05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

PEMBINAAN DAN KEBERKESANAN MODUL PEMBELAJARAN BERASASKAN MASALAH (PBM *BIO GENETIC*) TERHADAP PENCAPAIAN AKADEMIK DAN PEMIKIRAN KRITIS PELAJAR

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

NURUL ‘IZZATI BINTI AH KABRI

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2021

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

PEMBINAAN DAN KEBERKESANAN MODUL PEMBELAJARAN BERASASKAN MASALAH (PBM *BIO GENETIC*) TERHADAP PENCAPAIAN AKADEMIK DAN PEMIKIRAN KRITIS PELAJAR

NURUL ‘IZZATI BINTI AH KABRI

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

DISERTASI INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI SEBAHAGIAN DARIPADA SYARAT BAGI MEMPEROLEH IJAZAH SARJANA PENDIDIKAN (BIOLOGI)
(MOD PENYELIDIKAN DAN KERJA KURSUS)

FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2021

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS
SULTAN IDRIS EDUCATION UNIVERSITY

Sila tanda (√)

Kertas Projek	
Sarjana Penyelidikan	
Sarjana Penyelidikan dan Kerja Kursus	/
Doktor Falsafah	

INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH

PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN

Perakuan ini telah dibuat pada 1 (hari bulan) April (bulan) 2021

i. Perakuan pelajar :

Saya, NURUL 'IZZATI BINTI AH KABRI, M20152001388, FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK (SILA NYATAKAN NAMA PELAJAR, NO. MATRIK DAN FAKULTI) dengan ini mengaku bahawa disertasi/tesis yang bertajuk PEMBINAAN DAN KEBERKESANAN MODUL PEMBELAJARAN BERASASKAN MASALAH (PBM BIO GENETIC) TERHADAP PENCAPAIAN AKADEMIK DAN PEMIKIRAN KRITIS PELAJAR
adalah hasil kerja saya sendiri. Saya tidak memplagiat dan apa-apa penggunaan mana-mana hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dilakukan secara urusan yang wajar dan bagi maksud yang dibenarkan dan apa-apa petikan, ekstrak, rujukan atau pengeluaran semula daripada atau kepada mana-mana hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dinyatakan dengan sejelasnya dan secukupnya

Tandatangan pelajar

ii. Perakuan Penyelia:

Saya, NORJAN BINTI YUSOF (NAMA PENYELIA) dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk PEMBINAAN DAN KEBERKESANAN MODUL PEMBELAJARAN BERASASKAN MASALAH (PBM BIOGENETIC) TERHADAP PENCAPAIAN AKADEMIK DAN PEMIKIRAN KRITIS PELAJAR
(TAJUK) dihasilkan oleh pelajar seperti nama di atas, dan telah diserahkan kepada Institut Pengajian Siswazah bagi memenuhi sebahagian/sepenuhnya syarat untuk memperoleh Ijazah SARJANA PENDIDIKAN (BIOLOGI) (SLA NYATAKAN NAMA IJAZAH).

1 APRIL 2021
Tarikh

Tandatangan Penyelia

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS
SULTAN IDRIS EDUCATION UNIVERSITY

INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH /
INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

BORANG PENGESAHAN PENYERAHAN TESIS/DISERTASI/LAPORAN KERTAS PROJEK
DECLARATION OF THESIS/DISSERTATION/PROJECT PAPER FORM

Tajuk / *Title*: PEMBINAAN DAN KEBERKESANAN MODUL PEMBELAJARAN BERASASKAN MASALAH(PBM BIO GENETIC) TERHADAP PENCAPAIAN AKADEMIK DAN PEMIKIRAN KRITIS PELAJAR

No. Matrik /*Matric's No.*: M20152001388

Saya / *I* : NURUL 'IZZATI BINTI AH KABRI

(Nama pelajar / *Student's Name*)

mengaku membenarkan Tesis/Disertasi/Laporan Kertas Projek (Kedoktoran/Sarjana)* ini disimpan di Universiti Pendidikan Sultan Idris (Perpustakaan Tuanku Bainun) dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-
acknowledged that Universiti Pendidikan Sultan Idris (Tuanku Bainun Library) reserves the right as follows:-

1. Tesis/Disertasi/Laporan Kertas Projek ini adalah hak milik UPSI.
   The thesis is the property of Universiti Pendidikan Sultan Idris
2. Perpustakaan Tuanku Bainun dibenarkan membuat salinan untuk tujuan rujukan dan penyelidikan.
   Tuanku Bainun Library has the right to make copies for the purpose of reference and research.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan Tesis/Disertasi ini sebagai bahan pertukaran antara Institusi Pengajian Tinggi.
   The Library has the right to make copies of the thesis for academic exchange.
4. Sila tandakan (√) bagi pilihan kategori di bawah / *Please tick (√) for category below:-*

☐	**SULIT/*CONFIDENTIAL***	Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub dalam Akta Rahsia Rasmi 1972. / *Contains confidential information under the Official Secret Act 1972*
☐	**TERHAD/*RESTRICTED***	Mengandungi maklumat terhad yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan ini dijalankan. / *Contains restircted information as specified by the organization where research was done.*
/	**TIDAK TERHAD / *OPEN ACCESS***	

(Tandatangan Pelajar/ Signature)

Tarikh: 1 APRIL 2021

ASSOC. PROF. DR. NORJAN YUSOF
Department of Biology
Faculty of Science and Mathematics
Universiti Pendidikan Sultan Idris

(Tandatangan Penyelia / *Signature of Supervisor*)
& (Nama & Cop Rasmi / *Name & Official Stamp*)

Catatan: Jika Tesis/Disertasi ini **SULIT** @ **TERHAD**, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh laporan ini perlu dikelaskan sebagai **SULIT** dan **TERHAD**.

Notes: If the thesis is CONFIDENTAL or RESTRICTED, please attach with the letter from the organization with period and reasons for confidentiality or restriction.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

PENGHARGAAN

Alhamdulillah, syukur ke hadrat Illahi kerana dengan izin-Nya, dapat saya menyempurnakan kajian saya yang bertajuk Pembinaan dan Keberkesanan modul Pembelajaran Berasaskan Masalah terhadap pencapaian akademik dan kemahiran pemikiran kritis.

Ucapan yang tidak terhingga saya ucapkan kepada kedua ibubapa saya yang sentiasa memberi sokongan dan motivasi dalam menyiapkan kajian ini. Ucapan terima kasih juga saya dedikasikan kepada Penyelia saya Prof Madya Dr. Norjan binti Yusof dan Puan Marina binti Mokhtar yang banyak mendidik saya dan membimbing saya bagi menyempurnakan kajian ini sehingga selesai. Hanya Allah sahaja yang dapat membalas jasa baik kalian.

Penghargaan ini juga ditujukan kepada Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Pendidikan, Bahagian Matrikulasi di Putrajaya dan Pengarah Matrikulasi Perak kerana telah meluluskan permohonan untuk saya jalankan penyelidikan ini. Jutaan terima kasih juga kepada pensyarah Matrikulasi Perak yang terlibat dalam melaksanakan kajian ini. Semoga Allah membalas segala jasa, bantuan dan sokongan yang kalian berikan.

Tidak lupa juga kepada sahabat-sahabat seperjuangan yang banyak membantu dan memberi dorongan agar saya tetap kuat untuk meneruskan kajian ini. Akhir sekali, penghargaan istimewa buat suami Khairul Zaid Bin Jamaludin serta anak tersayang Khairul Izzat atas kesabaran dan pengorbanan kalian. Semoga Allah merahmati kalian.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

ABSTRAK

Kajian ini adalah untuk membangunkan dan menguji keberkesanan modul Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBM) *Bio Genetic* terhadap pencapaian akademik dan kemahiran pemikiran kritis dalam kalangan pelajar kolej matrikulasi. Pembinaan modul adalah berdasarkan model ADDIE dan *Seven Jump Model*. Reka bentuk kajian ini adalah kuasi eksperimen yang melibatkan seramai 60 pelajar biologi matrikulasi yang dipilih berdasarkan rawak berkelompok dan dibahagikan kepada dua kumpulan iaitu kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan. Kumpulan eksperimen diperkenalkan dengan pendekatan modul PBM *Bio Genetic* manakala kumpulan kawalan diajar menggunakan Pembelajaran Tradisional (PT). Instrumen yang digunakan dalam kajian ini adalah satu set ujian pencapaian biologi terhadap topik *Genetic Inheritance* dan satu set instrumen *Malaysian Critical Thinking* (MyCT). Data yang dikumpul telah dianalisis menggunakan statistik deskriptif bagi menentukan kesahan dan kebolehpercayaan modul. Bagi menilai keberkesanan modul, ujian-t tidak bersandar dan ujian-t berpasangan digunakan bagi menguji kesemua hipotesis kajian. Kesahan modul mendapat peratus persetujuan pakar sebanyak 87.16% manakala nilai kebolehpercayaan *Cronbach's Alpha* modul adalah 0.93. Hasil kajian menunjukkan modul PBM *Bio Genetic* mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan yang sangat baik. Dapatan kajian menunjukkan terdapat perbezaan min yang signifikan bagi pencapaian akademik dan pemikiran kritis di antara ujian pasca kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen [t = -6.344, (p < 0.05)] dan [t = -2.836, (p < 0.05)], masing-masing. Kesimpulannya, kajian ini menunjukkan bahawa modul PBM *Bio Genetic* dapat membantu pelajar biologi di peringkat kolej matrikulasi untuk meningkatkan pencapaian akademik dan kemahiran pemikiran kritis mereka. Implikasinya, pensyarah boleh menggunakan PBM *Bio Genetic* dalam Pembelajaran dan Pemudahcaraan (PdPc) untuk meningkatkan pemahaman dan kemahiran pelajar.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

