273–285. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.02.008>
- Chesters, S. D. (2012). *The Socratic Classroom* (1 st). Rotterdam, Netherlands: Sense Publishers.
- Chiu, T., Fang, D., Chen, J., Wang, Y., & Jeris, C. (2001). A robust and scalable clustering algorithm for mixed type attributes in large database environment. *Proceedings of the Seventh ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, 263–268*. <http://doi.org/http://doi.acm.org/10.1145/502512.502549>
- Chou, C., Peng, H., & Chang, C. Y. (2010). The technical framework of interactive functions for course-management systems: Students’ perceptions, uses, and evaluations. *Computers and Education, 55*(3), 1004–1017. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.04.011>
- Cohen, H., & Stemmer, B. (2007). *Consciousness and Cognition* (1st Editio). California: Elsevier Ltd.
- Cohen, J. (1992). Quantitative Methods in Psychology. *Psychological Bulletin, 112*(1), 155–159. <http://doi.org/10.1037/0033-2909.112.1.155>
- Copeland, M. (2005). *Socratic Circles: Fostering Critical and Creative Thinking in Middle and High School* by. Stenhouse Publishers.

- Crawford, C., & Brown, E. (2002). Focusing Upon Higher Order Thinking Skills: WebQuests and the Learner-Centered Mathematical Learning Environment. *Education Resource Information Centre (ERIC)*. Retrieved from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED474086.pdf>
- Creswell, J. W. (2012). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). Los Angeles: Sage Publications, Inc.
- David, H. A., & Gunnink, J. L. (1997). The Paired t Test Under Artificial Pairing. *The American Statistician*, *51*(1), 9–12.
- Demirel, E. T., Dusukcan, M., & Olmez, M. (2012). The impact of areas of multiple intelligence on entrepreneurial behavior. *African Journal of Business Management*, *6*(1), 415–421. <http://doi.org/10.5897/AJBM11.1514>
- Dervan, P. (2013). Increasing in-class student engagement using Socrative (an online Student Response System). *International Conference On Engaging Pedagogy, ICEP*.
- Dillenbourg, P., & Sanna, J. (2009). The Evolution of Research on Computer-Supported Collaborative Learning. *Technology-Enhanced Learning*, 3–19. <http://doi.org/10.1007/978-1-4020-9827-7>
- Donmez, M., & Cagiltay, K. (2016). A Review and Categorization of Instructional Design Models, 370–384.
- Doug, W. (2012). *Socratic Method and Online Teaching*.
- Egonsson, D. (2015). Provocation in Philosophy and Art. *The International Journal of Social, Political, and Community Agendas in the Arts*, *10*(3), 27–35. Retrieved from <http://lup.lub.lu.se/record/5276864>
- Ennis, R. H. (1989). Critical thinking and subject specificity: Clarification and needed research. *Educational Researcher*, 4–10.
- Evans, C., & Sabry, K. (2003). Evaluation of the interactivity of web-based learning systems: principles and process. *Innovations in Education and Teaching International*, *40*(1), 89–99.

- Facione, P. a. (2011). Critical Thinking : What It Is and Why It Counts. *Insight Assessment*, 1–28. Retrieved from <https://www.insightassessment.com/CT-Resources/Teaching-For-and-About-Critical-Thinking/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts-PDF>
- Fahim, M., & Pezeshki, M. (2012). Manipulating Critical Thinking Skills in Test Taking. *International Journal of Education*. <http://doi.org/10.5296/ije.v4i1.1169>
- Fatin, A., Salleh, A. ; M., Bilal, A. M., & Salmiza, S. (2012). Faktor penyumbang kepada kemerosotan penyertaan pelajar dalam aliran sains: satu analisis sorotan tesis. *Medc2012, 2010*, 17.
- Faturohman, D. R. (2012). Pengembangan Model Bahan Ajar Strategi Pembelajaran Konflik Kognitif untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Siswa SMP. *Skripsi FPMIPA UPI Bandung*.
- Fish, J. M., & Wandajune, B. (1999). Questions As Interventions : Perceptions Of Socratic , Solution Focused , And Diagnostic Questioning. *Journal of Rational-Emotive & Cognitive-Behavior Therapy*, 17(2), 115–140.
- Flower, L., & Hayes, J. (1981). A cognitive process theory of writing. *College Composition and Communication*, 32(4), 365–387. <http://doi.org/10.2307/356600>
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(23), 8410–5. Retrieved from <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4060654&tool=pmc-entrez&rendertype=abstract>
- Gebre, E., Saroyan, A., & Bracewell, R. (2014). Students' engagement in technology rich classrooms and its relationship to professors' conceptions of effective teaching. *British Journal of Educational Technology*, 45(1), 83–96. <http://doi.org/10.1111/bjet.12001>
- Gilbert, L., & Moore, D. R. (1998). Building interactivity into Web courses: Tools for social and instructional interaction. *Educational Technology*, 38, 29–35.

- Glaser, E. M. (1942). *An experiment in the development of critical thinking*. New York: Teachers college: Columbia university.
- Glover, F. (1989). Tabu Search—Part I. *ORSA Journal on Computing*, 1(3), 190–206. <http://doi.org/10.1287/ijoc.1.3.190>
- Golding, B., & Foley, A. (2011). All over , red rover ? The neglect and potential of Australian adult education in the community, 51(December).
- Goldman, S. R., Radinsky, J., Tozer, S., & Wink, D. (2010). Learning as inquiry. In *International Encyclopedia of Education* (pp. 297–302). <http://doi.org/10.1016/B978-0-08-044894-7.00495-4>
- Granito, M., & Chernobilsky, E. (2012). The Effect of Technology on a Student ' s Motivation and Knowledge Retention. *NERA Conference Proceedings 2012*, (17).
- Hallowell, N., Lawton, J., & Gregory, S. (2005). *Reflections On Research: The Realities Of Doing Research In The Social Sciences*. New York, NY: McGraw-Hill Education.
- Hart, C. (2007). *Doing a Literature Review Releasing the Social Science Research Imagination*. London: Sage Publication Ltd.
- Hashim, M. H. M. (2006). *Interaksi dalam sistem pengurusan pembelajaran*. Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Hendrix, D., Myneni, L., Narayanan, H., & Ross, M. (2010). Implementing studio-based learning in CS2. *Proceedings of the 41st ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, 505–509. <http://doi.org/10.1145/1734263.1734433>
- Heong, Y. M., Jailani, M. Y., Widad, O., Razali, H., & Kiong, T. T. (2010). Penggunaan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi Marzano Dalam Penjanaan Idea. *Seminar Majlis Dekan Pendidikan IPTA*, 1–10.
- Herman, W. E., & Pinard, M. (2015). Critically Examining Inquiry-Based Learning: John Dewey in Theory, History, and Practice. *Inquiry-Based Learning for Multidisciplinary Programs: A Conceptual and Practical Resource for Educators*.