DEVELOPMENT AND EVALUATION OF PROBLEM BASED LEARNING (PBL) BIO GENETIC MODULE ON STUDENTS' ACHIEVEMENT AND CRITICAL THINKING SKILL

ABSTRACT

This study aims to develop and evaluate the effectiveness of PBL Bio Genetic module on achievement and critical thinking skill among matriculation college students. The development of the module was based on the ADDIE model and Seven Jump Model. Research design used in this study is quasi-experiment involving 60 matriculation biology students were chosen through cluster sampling and were divided into two groups which were experimental group and control group. The experimental group was introduced with PBL module whereas the control group used conventional method (PT). The instruments used in this study were one set of biology test on Genetic Inheritance topic and one set of Malaysian Critical Thinking (MyCT) instrument. Data were analysed using descriptive statistics to determine the validity and reliability of the module. Independence and paired sample t-test were used to test the hypotheses and to evaluate the effectiveness of the module. The experts' agreement validity percentage was 87.16% and Cronbach's Alpha reliability of the module was 0.93. The results showed that the module has a very good validity and reliability. The results for the effectiveness of module showed that there was a significant difference for students' achievement and critical thinking between post-test of the control and experimental groups [$t = -6.344$, ($p < 0.05$)] and [$t = -2.836$, ($p < 0.05$)], respectively. In conclusion, this study showed that PBM Bio Genetic module able to help biology student of matriculation college to enhance their achievement and critical thinking skill. The study implicates that lecturers can utilise PBL Bio Genetic in teaching and learning to improve students' understanding and skill.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

ISI KANDUNGAN

		Muka Surat
BORANG PERAKUAN KEASLIAN PENULIS		ii
BORANG PENGESAHAN PENYERAHAN TESIS		iii
PENGHARGAAN		iv
ABSTRAK		v
ABSTRACT		vi
ISI KANDUNGAN		vii
SENARAI JADUAL		xiii
SENARAI RAJAH		xvi
SENARAI LAMPIRAN		xvii
SENARAI SINGKATAN		xviii
BAB 1	**PENDAHULUAN**	
1.1	Pengenalan	1
1.2	Latar Belakang Kajian	5
1.3	Pernyataan Masalah	8
1.4	Kerangka Konseptual Kajian	13
1.5	Tujuan Kajian	16
1.6	Objektif Kajian	16
1.7	Persoalan Kajian	16

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

1.8 Hipotesis 18

1.9 Signifikan Kajian 19

1.9.1 Pelajar 19

1.9.2 Pendidik 20

1.9.3 Kementerian Pelajaran Malaysia 21

1.10 Batasan Kajian 22

1.11 Definisi Operasional 23

1.11.1 Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBM) 23

1.11.2 Pembelajaran Tradisional (PT) 24

1.11.3 Pencapaian Akademik 25

1.11.4 Kemahiran Pemikiran Kritis 26

1.12 Rumusan 27

BAB 2 TINJAUAN LITERATUR

2.1 Pengenalan 29

2.2 Pencapaian Dasar 60:40 33

2.3 Kerangka Teori dan Pembangunan Modul PBM *Bio Genetic* 36

2.3.1 Teori Konstruktivisme 38

2.3.2 Teori Pembelajaran Kolaboratif 40

2.3.3 Seven Jump Model oleh Barrows (1996) 41

2.3.4 Pembinaan Modul Berdasarkan ADDIE 43

2.4 Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBM) 46

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

2.5 Keberkesanan PBM Terhadap Pencapaian Akademik 50

2.6 Keberkesanan PBM Terhadap Pemikiran Kritis 51

2.7 Rumusan 52

BAB 3 METODOLOGI

3.1 Pengenalan 54

3.2 Reka Bentuk Kajian 55

3.3 Pembangunan modul berdasarkan model ADDIE 58

3.3.1 Analisis (*Analysis)* 59

3.3.2 Reka Bentuk (*Design*) 60

3.3.3 Pembangunan (*Development*) 60

3.3.4 Pelaksanaan (*Implementation*) 63

3.3.5 Penilaian (*Evaluation*) 69

3.4 Lokasi Kajian 69

3.5 Populasi dan Sampel Kajian 69

3.6 Instrumen Kajian 70

3.6.1 Instrumen Mengukur Tahap Pencapaian Akademik 71

3.6.1.1 Menentukan Tujuan dan Objektif Pengajaran yang Hendak Diuji 72

3.6.1.2 Membina Jadual Spesifikasi Ujian (JSU) 72

3.6.1.3 Membina Item-Item Soalan 75

3.6.1.4 Menyemak Item 75

3.6.1.5 Menilai Item Ujian 76

3.6.1.6 Mentadbir Ujian atau Peperiksaan 76

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

3.6.2 Instrumen Mengenal pasti Kemahiran Pemikiran Kritis 76

3.7 Kesahan Modul dan Instrumen Kajian 78

3.7.1 Kesahan modul 78

3.7.2 Kesahan Ujian Pencapaian 81

3.7.3 Kesahan Ujian Pemikiran Kritis (*Malaysian Critical Thinking Skills Instrument* – MyCT) 83

3.8 Kebolehpercayaan Modul dan Instrumen Kajian 84

3.8.1 Kebolehpercayaan Modul Kajian 85

3.8.2 Kebolehpercayaan Ujian Pencapaian 86

3.8.3 Kebolehpercayaan Ujian Pemikiran Kritis (*Malaysian Critical Thinking Skills Instrument* - MyCT) 87

3.9 Kajian Rintis 88

3.10 Prosedur kajian 89

3.11 Pengumpulan dan Analisis Data 90

3.12 Rumusan 91

BAB 4 DAPATAN DAN PERBINCANGAN

4.1 Pengenalan 93

4.2 Pembangunan Modul 94

4.2.1 Proses Pembangunan Modul PBM *Bio Genetic* 94

4.2.1.1 Modul PBM *Bio Genetic* untuk Pensyarah (Fasilitator) 97

4.2.1.2 Modul PBM *Bio Genetic* untuk Pelajar (Kumpulan Eksperimen) 97

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

4.2.2 Kesahan Modul PBM *Bio Genetic* 98

4.2.3 Kebolehpercayaan Modul PBM *Bio Genetic* 104

4.3 Ujian Normaliti 105

4.4 Keberkesanan Penggunaan Modul PBM *Bio Genetic* 106

4.4.1 Keputusan Ujian Pra Antara Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Eksperimen 106

4.4.2 Keputusan Ujian Pasca antara Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Eksperimen 109

4.4.3 Keputusan Ujian Pra dan Ujian Pasca dalam Kumpulan Kawalan 111

4.4.4 Keputusan Ujian Pra dan Ujian Pasca dalam Kumpulan Eksperimen 113

4.5 Keberkesanan Modul *Bio Genetic* Terhadap Pemikiran Kritis Pelajar 115

4.5.1 Keputusan Ujian Pra antara Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Eksperimen 115

4.5.2 Keputusan Ujian Pasca antara Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Eksperimen 118

4.5.3 Keputusan Ujian Pra dan Ujian Pasca dalam Kumpulan Kawalan 120

4.5.4 Keputusan Ujian Pra dan Ujian Pasca dalam Kumpulan Eksperimen 122

4.6 Rumusan dapatan kajian 124

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

BAB 5 KESIMPULAN DAN CADANGAN

5.1 Pengenalan 125

5.2 Kesimpulan Dapatan Kajian 125

5.3 Implikasi Kajian 127

5.4 Cadangan Kajian Masa Hadapan 128

RUJUKAN 130

LAMPIRAN 147

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka Surat
1.1	Program di Kolej Matrikulasi	4
3.1	Reka Bentuk Kuasi-Eksperimen	58
3.2	Carta FILA	62
3.3	Langkah dan Aktiviti Menggunakan *Seven Jump Model*	67
3.4	Prinsip bagi Membina Ujian Pencapaian	72
3.5	Spesifikasi Ujian	74
3.6	Konstruk dan Jumlah Item Myct	78
3.7	Nilai Peratusan Persetujuan Pakar bagi Konstruk Modul	79
3.8	Nilai Peratus Persetujuan Pakar bagi Ujian Pencapaian Kali Pertama	82
3.9	Nilai Peratus Persetujuan Pakar bagi Ujian Pencapaian Kali Kedua	83
3.10	Skala Nilai *Cronbach's Alpha*	84
3.11	Skala Nilai Korelasi *Pearson*	85
3.12	Nilai *Cronbach's Alpha* bagi modul PBM *Bio Genetic*	86
3.13	Nilai Korelasi *Pearson* bagi Ujian Penilaian	87

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

3.14	Nilai Korelasi *Pearson* bagi Ujian Pemikiran Kritis	88
3.15	Jadual Ringkasan Analisis Data	92
4.1	Kesahan Kandungan Modul	99
4.2	Kesahan Interaksi Modul	100
4.3	Kesahan Kekuatan Modul	101
4.4	Kesahan Objektif Pembelajaran	102
4.5	Kesahan Aktiviti Pembelajaran	103
4.6	Ujian-t Tidak Bersandar bagi Ujian Pencapaian Pra antara Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Eksperimen	107
4.7	Ujian-t Tidak Bersandar bagi Ujian Pencapaian Pasca antara Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Eksperimen	109
4.8	Ujian-t Berpasangan bagi Ujian Pencapaian Pra dan Pasca dalam Kumpulan Kawalan	112
4.9	Ujian-t Berpasangan bagi Ujian Pencapaian Pra dan Pasca dalam Kumpulan Eksperimen	114
4.10	Ujian-t Tidak Bersandar bagi Ujian Pemikiran Kritis Pra antara Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Eksperimen	116
4.11	Ujian-t Tidak Bersandar bagi Ujian Pemikiran Kritis Pasca antara Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Eksperimen	118
4.12	Ujian-t Berpasangan bagi Ujian Pemikiran Kritis Pra dan Pasca dalam kumpulan kawalan	121