- Hornsby, K. L., & Maki, W. M. (2008). The Virtual Philosopher : Designing Socratic Method Learning Objects for Online Philosophy Courses. *Learning*, 4(3), 391–398.
- Hugerat, M. (2014). Improving Higher Order Thinking Skills among freshmen by Teaching Science through Inquiry. *EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 10(5), 447–454. <http://doi.org/10.12973/eurasia.2014.1107a>
- Husin, Z., & Khalid, F. (2014). Kekangan Terhadap Penggunaan Teknologi Maklumat Dan Komunikasi (ICT) Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran (PdP) Di Kalangan Guru Sekolah Di Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur. *Pengajaran Sumber Dan Teknologi Maklumat:Impaknya Ke Atas Penyelidikan Dalam Pendidikan*, 74–82.
- Hyde, B., & Bineham, J. L. (2000). From debate to dialogue: Toward a pedagogy of nonpolarized public discourse. *Southern Communication Journal*, 65(June 2015), 208–223. <http://doi.org/10.1080/10417940009373168>
- Ibrahim, M. S., & Siraj, S. (2012). Standard Kompetensi Guru Malaysia. In *Seminar Kebangsaan Majlis Dekan Pendidikan IPTA*.
- Ikhsan Othman, & Rohizani Yaakub. (2010). APLIKASI TEORI KECERDASAN PELBAGAI DALAM (APPLICATION OF THE MULTIPLE INTELLIGENCE THEORY IN. *Asia Pacific Journal of Educatio*, 25, 21–32.
- Imison, T. (2004). *The challenge of Socratic Dialogue in education*. In R. Saran, & B. Neisser (Eds.), *Enquiring minds*. Stoke on Trent: Trentham Books.
- Inamullah, H. M., & Hussain, I. (2008). Teacher-Student Verbal Interaction Patterns At The Tertiary Level Of Education. *Contemporary Issues In Education Research*, 1(1), 45–50.
- Jackson, S. E., Joshi, A., & Erhardt, N. (2003). Recent research on team and organizational diversity: SWOT analysis and implications. *Journal of Management*, 29, 801–830. <http://doi.org/10.1016/S0149-2063>
- Jamalludin Harun, & Nur Ain Johari. (2010). Pembangunan Sistem Berasaskan MOODLE Untuk Guru Bagi Menyokong Pembelajaran Aktif Dalam Matapelajaran Fizik Tingkatan 4. *Fakulti Pendidikan, UTM*.

- Kamisah, zanaton, L. (2007). Sikap terhadap Sains dan Sikap Saintifik di kalangan Pelajar Sains. *Jurnal Pendidikan*, 32, 39–60.
- Kara, N., & Sevim, N. (2013). Adaptive Learning Systems : Beyond Teaching Machines. *Contemporary Educational Technology*, 4(2), 108–120.
- King, F., Goodson, L., & Rohani, F. (1998). *Higher Order Thinking Skills ; Definition, Teaching Strategies and Assessment*.
- Knezic, D., Wubbels, T., Elbers, E., & Hajer, M. (2010). The Socratic Dialogue and teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 26(4), 1104–1111. <http://doi.org/10.1016/j.tate.2009.11.006>
- Kohl, P. B., Kuo, H. V., Kowalski, S., & Kowalski, F. (2012). Promoting and assessing creativity and innovation in physics undergraduates. *AIP Conference Proceedings*, 1413, 39–42. <http://doi.org/10.1063/1.3679988>
- KPM. (2013). Malaysia Education Blueprint 2013 - 2025.
- Krathwohl, D. R. (2002). A Revision of Bloom’s Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(4), 212–218. http://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2
- Krathwohl, D. R. (2010). A Revision of Bloom ’ s Taxonomy : *Theory Into Practice*, 41(June 2014), 37–41. Retrieved from http://dx.doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2
- Kusmana, A. (2011). E-Learning Dalam Pembelajaran. *Lentera Pendidikan*, 14, 35–51. Retrieved from <http://www.uin-alauddin.ac.id/download-03 E-Learning dalam Pembelajaran - Ade Kusmana.pdf>
- Lam, F. (2011). *The Socratic Method as an Approach to Learning and Its Benefits*.
- Learnframe. (2001). E-learning vs. online learning. Retrieved from <http://www.learnframe.com/aboutelearning/page4.asp>
- Lee, M., Kim, H., & Kim, M. (2014). The effects of Socratic questioning on critical thinking in web-based collaborative learning. *Education as Change*, 18(November), 285–302. <http://doi.org/10.1080/16823206.2013.849576>
- Lee, S. (2009a). Copyright by Examining the Relationships between Metacognition , Self- regulation and Critical Thinking in Online Socratic Seminars for High School Social Studies Students Dissertation.