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

4.13 Ujian-t Berpasangan bagi Ujian Pemikiran Kritis Pra dan Pasca dalam kumpulan Eksperimen 123

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka Surat
1.1	Kerangka Konseptual Kajian	14
2.1	Kerangka Teori	38
3.1	Reka bentuk kajian	57
3.2	Carta Alir Model ADDIE (Rossett, 1987)	58
3.3	*Seven Jump Model* oleh Barrows (1996) menurut Maurer dan Neuhold (2012)	61

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi
05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

SENARAI LAMPIRAN

LAMPIRAN A	Pengesahan Pelajar untuk Membuat Penyelidikan
LAMPIRAN B	Kebenaran Menjalankan Kajian oleh Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Pendidikan
LAMPIRAN C	Kebenaran Menjalankan Kajian oleh Bahagian Matrikulasi
LAMPIRAN D	Kebenaran Menjalankan Kajian di Kolej Matrikulasi Perak
LAMPIRAN E	Modul PBM *Bio Genetic* bagi Pensyarah
LAMPIRAN F	Modul PBM *Bio Genetic* bagi Pelajar
LAMPIRAN G	Ujian Pencapaian
LAMPIRAN H	*Malaysian Critical Thinking Instrument* (MyCT)
LAMPIRAN I	Kesahan Modul
LAMPIRAN J	Soal Selidik Kebolehpercayaan Modul
LAMPIRAN K	Kesahan Ujian Pencapaian
LAMPIRAN L	Data Ujian Normaliti
LAMPIRAN M	Data Ujian Pencapaian Akademik
LAMPIRAN N	Data Ujian Kemahiran Pemikiran Kritis

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

SENARAI SINGKATAN

BERSATU	Parti Pribumi Bersatu Malaysia
GPN	Gred Purata Nasional
IPPTN	Institut Penyelidikan Pendidikan Tinggi Negara
JSU	Jadual Spesifikasi Ujian
KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
PBM	Pembelajaran Berasaskan Masalah
PdPc	Pengajaran dan Pemudahcaraan
PNGK	Purata Nilaian Gred Keseluruhan
PPPM	Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia
PT	Pembelajaran Tradisional
SPM	Sijil Pelajaran Malaysia
STAM	Sijil Tinggi Agama Malaysia
STPM	Sijil Tinggi Persekolahan Malaysia
UA	Universiti Awam
UKM	Universiti Kebangsaan Malaysia
ADDIE	*Analyse Design Development Implementation Evaluation*
FILA	*Facts, Ideas, Learning issues & Action Plan*
ICT	*Information and Communication Technology*
MOE	*Ministry of Education*
MyCT	*Malaysian Critical Thinking Instrument*
POPP	*Problem Oriented Project Pedagogy*

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

SPSS	*Statistical Packages for the Social Science*
SSACT	*Self-assessment Scale on Active Learning and Critical Thinking*
STEM	*Science, Technology, Engineering, Mathematics*
TIMSS	*Trends in International Mathematics and Science Study*

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi
05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Malaysia merupakan sebuah negara yang semakin membangun dan sedang bergerak ke arah negara maju. Menurut Perdana Menteri Malaysia ke-7, Tun Dr Mahathir Mohamad dalam ucapannya di Majlis Pelancaran Parti Pribumi Bersatu Malaysia (BERSATU) pada 6 April 2019, Malaysia boleh mencapai status negara maju pada tahun 2025 iaitu enam tahun lagi selepas sasaran awal yang sepatutnya pada tahun 2020 tidak mencapai aras yang ditetapkan (Berita Harian, 2019). Tun Dr Mahathir menggariskan sembilan cabaran yang perlu diatasi bagi menjadikan Malaysia sebagai sebuah negara maju (Abdul Rahman Othman, 1993). Salah satu cabaran yang perlu diatasi adalah mewujudkan masyarakat saintifik dan progresif. Ciri masyarakat saintifik dan progresif adalah berpandangan jauh. Ini bermaksud, masyarakat tidak hanya menjadi pengguna

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

teknologi tetapi penyumbang kepada tamadun saintifik dan teknologi pada masa hadapan. Oleh itu, tidak hairanlah dasar 60:40 telah ditubuhkan oleh Jawatankuasa Perancangan Pelajaran Tinggi sejak tahun 1967 bagi merealisasikan Malaysia sebagai negara maju menjelang 2020. Kerajaan telah menetapkan matlamat dasar ini bagi melahirkan lebih ramai warganegara Malaysia yang mempunyai kepakaran dalam bidang sains dan teknologi. Justeru itu, penetapan nisbah enrolmen pelajar dalam bidang sains dan teknologi sebanyak 60% manakala bidang sastera sebanyak 40%.

Malaysia menyedari bahawa produktiviti negara bersandarkan kepada pembangunan Sains dan Teknologi. Justeru itu, pihak kerajaan telah mencadangkan Dasar 60:40 bagi menggalakkan kemasukan pelajar dalam bidang Sains dan Teknologi (Amin, Satar, & Yap, 2015). Dasar ini bermakna 60 peratus pelajar memilih aliran sains dan teknologi manakala 40 peratus pelajar memilih aliran sastera. Tambahan pula, sehingga sekarang Dasar 60:40 masih sah sebagai salah satu perkara dalam Dasar Pendidikan Negara (Kementerian Pendidikan Malaysia [KPM], 2012).

Walaubagaimanapun, terdapat laporan bahawa sehingga tahun 2012, peratusan pelajar yang mengambil jurusan sains masih tidak mencapai 60 peratus seperti yang disasarkan oleh KPM iaitu sebanyak 29% sahaja yang memilih aliran sains (Aminah Ayob, 2012). Hal ini lebih membimbangkan lagi apabila bukan sahaja penurunan penyertaan dari tahun 2005 yang mencapai seramai 31.22% kepada 29% pada tahun 2012 malah, terdapat penurunan prestasi akademik bagi pelajar dalam matapelajaran sains dan matematik (Phang, Mohd Salleh, Bilal, & Salmiza, 2012). Penurunan prestasi ini dapat dilihat berdasarkan laporan *Trends in International Mathematics and Science*

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Study (TIMSS). Skor penilaian bagi subjek sains pada tahun 2003 adalah sebanyak 510 dan menurun pada tahun 2011 yang mendapat skor sebanyak 426 (Phang et al., 2014).

Seperti yang telah disyorkan oleh Jawatankuasa Perancangan Pelajaran Tinggi agar peringkat pengajian tinggi juga perlu memastikan nisbah 60:40 dicapai, pelbagai usaha perlulah dibuat agar enrolmen pelajar dalam bidang sains dan teknologi di sekolah menengah dapat dikekalkan sehingga pelajar memasuki pengajian tinggi. Hal ini dapat dibantu sekiranya penyertaan pelajar dalam bidang sains dan teknologi pada peringkat pra universiti dapat ditingkatkan. Oleh itu, semasa di peringkat pra universiti, amatlah digalakkan agar pelajar mengambil bidang sains dan teknologi supaya terdorong untuk meneruskan pengajian tinggi dalam bidang yang sama.

Program Matrikulasi KPM merupakan salah satu saluran pra universiti yang disediakan oleh kerajaan untuk kemasukan pelajar ke peringkat ijazah di universiti awam tempatan. Jumlah kemasukan pelajar lepasan matrikulasi ke universiti awam adalah tinggi berbanding lepasan Sijil Tinggi Persekolahan Malaysia (STPM) (Zuaini Ishak, Noraziah Abdul Manaf & Rosliza Mat Zin, 2008). Program matrikulasi di Malaysia menawarkan dua program iaitu sistem dua semester dan empat semester. Bagi program sistem dua semester yang dilaksanakan dalam tempoh setahun pengajian di mana ianya menawarkan jurusan sains, kejuruteraan, perakaunan dan perakaunan profesional. Manakala bagi program empat semester, hanya menawarkan jurusan sains sahaja.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 1.1

Program di Kolej Matrikulasi

Jurusan		Subjek
Sains	Modul I	Matematik, Kimia, Fizik dan Biologi
	Modul II	Matematik, Kimia, Fizik dan Sains Komputer
	Modul III	Matematik, Kimia, Biologi dan Sains Komputer
Kejuruteraan		Matematik
		Kimia Kejuruteraan
		Fizik Kejuruteraan
		Pengajian Kejuruteraan
Perakaunan		Matematik
		Perakauan
		Pengurusan Perniagaan dan Ekonomi.

Jika dilihat dari pengagihan matapelajaran yang perlu dipelajari oleh pelajar matrikulasi, kesemuanya adalah bidang sains sama ada sains tulen mahupun sains kemanusiaan. Justeru itu, setiap jurusan mempunyai kepentingannya yang tersendiri untuk menyediakan pelajar yang cemerlang dalam bidang sains secara tidak langsung melahirkan pelajar yang dapat memberi sumbangan yang besar dari sudut intelek, kemahiran, kepakaran mahupun tenaga kepada negara seiring dengan kehendak dasar 60:40 bagi aspirasi Malaysia sebagai negara maju menjelang 2025.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

1.2 Latar Belakang Kajian

Menurut Mahizer Hamzah (2012), Sains merupakan satu proses yang menggabungkan konsep inkuiri penemuan dalam menyelesaikan masalah. Sebuah jawatankuasa telah ditubuhkan bagi menggubal tujuan pendidikan sains akibat daripada kesedaran tentang kepentingan pendidikan sains. Aziz dan Lin (2010) pula menyatakan bahawa Sains adalah satu bidang yang merangkumi pengetahuan, kemahiran, sikap saintifik, dan nilai murni. Terdapat pelbagai bidang sains yang diperkenalkan antaranya astronomi, fizik, kimia, ekologi, psikologi dan juga biologi. Biologi adalah salah satu bidang sains di bawah kategori sains tulen dan ianya subjek yang dianggap susah oleh para pelajar.

Cimer (2012) menyatakan bahawa terdapat banyak konsep atau topik dalam biologi yang dianggap sukar untuk dipelajari oleh pelajar sekolah menengah. Antara topiknya adalah genetik Mendelian, kejuruteraan genetik dan sistem saraf. Menurut Cimer (2012) lagi, majoriti responden bersetuju bahawa sebab utama kesukaran belajar biologi adalah kerana subjek ini melibatkan banyak konsep yang perlu difahami. Tambahan lagi, kelemahan teknik pengajaran juga mempengaruhi pembelajaran pelajar dalam biologi (Cimer, 2004). Kebiasaannya, pelajaran biologi dikendalikan menggunakan kaedah berpusatkan guru tanpa penjelasan atau aktiviti yang memberikan pelajar idea untuk mengaitkan teori dalam kehidupan sebenar (Kidman, 2008). Oleh itu, pelajar tidak dapat mengaplikasi ilmu yang telah dipelajari dan menjadikan pembelajaran itu kurang bermakna. Menurut O'Leonard, (2014), mata pelajaran Biologi adalah mata pelajaran yang membosankan kerana kaedah hafalan sebagai pendekatan utama dalam mengingati pelbagai istilah dan fakta yang boleh membebankan pelajar.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Secara keseluruhannya, kebanyakan kajian lepas menunjukkan faktor yang mempengaruhi penurunan pencapaian akademik dalam kalangan pelajar biologi adalah faktor kaedah mengajar, salah faham mengenai topik tertentu, gaya belajar pelajar yang lebih suka menghafal berbanding memahami konsep (Efe, 2002), kurang meminati subjek biologi dan banyak lagi (Cimer, 2012). Berdasarkan faktor-faktor yang dikenalpasti, rumusan boleh dibuat bahawa kaedah mengajar adalah masalah utama kerana kelemahan dari aspek cara mengajar boleh mempengaruhi minat pelajar dalam pelajaran tersebut. Pendapat ini disokong oleh kajian Kriek dan Grayson (2009) yang menyatakan kelemahan teknik mengajar dan kekurangan kandungan pengetahuan oleh guru juga menjadi faktor penurunan prestasi dalam sains. Oleh itu, pelajar mengambil jalan mudah dengan menghafal proses (Efe, 2002) tanpa memahami konsep terlebih dahulu dan seterusnya salah faham tentang konsep pembelajaran sering terjadi semasa sesi pembelajaran dan pengajaran.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Justeru itu, modul Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBM) telah dibangunkan dan dilaksanakan dalam kalangan sampel kajian bagi menilai keberkesanan modul PBM ini terhadap pencapaian akademik dan kemahiran pemikiran kritis dalam topik biologi. PBM telah lama diperkenalkan pada akhir tahun 1960-an menurut Kaunert (2009) . PBM ini adalah satu pendekatan pembelajaran yang lebih cenderung berpusat kepada pelajar. Duch, Groh, dan Allen (2001) menggambarkan bahawa PBM dapat membantu dalam perkembangan kemahiran pelajar, seperti berfikir secara kritikal, menganalisa dan menyelesaikan masalah yang rumit. Ini bertepatan dengan tujuan penyelidikan untuk menilai kemahiran pemikiran kritis dalam kalangan pelajar biologi di peringkat matrikulasi.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Berdasarkan kajian lepas, terdapat banyak penyelidikan berkaitan PBM yang telah dilakukan seperti Kamisah Osman dan Simranjeet Judge Kaur (2014), Aidoo, Boateng, Kissi dan Ofori (2016), Tugce dan Sibel (2017), Wahyu, Kurnia, dan Syaadah (2018) yang menilai keberkesanan PBM. Kamisah Osman dan Simranjeet Judge Kaur (2014) telah menilai pencapaian akademik melalui pelaksanaan PBM dan PBM gabungan *Information and Communication Technology* (ICT). Hasil kajian menunjukkan kedua-dua pendekatan PBM telah meningkatkan prestasi pelajar.

Kajian lain telah dilaksanakan oleh Zhou et al. (2016) yang menilai keberkesanan PBM dalam bidang pendidikan farmasi dan menunjukkan pendekatan PBM mengungguli kaedah tradisional dalam skor peperiksaan teori, motivasi yang lebih tinggi juga ditunjukkan dalam pelajaran apabila menggunakan pendekatan PBM. Kebanyakan kajian lepas seperti Aidoo et al. (2016), Muraya dan Kimamo (2011), Tugce dan Sibel (2017) dilakukan bagi menilai keberkesanan PBM dalam bidang pendidikan dan rata-ratanya melibatkan sampel pelajar pada peringkat menengah dan universiti. Walaubagaimanapun, kajian lepas kurang melibatkan pelajar biologi pada peringkat matrikulasi melalui pendekatan PBM dalam Pengajaran dan Pemudahcaraan (PdPc).

Penyelidikan ini juga menekankan kemahiran pemikiran kritis. Kemahiran ini juga perlu dibangunkan dan diterapkan dalam kalangan pelajar matrikulasi bagi memastikan pelajar memahami konsep pelajaran dengan betul dan secara tidak langsung pencapaian akademik dapat ditingkatkan. Pemikiran kritis adalah satu kemahiran yang menggalakkan seseorang untuk berfikir secara mendalam dan kritis bagi mendapatkan kefahaman yang tepat dan ianya berkait rapat dengan memahami

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

idea yang abstrak, mengkaji proses yang sukar dan menilai permasalahan. Pelajar yang mempunyai kemahiran pemikiran kritis yang tinggi berupaya menyelesaikan permasalahan praktikal. Justeru itu, kajian ini telah membangunkan satu modul PBM bagi menilai keberkesanan modul terhadap pencapaian akademik dan kemahiran pemikiran kritis dalam kalangan pelajar biologi di matrikulasi.

1.3 Pernyataan Masalah

Saban tahun, Malaysia digemparkan dengan peningkatan kecemerlangan mahupun perolehan sijil pelajar dalam peperiksaan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM). Gred Purata Nasional (GPN) bertambah dari 4.90 pada 2017 kepada 4.89 pada tahun 2018. GPN yang lebih kecil menunjukkan pencapaian yang lebih baik. Menurut Ketua Pengarah Pelajaran, Datuk Dr. Amin Senin, semasa Pengumuman Analisis Keputusan SPM 2018, keputusan keseluruhan SPM 2018 telah meningkat berbanding tahun 2017 termasuklah jurang pencapaian antara calon bandar dan luar bandar mengecil sebanyak 0.04 peratus pada 2018. Selain itu, Timbalan Pengarah Pendidikan Negeri Perak Mohd Rosli Ahmad mengumumkan terdapat peningkatan dalam peratusan pelajar yang berjaya mendapatkan sijil SPM yang perlu diambil kira pentingnya (Sinar Harian, 2019). Hal ini melayakkan pelajar untuk mengisi tempat-tempat di peringkat pra universiti.

Namun begitu, kajian menunjukkan terdapat penurunan yang signifikan terhadap prestasi akademik pelajar yang mengambil bidang sains ketika belajar di peringkat universiti (Institut Penyelidikan Pendidikan Tinggi Negara, 2004). Menurut Hafizah et al. (2011) dan Norhani Bakri, Noor Zainab Abd Razak, Hamidah Abd

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Rahman & Aminah Hj Ahmad Khalid (2005), prestasi pencapaian pelajar di Universiti Awam (UA) yang menurun sangat membimbangkan kerana ia boleh menjejaskan aspirasi Malaysia untuk menghasilkan modal insan yang cemerlang dan setanding dengan negara maju yang lain. Selain itu, Hazilah Mohd Amin, Siti Aishah Hanawi, Hazura Mohamed, Saidah Saad, Noraidah Sahari, dan Ibrahim Mohamed (2013) mendapati bahawa pelajar lepasan diploma di Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) menunjukkan pencapaian yang menurun berbanding Purata Nilaian Gred Keseluruhan PNGK masuk. Hal ini perlu dititikberatkan kerana graduan yang cemerlang dari aliran sains sangat diperlukan dalam usaha melahirkan lebih banyak lagi ahli sains, dan penyelidik untuk menjadikan Malaysia sebagai sebuah negara yang membangun pada tahun 2020. Utusan Malaysia (2009) menyatakan Timbalan Menteri Pengajian Tinggi, Dr. Hou Kok Chung mengumumkan bahawa secara puratanya seramai 4800 iaitu (1.5%) orang pelajar di Universiti Awam, gagal menamatkan pengajian atau diberhentikan pada setiap tahun. Dalam kajian Kuh, Kinzie, Bridges dan Hayek (2006) mendapati 15% pelajar universiti yang ditamatkan pengajian mereka adalah kerana kelemahan akademik.