- Lee, S. (2009b). *Examining the relationships between metacognition, self-regulation and critical thinking in online socratic seminars for high school social studies students.*
- Lessons, S., Widodo, A., Pendidikan, J., & Fpmipa, B. (2006). Profil Pertanyaan Guru dan Siswa dalam Pembelajaran Sains Profil Pertanyaan Guru dan Siswa dalam Pembelajaran Sains, *4*, 139–148.
- Lewis, A., & Smith, D. (1993). Defining Higher Order Thinking. *Theory Into Practice.*
- Liu, C. C., & Tsai, C. C. (2008). An analysis of peer interaction patterns as discoursed by on-line small group problem-solving activity. *Computers and Education*, *50*, 627–639. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2006.07.002>
- Lombardi, B. M. M., & Oblinger, D. G. (2007). Authentic Learning for the 21st Century : An Overview. *Advance Learning Through IT Innovation.*
- Majid, K. M. (1990). *Kaedah Penyelidikan Pendidikan.* Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Dan Pustaka.
- Mayers, C., & Jones, T. . (1993). *Promoting active learning: Strategies for the college classroom.* U.S: Jossey-Bass Inc.
- McBrien, J. ., & Brandt, R. S. (1997). *The Language of Learning: A Guide to Education Terms.* Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Md Suhadi, S., Mohd Zaid, N., Mohamed, H., & Aris, B. (2016). Provocation In The Socratic Method Of Questioning Using Online Technology And Its Relationships With Students ' Achievement. In *The 10th Annual International Technology, Education and Development Conference, INTED2016.*
- Md Suhadi, S., Zaid, N. M., Mohamed, H., Abdullah, Z., & Aris, B. (2015). “Online learning” potential in Socratic learning methods to empower Higher Level Thinking. *ICEED 2014 - 2014 IEEE 6th Conference on Engineering Education*, 145–150. <http://doi.org/10.1109/ICEED.2014.7194704>
- Mohamad, B., & Salleh, M. J. (2009). Pembangunan Modal Insan Sebagai Satu Pelaburan Penting Dalam Konteks Pembinaan Negara. *Seminar Pembangunan Modal Insan 2009*, 1–9.

- Mohamad Johdi Salleh & Baharom Mohamad. (2009). Kepimpinan pendidikan dalam pembangunan modal insan, (1989), 23–24.
- Mohamad Najib, A. G. (1999). *Penyelidikan pendidikan* (Vol. Jilid 11). Penerbit UTM.
- Mohd Fauzi Hamat, & Mohd Khairul Naim Che Nordin. (2012). Tinjauan Kepentingan Pembangunan Modal Insan Di Malaysia. *Jurnal Al-Tamaddun*, 7, 75–89.
- Mohini, M., & Siti Salehah, K. (2009). PEMBANGUNAN WEB PORTAL BERASASKAN MOODLE BAGI TAJUK SEXUAL REPRODUCTIVE SYSTEM OF FLOWERING PLANT SAINS TINGKATAN TIGA. *Fakulti Pendidikan, UTM*.
- Moore, M. G. (1989). Three types of interaction. *The American Journal of Distance Education*, 3, 1–6.
- Mouly, G. J. (1970). *The science of educational research*. New York, NY: Van Nostrand Reinhold.
- Muirhead, B., & Juwah, C. (2005). Insights for Teachers and Students. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, (2003), 1–145. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.100.1936&rep=rep1&type=pdf>
- Muntari. (2009). *The Effect of Instructional Strategy (LT model of Cooperative Learning and Direct Instructional) to Chemistry Conceptual and Algorithmic Understanding of Senior High School Student with Different Level of Mathematic Ability*. State University of Malang.
- Musawi, A. S. Al. (2011). Redefining Technology Role in Education. *Creative Education*. <http://doi.org/10.4236/ce.2011.22018>
- Nagaraju Ch, M. G. & P. S. (2013). Teacher-Centred Learning and Student-Centred Learning in Classroom: the Teaching Methods Realizing the Dreams of Learners. *International Journal Of Scientific Research and Reviews*, 2(September), 125–131.