Selain itu, kajian oleh Enns, Cox, Sareen dan Freeman (2001) menunjukkan terdapat pelajar yang dahulunya sangat cemerlang di sekolah menengah hanya memperoleh keputusan yang sederhana dan lebih teruk lagi gagal di peringkat universiti. Menurut Garton, Ball dan Dyer (2002), keputusan peperiksaan terdahulu bukanlah penentu yang tepat bagi meramalkan pengekalan kecemerlangan pencapaian akademik pelajar di peringkat universiti. Dapatan kajian ini selari dengan Kim, Newton, Downey dan Benton (2010) yang mendapati keputusan akademik terdahulu kurang berperanan dan tidak mempengaruhi pencapaian akademik pelajar di universiti.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Tambahan lagi, kajian oleh Zura Hamdan, Rohany Nasir, Rozainee Khairudin & Wan Shahrazad Wan Sulaiman (2015) mendapati bahawa tiada perbezaan yang ketara dalam PNGK di peringkat universiti antara pelajar cemerlang SPM dan pelajar yang mendapat keputusan yang rendah dalam SPM. Walaubagaimanapun, Aluja dan Blanch (2004) menyatakan bahawa pencapaian akademik yang rendah tidak bermaksud pelajar tidak bijak sebaliknya ia disebabkan oleh faktor lain seperti tabiat pembelajaran, personaliti dan lain-lain.

Abdul Ghani Awang (1996), menyatakan dalam kajian beliau bahawa salah satu punca kemerosotan pencapaian akademik dalam kalangan mahasiswa adalah dari kegagalan mereka menyesuaikan diri dengan cara pengajaran dan pembelajaran di universiti dan lebih membimbangkan apabila mahasiswa tidak mempunyai gaya pembelajaran yang betul. Pernyataan ini disokong oleh kajian daripada Institut Penyelidikan Pendidikan Tinggi Negara (IPPTN 2004), di mana pelajar tidak dapat menyesuaikan diri dengan perubahan pada proses pembelajaran yang berlaku di universiti yang pastinya lebih mencabar dan memerlukan kemahiran belajar yang tinggi dan berfikir secara kritis.

Menurut Soon dan Syed Mohd Syafeeq Syed Mansor (2004), sistem pembelajaran di universiti lebih membebankan dari segi aras kesukaran kerana ia akan mempelajari sesuatu ilmu dengan lebih mendalam dan teliti. Dalam kajian ini juga, cadangan tindakan telah dikemukakan untuk platform pra universiti seperti STPM, Sijil Tinggi Agama Malaysia (STAM), kolej dan matrikulasi agar memastikan para pelajar yang bakal memasuki universiti diberi persediaan yang secukupnya bagi menghadapi cabaran pengajian di UA. Rush, Sanderson dan Elmore (2005) menyatakan walaupun

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

pelajar yang dahulunya cemerlang juga mempunyai potensi untuk gagal dalam akademik di peringkat universiti sekiranya pelajar tidak bersedia berhadapan dengan desakan dan tuntutan akademik di universiti. Oleh itu, bagi menyediakan pelajar untuk ke peringkat seterusnya, cara pembelajaran di peringkat pra universiti juga perlulah setanding dengan gaya pembelajaran di universiti.

Menurut Rusilah Jais, Norzaini Azman dan Mohammed Sani Ibrahim (2011) mendapati bahawa pelajar matrikulasi menghadapi masalah dalam pembelajaran dan mengharapkan pensyarah memberikan input yang sepatutnya semasa proses PdPc. Kajian tersebut juga mencadangkan proses regulasi kendiri perlu diterapkan dalam PdPc di kolej-kolej Matrikulasi agar pelajar dapat belajar secara sendiri tanpa penggantungan pada orang lain. Seterusnya mereka dapat menyesuaikan diri ketika mereka berada di institusi pengajian tinggi kelak.

Selain itu, guru juga perlu mempelbagaikan kaedah pengajaran agar dapat membantu dalam proses penyampaian ilmu dalam pengajaran dan pembelajaran. Memandangkan permasalahan pelajar yang baru memasuki dunia universiti tidak dapat menyesuaikan diri dengan sistem pembelajaran di universiti, peranan sebagai pensyarah perlu ditekankan bagi mendedahkan kemahiran belajar kepada pelajar (Aziz, 2008).

Merujuk kepada permasalahan dalam kalangan pelajar aliran sains, kajian ini telah mengecilkan skop yang hanya tertumpu kepada pelajar biologi yang juga salah satu subjek aliran sains di samping ianya adalah salah satu bidang yang ditawarkan dalam program matrikulasi. Terdapat banyak topik subjek biologi dikatakan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

mempunyai kesukaran bagi pelajar dalam memahami konsep yang abstrak (Lazarowitz & Penso, 1992), sifat semulajadi konsep biologi itu sendiri yang sukar untuk dipelajari (Cimer, 2012) serta bebanan kurikulum biologi yang hanya membuatkan pelajar untuk belajar melalui penghafalan tanpa ada makna pengajaran yang signifikan dan seterusnya membawa kepada penurunan prestasi akademik dalam kalangan pelajar Biologi (Zeidan, 2010).

Berdasarkan masalah yang telah dikenalpasti, kajian ini telah mengusulkan teknik pengajaran alternatif iaitu PBM di samping mengecilkan skop aliran sains dengan hanya tertumpu kepada pelajar biologi. Menurut Briggs, (2015), PBM adalah teori pembelajaran berpusatkan kepada pelajar, yang dijalankan dalam kumpulan yang kecil, menggunakan masalah yang tidak berstruktur supaya pelajar berpeluang melakukan penyelidikan lebih lanjut yang dapat merangsang pembelajaran (Vincent & Renee, 2015). PBM juga dikatakan dapat meningkatkan prestasi akademik (Niwa, Saiki, Fujisaki, Suzuki, & Evans, 2016) selain memperkasakan kemahiran berfikir secara kritis (Sendaq & Odabas, 2009). Menurut Zamri & Jamilah (2018), PBM dapat meningkatkan kemahiran berfikir kritikal, kemahiran menyelesaikan masalah, kemahiran membuat keputusan dan kemahiran menaakul.

Kajian ini mengusulkan PBM sebagai PdPc alternatif bagi memenuhi dan menyesuaikan dengan kehendak permasalahan yang telah dikenalpasti dan kaedah PBM bersesuaian dengan pembelajaran subjek biologi yang sukar untuk difahami. Hal ini adalah kerana PBM adalah satu pendekatan pembelajaran dengan cara penyelidikan, pencarian maklumat secara bersendirian mahupun berkumpulan dan penyelesaian masalah. Kesannya pelajar dapat memahami sesuatu konsep biologi dengan lebih

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

mendalam apabila pelajar bertanggungjawab dengan pembelajarannya sendiri. Menurut Mundilarto & Helmiyanto Ismoyo (2017) PBM menggunakan kaedah eksperimen dan demonstrasi untuk menggalakkan pelajar mengembangkan pengalaman melalui kaedah saintifik.

Oleh itu, diharapkan agar kajian ini dapat membantu pihak Kolej Matrikulasi untuk menyediakan alumni yang bakal memasuki universiti dengan berjaya dan dapat menyesuaikan diri dengan gaya pengajaran dan pembelajaran di universiti yang lebih mencabar. Hal ini adalah kerana pengajaran dan pembelajaran di peringkat universiti lebih mendalam dan memerlukan pemikiran yang kritis dalam menyelesaikan setiap tugasan.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

1.4 Kerangka Konseptual Kajian

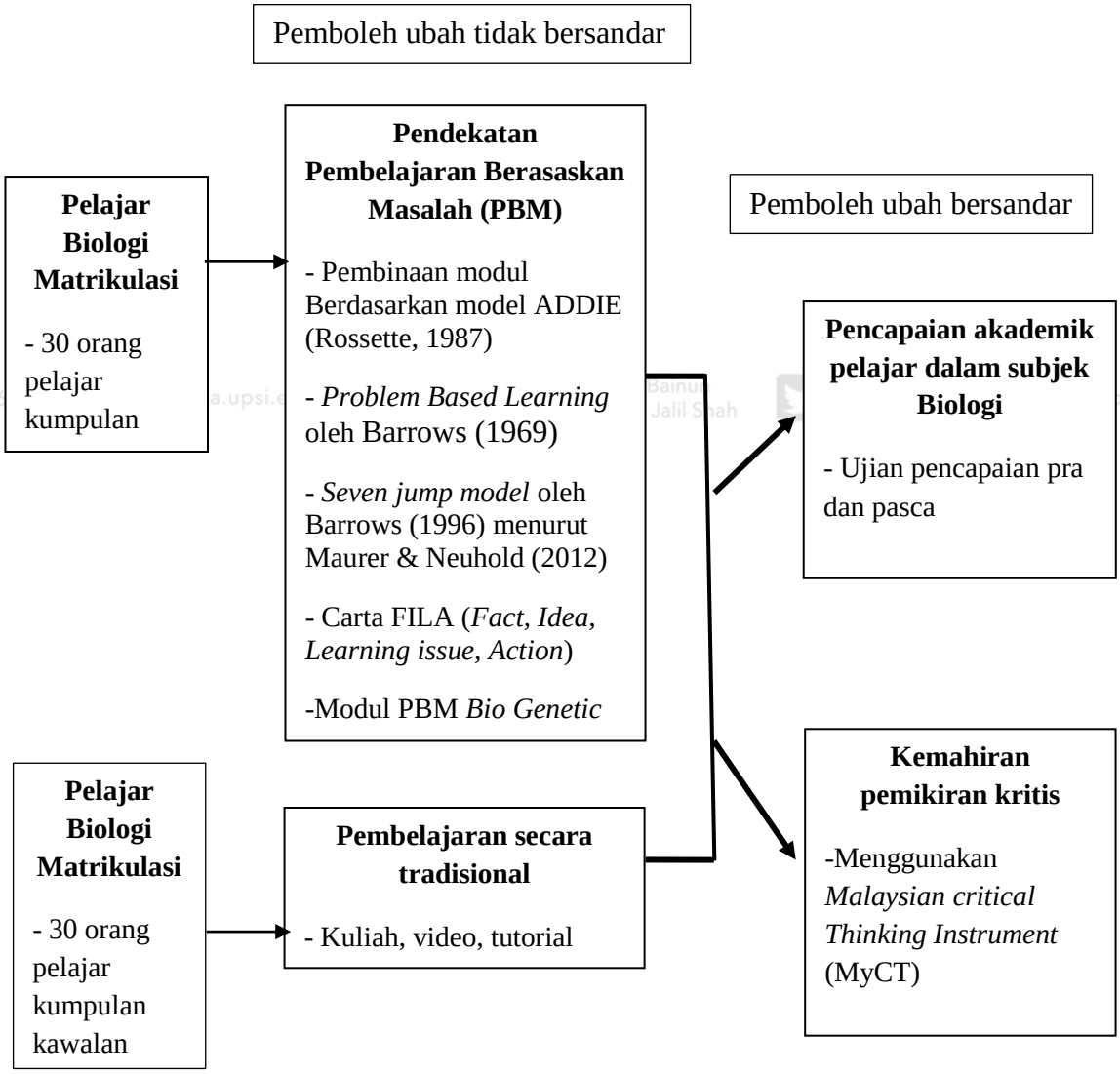
Pelbagai model PBM telah dibangunkan dan dilaksanakan dalam bidang pendidikan antaranya ialah *McMaster PBL Model* (Woods,1996), *Seven Jump Model* (Barrows, 1996), *Aalborg Problem Oriented Project Pedagogy* (POPP) model (Dirckinck- Holmfeld, 2002), *Seymour's Five-Stage Model* oleh Seymour (2010), dan *Salford model* (McLoughlin & Davrill, 2007).

Walaubagaimanapun, kajian ini memilih *seven jump model* seperti kajian yang telah dilaksanakan oleh Maurer dan Neuhold (2012). Ianya melibatkan tujuh komponen atau langkah iaitu penjelasan konsep, rumusan pernyataan masalah, pengungkapan pendapat, menyusun idea, rumusan objektif pelajaran, pembelajaran sendiri dan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

kesimpulan daripada perbincangan kumpulan. Di akhir aktiviti, penyelidik menggunakan carta FILA (*Facts, Ideas, Learning issues & Action Plan)* adaptasi daripada Politeknik Temasek Singapura bagi membenarkan pelajar mencatat maklumat yang diperolehi daripada hasil perbincangan ahli kumpulan. Gambaran kerangka konseptual telah ditunjukkan pada Rajah 1.1.



Rajah 1.1. Kerangka Konseptual Kajian

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Bagi pembinaan modul pula, penyelidik telah memilih model ADDIE (*Analyse, Design, Development, Implementation & Evaluation*) yang dibina oleh Rossett pada tahun 1987. Tujuan model ini direka bentuk adalah untuk menghasilkan rancangan pengajaran dan bahan pembelajaran agar penyampaian pengajaran lebih berkesan. Oleh itu, kajian ini membina modul berdasarkan model ADDIE (Rossett, 1987) dan memasukkan elemen PBM berpandukan model *seven jump model* menurut kajian Maurer dan Neuhold (2012).

Kajian ini memilih pelajar biologi di Kolej Matrikulasi Perak sebagai sampel kajian dan melibatkan 60 pelajar semester satu di mana 30 orang daripada mereka adalah kumpulan kawalan dan 30 pelajar yang lain adalah kumpulan eksperimen. Pelaksanaan modul PBM *Bio Genetic* ini dibuat selepas ujian pra diberikan kepada sampel. Seterusnya ujian pasca diberikan setelah kumpulan eksperimen menggunakan modul PBM *Bio Genetic* dan kumpulan kawalan menjalani pembelajaran tradisional (PT). Kedua-dua ujian ini dilaksanakan bagi menilai adakah terdapat perbezaan yang signifikan antara kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen.

Bagi instrumen ujian pencapaian akademik, penyelidik telah mengambil soalan berdasarkan buku rujukan, buku tutorial matrikulasi dan juga soalan peperiksaan lepas. Selain itu, instrumen *Malaysian critical Thinking Instrument* (MyCT) telah diedarkan kepada pelajar sebelum dan selepas tempoh pelaksanaan modul PBM bagi menilai peningkatan kemahiran pemikiran kritis pelajar yang terlibat. Secara keseluruhannya, kajian ini mempunyai pemboleh ubah tidak bersandar iaitu pendekatan PdPc menggunakan modul PBM *Bio Genetic* dan PT manakala pemboleh ubah bersandar adalah pencapaian akademik dan tahap kemahiran pemikiran kritis pelajar.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

1.5 Tujuan Kajian

Tujuan kajian ini adalah untuk membangunkan dan menilai keberkesanan modul PBM *Bio Genetic* terhadap pencapaian akademik dan kemahiran berfikir secara kritis dalam kalangan pelajar biologi di peringkat Matrikulasi. Selain itu, penyelidik juga menguji tahap kesahan dan kebolehpercayaan modul PBM *Bio Genetic*.

1.6 Objektif Kajian

Objektif kajian ini adalah seperti berikut:

1. Membangunkan modul PBM *Bio Genetic* bagi pelajar biologi semester satu di peringkat matrikulasi
2. Menilai keberkesanan modul PBM *Bio Genetic* terhadap pencapaian akademik
3. Menilai keberkesanan modul PBM *Bio Genetic* terhadap kemahiran berfikir secara kritis

1.7 Persoalan Kajian

1. Adakah modul PBM *Bio Genetic* mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan yang baik?

2. Menguji keberkesanan modul PBM *Bio Genetic* melalui pencapaian akademik dalam kalangan pelajar matrikulasi yang mengambil biologi :

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

i. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan bagi min pencapaian ujian pra antara kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen?

ii. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan bagi min pencapaian ujian pasca antara kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen?

iii. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan bagi min pencapaian ujian pra dan ujian pasca dalam kumpulan kawalan?

iv. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan bagi min pencapaian ujian pra dan ujian pasca dalam kumpulan eksperimen?

3. Menguji keberkesanan modul PBM *Bio Genetic* terhadap kemahiran berfikir secara kritis dalam kalangan pelajar matrikulasi yang mengambil biologi

i. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan bagi ujian pra antara kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen?

ii. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan bagi ujian pasca antara kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen?

iii. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan antara ujian pra dan ujian pasca dalam kumpulan kawalan?

iv. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan antara ujian pra dan ujian pasca dalam kumpulan eksperimen?

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

1.8 Hipotesis

Hipotesis dalam kajian ini adalah seperti berikut

$H_0$1 = Tidak terdapat perbezaan yaang signifikan bagi min pencapaian ujian pra antara kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen.

$H_0$2 = Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi min pencapaian ujian pasca antara kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen.

$H_0$3 = Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi min pencapaian ujian pra dan ujian pasca bagi kumpulan kawalan.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

$H_0$4 = Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi min pencapaian ujian pra dan ujian pasca bagi kumpulan eksperimen.

$H_0$5 = Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi min ujian pra kemahiran pemikiran kritis antara kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen.

$H_0$6 = Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi min ujian pasca kemahiran pemikiran kritis antara kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen.

$H_0$7 = Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi min ujian pra kemahiran pemikiran kritis dan ujian pasca bagi kumpulan kawalan.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

$H_0$8 = Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi min ujian pra kemahiran pemikiran kritis dan ujian pasca bagi kumpulan eksperimen.

1.9 Signifikan Kajian

Berikut adalah manfaat yang boleh diperoleh dari pihak yang berkenaan hasil daripada pembangunan modul PBM *Bio Genetic* ini.

1.9.1 Pelajar

Kajian ini telah membangunkan modul PBM *Bio Genetic* untuk diaplikasikan dalam kalangan pelajar matrikulasi. Modul ini dibangunkan berdasarkan beberapa ciri yang telah dipatuhi iaitu kandungan modul, interaksi modul, kekuatan modul, objektif dan aktiviti pembelajaran modul. Selain itu, modul PBM ini juga mempunyai aktiviti yang berbentuk senario sebenar yang mendorong pelajar bertanggungjawab atas pembelajaran sendiri, dan bekerjasama dengan kumpulan bagi menyiapkan sesuatu permasalahan. Secara keseluruhan, modul PBM *Bio Genetic* menyediakan tiga tugasan yang berbentuk masalah dan perlu diselesaikan dalam jangka masa yang ditelah ditetapkan. Zhou, Huang dan Tian (2013) membuat kesimpulan bahawa pembelajaran yang mengetengahkan tugasan dapat meningkatkan kemahiran analisis pelajar dan kebolehan membentuk pelajaran sendiri.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Pelajar akan belajar dengan lebih baik apabila mereka diberi kepercayaan dalam menyempurnakan sesuatu tugasan dan mendorong pelajar mengkaji permasalahan dengan lebih teliti. Dalam kajian ini, pensyarah hanya akan bertindak sebagai fasilitator dengan pantauan yang minima. Oleh itu, pelajar tidak akan berasa bahawa mereka menyiapkan tugasan kerana diminta oleh guru tetapi menyiapkan tugasan atas tanggungjawab diri sendiri. Justeru itu, kajian ini amat penting dijalankan bagi menentukan keberkesanannya terhadap pencapaian akademik dan kemahiran pemikiran kritis pelajar.