- Nakhleh, M. B., & Mitchell, R. C. (1993). Concept learning versus problem solving: There is a difference. *Journal of Chemical Education*, 70, 190. <http://doi.org/10.1021/ed070p190>
- Naudé, T. (2005). *The relationship between creativity and personality*. Department of Psychology, UNIVERSITY OF PRETORIA.
- Nikian, S., Nor, F. M., & Aziz, M. a. (2013). Malaysian Teachers' Perception of Applying Technology in the Classroom. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 103, 621–627. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.380>
- Nurrenbern, S., & Pickering, M. (1987). Concept learning versus problem solving: Is there a difference? *Journal of Chemical Education*, 508–510. <http://doi.org/10.1021/ed064p508>
- Obenland, C. A., Munson, A. H., & Hutchinson, J. S. (2012). Silent Students' Participation in a Large Active Learning Science Classroom. *Journal of College Science Teaching*, 42, 90–98.
- Oblinger, D. G., Barone, C. A., Hawkins, B. L., Maloney, P. A., Baer, M. A., & King, J. E. (2001). Distributed Education and Its Challenges: An Overview. *American Council on Education*.
- Ongun, E., Altas, D., & Demirag, A. (2012). A Study of the Attitudes Use of Information Technology and Multimedia Tools by 8th Graders in Realisation of Homework Purposes and Techniques. *International Journal Of Instructional Technology And Distance Learning*, 7(6), 23.
- Ornek, F., Robinson, W. R., Haugan, M. P., & Email, C. A. (2008). What makes physics difficult? *International Journal of Environmental & Science Education*, 3(1), 30–34.
- Paraskevas, A. (2003). Andragogy and the Socratic Method: The Adult Learner Perspective. *The Journal of Hospitality Leisure Sport and Tourism*, 2(2), 4–14. <http://doi.org/10.3794/johlste.22.20>
- Parkinson, M. G., & Ekachai, D. (2002). The Socratic method in the introductory PR course: an alternative pedagogy. *Public Relations Review*, 28(2), 167–174. [http://doi.org/10.1016/S0363-8111\(02\)00123-6](http://doi.org/10.1016/S0363-8111(02)00123-6)

- Patton, M. (1990). Qualitative Evaluation and Research Methods. *Qualitative Evaluation and Research Methods*, 169–186. <http://doi.org/10.1002/nur.4770140111>
- Paul, R., & Elder, L. (2006). *The Thinker's Guide to the Art of Socratic Questioning. The foundation for Thinking* (Vol. 34). <http://doi.org/10.1037/027900>
- Paul R. C. (1992). *Critical thinking: What every person needs to survive in a rapidly changing world*. Santa Rosa, CA: Foundation for Critical Thinking.
- Peterson, E. (2009). Teaching To Think : Applying The Socratic Method Outside The Law School Setting. *Journal of College Teaching & Learning*, 6(5), 83–88.
- Pihlgren, A. S. (2009). Socratic group leadership mentoring. *14th International Conference on Thinking (2009 Malaysia) Socratic*, (1986), 63–71.
- Polite, V. C., & Adams, A. H. (1996). Improving Critical Thinking Through Socratic Seminars by, (3).
- Polly, D., & Ausband, L. (2009). Developing Higher-Order Thinking Skills through WebQuests. *Journal of Computing in Teacher Education*, 26, 29–34. Retrieved from <http://content.ebscohost.com/ContentServer.asp?T=P&P=AN&K=EJ919550&S=R&D=eric&EbscoContent=dGJyMNXb4kSep7I4wtvhOLCmr0mep7JSsq a4S7CWxWXS&ContentCustomer=dGJyMPGtrk2xrLRPuePfgeyx44Dt6fIA\nh ttp://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ856114?=e s&site=ehost-live&scope=cite>
- Porath, M., & Bruner, J. (2000). The Culture of Education. *Canadian Journal of Education / Revue Canadienne de L'éducation*, 25(3), 236. <http://doi.org/10.2307/1585957>
- Redhana, W. (2013). Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dan Pertanyaan Sokratik Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Journal.uny.ac.id (Cakrawala Pendidikan)*, 351–365.
- Reich, R. (2004). OF The Socratic Method : What it is and How to Use it in the Classroom, 13(1), 1–4.
- Roberson, B. N. (2013). *Motivation Towards Learning Perceived In Socratic Seminar Versus Traditional Lecture*. Pepperdine University.

- Robertson, I. (2008). Learners' attitudes to wiki technology in problem based, blended learning for vocational teacher education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 24(4), 425–441.
- Roblyer, M., Edwards, J., & Havriluk, M. A. (1997). *Integrating educational technology into teaching*. Ohio: Prentice Hall: Columbus.
- Robson, C. (2002). *Real World Research. A Resource for Social Scientists and Practitioner Researches* (2nd ed.). Oxford: Blackwell.
- Rohana. (1999). Asrama Penuh – Pelajar sesi '99 mendaftar. *Utusan Malaysia*.
- Salleh, A. B. M. (2007). *Keberkesanan Kaedah Pembelajaran Berbantuan Komputer (Penggunaan Perisian Power Point Interaktif) Terhadap Peningkatan Penguasaan Konsep Sains dalam Tajuk Sel Untuk Sains Tingkatan Satu*. Education. Open University. Retrieved from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cbdv.200490137/abstract>
- Samples, K. R. (2013). Characteristic In Socratic. Retrieved from <http://www.str.org/articles/the-socratic-method#.V7IYcvl97IU>
- Sarah, B. (2014). The ADDIE Instructional Design Model. Retrieved from <http://www.digitalchalk.com/blog/addie-instructional-design-model>
- Schneider, J. (2013). Remembrance of Things Past: A History of the Socratic Method in the United States. *Curriculum Inquiry*, 43, 613–640. <http://doi.org/10.1111/curi.12030>
- Schwier, R. A. (2012). The Next Generation of Distance Education, 139–156. <http://doi.org/10.1007/978-1-4614-1785-9>
- Shadish, W. R., & Cook, T. D. (2002). *Experimental and Quasi-Experimental for Generalized Designs Causal Inference*. New York, NY: Houghton Mifflin Company.
- Shea, J. (1997). Socratic Seminars encourage metacognition and critical thinking in Grade 8 students. *Research Gate*, 1–14.
- Siegel, S., & Castellan, J. N. (1988). *Non Parametric Statistics For the Behavioral Sciences*. New York: McGraw-Hill.

- Simpson, E., & Courtney, M. (2002). Critical thinking in nursing education: Literature review. *International Journal of Nursing Practice*, 8(7), 89–98. <http://doi.org/10.1046/j.1440-172x.2002.00340.x>
- Siti Hajar Halili, Shukri Sulaiman, & Mohd Razha Abd. Rashid. (2012). Keberkesanan Proses Pembelajaran Menggunakan Teknologi Sidang Video. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 36(1), 55–65.
- Siti Rahayah Arifin, Roseni Arifin, & Hafsa Mohamed Makki. (2008). Faktor Kontribusi Kecerdasan Pelbagai dalam Kalangan Pelajar Remaja. *Jurnal Pendidikan*, 35–46.
- Smith, E. (2011). Staying in the science stream: patterns of participation in A-level science subjects in the UK. *Education Studies*, (June 2015), 37–41. <http://doi.org/10.1080/03055691003729161>
- Songkram, N. (2015). E-learning System in Virtual Learning Environment to Develop Creative Thinking for Learners in Higher Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 674–679. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.600>
- Srisawasdi, N., & Panjaburee, P. (2014). Technology-enhanced Learning in Science, Technology, and Mathematics Education: Results on Supporting Student Learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 946–950. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.325>
- Subhan, Z. (1999). *Tafsir Kebencian : Studi Bias Gender Dalam al-Qur'an*. Lkis.
- Swain, M. (2007). What are the Benefits for Gifted Learners? *TAGT Annual Conference*, (November), 1–4.
- Talanquer, V. (2004). Common-Sense Chemistry: A Model for Understanding Students' Alternative Conceptions. *Journal of Chemical Education*, 1–6.
- Taylor, L., & Parsons, J. (2011). Improving Student Engagement. *Current Issues in Education*, 14(1).
- Taylor, P., Hoxley, M., & Rowsell, R. (2011). Classroom Using Video in the Construction Technology Classroom Encouraging Active Learning, (February 2014), 37–41.