1.9.2 Pendidik

Wesch (2008) mentafsirkan bahawa keupayaan membantu pelajar menjadikan ilmu pengetahuan yang diterima kepada sesuatu yang hebat adalah ciri guru yang berkualiti. Selain itu, menurut Razila Kasmin, Mohd Faiz Baharan, Noraizan Mohsin, Norliza Kila, dan Mashita Abu Hassan (2019), kualiti guru dapat dilihat melalui kemampuan individu dalam menguasai dan merealisasikan segala bentuk kemahiran dan pengetahuan.

Oleh itu, kajian ini diharapkan dapat membantu para pensyarah matrikulasi dalam mengendalikan PdPc bagi subjek biologi dengan menggunakan modul PBM *Bio Genetic*. Selain itu, dapatan kajian ini mampu memberikan buah fikiran kepada pensyarah untuk menjadikan sesi PdPc lebih aktif dan menarik. Barth (2001) menyatakan bahawa kemahiran yang kreatif dalam kaedah pengajaran adalah elemen yang penting untuk menjadi guru yang berkualiti. Diharapkan modul PBM ini dapat

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

meningkatkan motivasi pensyarah dalam proses PdPc. Motivasi yang tinggi perlu ada pada setiap guru agar dapat memotivasikan pelajar (Abdul Sukor Shaari, 2008).

Selain itu, Zakaria (2012) menyatakan bahawa PdPc adalah satu proses penyampaian ilmu pengetahuan yang melibatkan guru serta pelajar. Oleh itu, penglibatan yang aktif daripada guru dan pelajar dalam sesi PdPc menjadikan pengajaran itu lebih bermakna. Bagi Mook (2009) pula, pengajaran adalah satu aktiviti yang dirancang oleh guru secara sistematik dengan menitikberatkan kaedah yang sesuai serta dilakukan dengan kehadiran guru dan pelajar. Bagi meningkatkan penyerapan ilmu pengetahuan dan penguasaan pelbagai kemahiran, perancangan pengajaran perlulah disusun dengan baik dan teratur.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

1.9.3 Kementerian Pelajaran Malaysia

Kajian ini signifikan untuk dikendalikan bagi menilai keberkesanan modul PBM *Bio Genetic* dalam kalangan pelajar matrikulasi memandangkan hanya sedikit penyelidikan yang dilakukan ke atas pelajar biologi di matrikulasi. Keberkesanan modul ini juga dapat membantu KPM agar dapat merealisasikan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) yang dirangka bagi meningkatkan modal insan dan menyokong aspirasi Malaysia ke arah negara maju.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

1.10 Batasan Kajian

Secara ringkasnya, kajian ini mengukur keberkesanan modul PBM *Bio Genetic* terhadap pencapaian akademik dan kemahiran pemikiran kritis pelajar biologi semester satu. Batasan kajian yang jelas dilihat adalah sampel kajian. Kajian ini hanya melibatkan sampel dari kalangan pelajar biologi di peringkat matrikulasi. Oleh itu, data kajian ini tidak dapat merangkumi kesemua peringkat pendidikan seperti universiti mahupun sekolah kerana ianya terhad kepada pelajar matrikiulasi sahaja.

Selain itu, walaupun terdapat banyak topik dalam silibus biologi di peringkat matrikulasi, kajian ini hanya membangunkan modul untuk topik *Genetic Inheritance* kerana ianya adalah salah satu topik yang dikatakan sukar bagi pelajar dalam kajian lepas. Oleh itu, modul PBM *Bio Genetic* ini terbatas kepada satu topik sahaja dan tidak dapat digeneralisasikan untuk topik biologi yang lain. Tambahan pula, modul ini hanya dapat digunakan ke atas pelajar yang mengambil subjek biologi dan tidak dapat dilaksanakan ke atas pelajar bukan aliran biologi seperti fizik, kimia dan matematik. Kajian ini juga hanya menguji keberkesanan modul terhadap pencapaian akademik dalam matapelajaran biologi dan kemahiran pemikiran kritis. Bagi kemahiran pemikiran kritis pula, kajian ini hanya mengukur empat kemahiran iaitu taakulan, analitikal dan logikal, kecenderungan dan andaian.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

1.11 Definisi Operasional

1.11.1 Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBM)

Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBM) adalah pembelajaran yang bermula dengan permasalahan, pelajar perlu membina idea baru menggunakan bahan sokongan, maklumat dan pengetahuan sedia ada bagi menyelesaikan masalah tersebut (Saaid, 2011). Vidya (2009) menyatakan bahawa PBM adalah satu pendekatan pembelajaran yang menyediakan pelajar dengan situasi dan permasalahan kehidupan sebenar. Selain itu, Lynda (2004) pula beranggapan bahawa PBM adalah pembelajaran yang berpusatkan kepada pelajar. Ianya berkesan dalam meningkatkan kualiti pembelajaran, penglibatan pelajar secara aktif, kerjasama dalam kumpulan, respon yang cepat terhadap proses pembelajaran, pemahaman yang mendalam terhadap subjek dan menggalakkan pembelajaran kendiri. PBM juga adalah satu kaedah yang mendorong pelajar membuat penyelidikan dalam pembelajaran bagi mengaplikasikan pengetahuan saintifik kepada kehidupan sebenar (Ketpichainarong, Panijpan & Ruenwongsa, 2010).

Dalam konteks kajian ini, PBM dilaksanakan menggunakan modul yang dibangunkan oleh penyelidik berdasarkan model ADDIE *(Analyse, Design, Developement, Implementation, Evaluation).* Modul PBM ini juga menggabungkan model *seven jump* dan penggunaan carta FILA *(Facts, Idea, Learning Issues, Action)* yang diadaptasi dari Politeknik Temasik bagi memastikan perbincangan dalam kumpulan sentiasa terarah dan tidak tersasar. Modul yang dibangunkan diberi nama PBM *Bio Genetic* dan ianya hanya melibatkan topik *Genetic Inheritance*. Modul ini adalah untuk pelajar matrikulasi yang mengambil jurusan biologi pada semester

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

pertama. Pelajar yang terlibat menggunakan modul PBM dan menyelesaikan tugasan yang diberikan berdasarkan pendekatan *seven jump model*. Tujuh peringkat yang dilalui oleh pelajar dalam modul ini adalah penjelasan istilah dan konsep pembelajaran, rumusan pernyataan masalah, pengungkapan idea, mengkategorikan dan menyusun idea, perumusan objektif pembelajaran, resolusi melalui pembelajaran sendiri dan kesimpulan penilaian rakan sebaya.

Selain itu, pelajar telah diberikan tiga permasalahan berbentuk senario yang berkaitan dengan topik *Genetic Inherintance* dan langkah penyelesaian masalah perlu ditunjukkan dalam bentuk perbentangan carta FILA di dalam kelas. Kajian ini juga bertujuan untuk menguji keberkesanan modul dengan membandingkan pendekatan PT dan PBM. Seterusnya keberkesanan modul PBM *Bio Genetic* diuji dengan mengumpul data skor ujian pra dan pasca bagi kedu-dua kumpulan.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

1.11.2 Pembelajaran Tradisional (PT)

Kolawole (2008) mendefinisikan pembelajaran tradisional sebagai kaedah PdPc yang berpusatkan pada guru di mana guru membentangkan informasi kepada pelajar menggunakan pendekatan kuliah dan syarahan. Pelajar kemudiannya menyiapkan tugasan yang diberikan luar dari kelas dan seterusnya pelajar menduduki peperiksaan bagi menunjukkan tahap kefahaman pelajar dalam subjek tersebut. Adeyemi (2008) menegaskan bahawa pembelajaran berasaskan syarahan tidak akan merangsang daya inovasi pelajar, kemahiran bertanya, kemahiran saintifik dan hanya menggalakkan pelajar belajar dalam masa yang singkat sebelum peperiksaan. Pengajaran kaedah

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Tradisional juga dikatakan terlalu memfokuskan pemahaman teori berbanding proses operasi yang pelbagai fungsi (Kakouris, 2017).

Dalam kajian ini, PT menggunakan pendekatan yang berpusatkan kepada guru. Kaedah pembelajaran ini mempunyai unsur syarahan di mana pelajar menghadiri kuliah dan pensyarah menyampaikan pengajaran kepada pelajar. Melalui kaedah ini, interaksi antara pensyarah dan pelajar adalah minima kerana kekurangan aktiviti yang melibatkan komunikasi dua hala. Walaupun begitu, sesi PdPc juga ada menyelitkan tayangan video bagi memberi kefahaman kepada pelajar. Selain itu, tutorial juga diberikan kepada pelajar kumpulan kawalan yang belajar secara PT. Namun begitu, praktikal di makmal tidak dilakukan memandangkan topik ini tiada amali.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

1.11.3 Pencapaian Akademik

Pencapaian akademik bermaksud pencapaian pada tahap tertentu yang diperolehi individu dalam pelbagai bidang ilmu pengetahuan serta kemahiran. Menurut Usang, Abdul Jawi dan Kamaruddin (2010), kecemerlangan sesebuah sekolah diukur melalui pencapaian akademik. Kebiasaannya pencapaian akademik diuji melalui ujian peperiksaan bagi menentukan penguasaan ilmu seseorang pelajar terhadap sesuatu topik itu.

Terdapat kajian lepas yang mengukur tahap pencapaian pelajar antaranya Wahyu et al. (2018) yang mengukur pencapaian akademik menggunakan ujian yang mengandungi pilihan jawapan. Ujian tersebut diberikan sebanyak dua kali di mana

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

keputusan ujian pasca dan ujian pra akan dianalisis bagi melihat keberkesanan modul yang dibina. Begitu juga dengan Aidoo et al. (2016) yang menggunakan ujian pra dan ujian pasca bagi mengukur tahap pencapaian akademik pelajar dalam kajiannya.