- Tikva, J. B. (2010). Socratic teaching is not teaching, but direct transmission is: Notes from 13 to 15-year olds' conceptions of teaching. *Teaching and Teacher Education*, 26(3), 656–664. <http://doi.org/10.1016/j.tate.2009.10.001>
- Tomei, L. A. (2005). *Taxonomy For The Technology Domain*. Hershey: Information Science Publishing.
- Torrance, E. P., & Aliotti, N. C. (1969). Sex Differences in Levels of Performance and test-retest reliability on the Torrance Tests of Creative Thinking Ability. *Journal of Creative Behavior*, 3(1)(1), 52–57.
- van Bruggen, J. (2005). *Theory and practice of online learning* (Vol. 36). http://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2005.00445_1.x
- Van der Schaaf, M., Baartman, L., Prins, F., Oosterbaan, A., & Schaap, H. (2011). Feedback Dialogues That Stimulate Students' Reflective Thinking. *Scandinavian Journal of Educational Research*, (June 2015), 1–19. <http://doi.org/10.1080/00313831.2011.628693>
- Wai, C. C., & Seng, E. L. K. (2013). Measuring the effectiveness of blended learning environment: A case study in Malaysia. *Education and Information Technologies*. <http://doi.org/10.1007/s10639-013-9293-5>
- Webb, N. M. (1982). Student Interaction and Learning in Small Groups. *Review of Educational Research*, 52(3), 421–445. <http://doi.org/10.3102/00346543052003421>
- Widjaja, W., & Fauzan, A. (2010). The Role of Contexts and Teacher ' s Questioning to Enhance Students ' Thinking, 33(2), 168–186.
- William, W. (1991). *Research methods in education : an introduction* (5 th). Boston: Allyn and Bacon.
- Wilson, L. O. (2016). The Second Principle. Retrieved from <http://thesecondprinciple.com/teaching-essentials/five-basic-types-questions/>
- Worm, B. S., & Buch, S. V. (2014). Does competition work as a motivating factor in e-learning? A randomized controlled trial. *PloS One*, 9, e85434. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0085434>

- Yaacob, Z. (2010). Sistem Pembelajaran Berorientasikan Peperiksaan Sudah Tidak Sesuai. *Berita Harian*. Retrieved from <http://perkhidmatanpelajaran.blogspot.com/2010/07/sistem-pembelajaran-berorientasikan.html>
- Yang, Y.-T. C., Newby, T. J., & Bill, R. L. (2005). Using Socratic Questioning to Promote Critical Thinking Skills Through Asynchronous Discussion Forums in Distance Learning Environments. *American Journal of Distance Education*, 19(3), 163–181. http://doi.org/10.1207/s15389286ajde1903_4
- Yee, M. H., Jailani, M. Y., Tee, T. K., & Widad, O. (2011). Faktor-Faktor Kesukaran Penjanaan Idea Dalam Kalangan Pelajar Rangkaian Universiti Teknikal Malaysia. *International Conference on Teaching & Learning in Higher Education (ICTLHE 2011)*, (Ictlhe), 205–218.
- Yin, K. Y. (2008). *Keberkesanan kaedah penyelesaian masalah secara kolaboratif dalam kalangan pelajar ekonomi tingkatan enam*.
- Zare, P., & Othman, M. (2013). Classroom Debate as a Systematic Teaching / Learning Approach. *World Applied Sciences Journal*, 28(11), 1506–1513. <http://doi.org/10.5829/idosi.wasj.2013.28.11.1809>
- Zhu, Z., & Fan, X. (2014). Improving the Efficacy of Questioning Techniques in Science Teachers ' Inquiry Instruction. *New Perspectives in Science Education*, 2–5.
- Zoraini, W. A. (2008). *Globalisation of education through open distance learning*. Dlm Sarjit Kaur, Morshidi Sirat & Norzaini Azman (pnyt.). *Globalisation and Internationalisation of Higher Education in Malaysia*. Pulau Pinang: Penerbit Universiti Sains Malaysia.