Pencapaian akademik bagi kajian ini pula adalah pencapaian dalam matapelajaran biologi dan secara spesifiknya topik *Genetic Inheritance*. Sebanyak 20 soalan ujian pra dan pasca menjadi ukuran dan perbandingan untuk melihat tahap pencapaian akademik bagi topik *Genetic Inheritance* dalam kajian ini.

1.11.4 Kemahiran Pemikiran Kritis

Appelbaum (2004) menyatakan bahawa kemahiran pemikiran kritis merupakan proses berfikir yang melibatkan aktiviti perbandingan, membuat kontradiksi, induksi, inferens, membuat urutan, pengelasan, membuktikan, mengaitkan, menganalisis, menilai dan membuat pola. Manakala bagi Paul dan Elder (2002), mendefinisikan pemikiran kritis dengan menggariskan satu set standard bagi penghujahan yang kritis iaitu kejelasan maksud, ketepatan, perincian yang jelas, relevan, kedalaman, menyeluruh, logik, fokus pada kepentingan dan adil.

Kemahiran pemikiran kritis jelas terbukti kepentingannya dari sudut menyelesaikan masalah kehidupan manusia dan mencipta sesuatu teknologi bagi memudahkan manusia. Selain itu, Kemahiran pemikiran kritis juga dapat mempengaruhi peningkatan pencapaian akademik. Kajian Yenilmez, Sungur, dan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Tekkaya (2006) membuktikan bahawa terdapat korelasi yang signifikan antara kemahiran penaakulan pelajar dengan pencapaian akademik.

Terdapat pelbagai instrumen yang mengukur kemahiran pemikiran kritis. Antaranya, *Watson-Glazer* (Watson & Glazer1980) yang mengukur ujian kemahiran membuat inferens, mengusul periksa andaian, membuat deduksi dan interpretasi, dan penilaian hujah. Selain itu, Khoiriyah, Roberts, Jorm, dan Van der Vleuten (2015) telah membangunkan instrumen pemikiran kritis iaitu *Self-assessment Scale on Active Learning and Critical Thinking (SSACT)* yang mempunyai 14 item manakala Tayyeb (2013) pula menggunakan soalan pilihan jawapan untuk mengukur kemahiran pemikiran kritis.

Dalam konteks kajian ini pula, Instrumen Kemahiran Pemikiran Kritis yang digunakan adalah MyCT yang mengandungi 55 soalan dengan empat pecahan konstruk iaitu konstruk taakulan, analitikal dan logikal, kecenderungan dan andaian. Instrumen ini diberikan kepada pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen sebelum dan selepas pelaksanaan modul PBM.

1.12 Rumusan

Secara ringkasnya, keseluruhan bab pendahuluan ini menerangkan mengenai aspirasi Malaysia sebagai negara maju. Aspirasi Malaysia telah menjadi faktor dan mendorong penyelidik untuk menghasilkan kajian ini. Dalam pengenalan bab ini, penyelidik menekankan isu dasar 60:40 yang menjadi kebimbangan dan cabaran bagi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

merealisasikan Malaysia sebagai negara maju. Berdasarkan matlamat dasar 60:40 yang perlu mencapai enrolmen pelajar dalam bidang sains sebanyak 60%, penyelidik telah memilih subjek biologi sebagai asas untuk membina modul. Punca kemerosotan matapelajaran biologi juga dibincangkan bagi memandu penyelidik dalam mencari cara untuk mengatasi masalah tersebut. Seterusnya pernyataan masalah dijelaskan secara terpeinci beserta cadangan bagi membaik pulih permasalahan yang timbul. Selain itu, kerangka konseptual, tujuan, objektif dan persoalan kajian dinyatakan dengan jelas bagi mengelakkan kekeliruan pembaca. Selain itu, hipotesis, signifikan dan batasan kajian serta definisi operasional diterangkan bagi memberi kefahaman yang maksima kepada pembaca.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi
05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

BAB 2

TINJAUAN LITERATUR

2.1 Pengenalan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Terdapat pelbagai faktor yang mempengaruhi kemerosotan kemasukan pelajar dalam bidang Sains dan Teknologi. Secara khususnya, subjek biologi dianggap subjek yang sukar untuk dipelajari bagi pelajar sekolah menengah. Berdasarkan kajian Cimer (2011), antara sebab subjek biologi sukar dipelajari adalah kerana secara semulajadinya topik dalam biologi sememangya sukar, cara guru mengajar, gaya dan tabiat pembelajaran pelajar, persepsi yang negatif terhadap biologi dan kekurangan sumber serta kemudahan seperti makmal dan sebagainya. Sikap pelajar juga mempengaruhi pencapaian akademik sama ada pelajar tersebut berasa seronok atau sebaliknya ketika sesi pembelajaran berlaku (Owiti, 2001). Selain itu, menurut Lazarowitz and Penso (1992) konsep biologi yang sangat abstrak juga membuatkan subjek biologi itu menjadi sukar.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Menurut kajian lepas Chiepetta dan Fillman (1998) telah menyatakan bebanan silibus biologi tidak akan menyumbang kepada pencapaian akademik pelajar malah ianya hanya membuatkan pelajar belajar subjek ini melalui teknik hafalan tanpa memahami konsep dengan sebenarnya. Pernyataan ini disokong oleh Tekkaya, Ozkan dan Sungur (2001) yang juga mengatakan bebanan silibus biologi dan buku teks adalah penghalang bagi pelajar dalam mempelajari subjek biologi dengan berkesan.

Menurut Lee (2019), Kementerian Pelajaran Malaysia melaporkan antara faktor-faktor yang mempengaruhi pelajar kurang meminati STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) adalah kerana kurangnya kesedaran rakyat Malaysia mengenai STEM, persepsi bahawa STEM adalah susah, kandungan maklumat STEM yang terlalu padat dan tidak dihubungkaitkan dengan kehidupan sebenar, pengajaran dan pembelajaran yang berpusatkan guru dan terlalu menekankan peperiksaan, kemudahan makmal sains yang tidak mencukupi atau sudah lama dan menyebabkan kerja-kerja amali tidak dapat dilaksanakan dengan sempurna. Malahan, ianya akan memburukkan lagi keadaan sekiranya pelajar salah faham dengan konsep Biologi tanpa menyedarinya.

Memandangkan kandungan dalam subjek Biologi mempunyai banyak konsep dan proses yang perlu difahami secara jelas, kaedah mengajar secara tradisional perlu disokong oleh kaedah lain yang mendedahkan pelajar untuk berfikir secara mendalam seterusnya dapat menguasai konsep dan proses Biologi dengan baik. Oleh itu, pendekatan pembinaan modul PBM amatlah penting bagi mengatasi masalah yang timbul. Modul pmbelajaran merupakan bahan mengajar yang disusun secara sistematik

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

dan menarik yang mencakupi isi kandungaan, kaedah dan penilaian yang dapat digunakan secara kendiri. Kurt dan Akdeniz (2002) dan Saka dan Kumas (2009) turut menyatakan bahawa dengan menggunakan bahan pengajaran berasaskan teori pembelajaran yang kukuh, proses pembelajaran seseorang dapat ditingkatkan. Kenyataan ini disokong oleh Niaz (2001) yang menekankan bahawa bahan pembelajaran diperlukan seperti yang dinyatakan dalam teori pembelajaran atau prinsip pendidikan.

Justeru itu, kaedah pembelajaran dan pengajaran yang pelbagai perlu dilaksanakan bagi mengatasi masalah kesukaran belajar biologi. Menurut Osborne dan Collins (2001), minat pelajar dalam mempelajari subjek sains semakin pudar kerana kandungan kurikulum terlalu banyak. Selain itu, gaya pembelajaran yang tidak berkaitan dengan dunia pekerjaan, kekurangan perbincangan terhadap topik-topik tertentu dan ketiadaan peluang untuk menonjolkan idea-idea kreatif juga mempengaruhi minat pelajar dalam belajar biologi. Kajian in disokong oleh Roth et al. (2006), yang menyatakan gaya pembelajaran yang mengabaikan minat dan jangkaan pelajar akan menyebabkan beberapa permasalahan dalm belajar sekaligus membunuh minat pelajar untuk belajar subjek biologi.

Hal ini sangat membimbangkan kerana faktor minat adalah sangat penting untuk mengatasi masalah sukar belajar biologi. Wabuke (2013) menyatakan bahawa minat terhadap subjek Biologi dapat mempengaruhi pencapaian kerana minat akan membawa pelajar lebih cenderung untuk melibatkan diri secara aktif dalam sesi pembelajaran.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Terdapat kajian mengenai alternatif pembelajaran dan pengajaran seperti pembelajaran berasaskan projek, pembelajaran berasaskan permainan, pembelajaran berasaskan kolaboratif, pembelajaran menggunakan kad dan pelbagai lagi. Tidak kurang juga laporan kajian lepas yang melaksanakan PBM sebagai pendekatan baru dalam sesi PdPc di dalam kelas. PBM ini adalah satu pendekatan yang berpusatkan kepada pelajar yang dapat memberi pendedahan kepada pelajar dengan pelbagai kemahiran dan juga pemahaman yang mendalam terhadap topik yang dipelajari. Seiring dengan pembangunan pendidikan masa kini, PBM dikatakan bersesuaian digunakan dalam sesi pembelajaran dan pengajaran memandangkan telah banyak kajian yang menyatakan keberjayaan pendekatan PBM ini. Antaranya adalah Niwa et al. (2016) yang menyatakan pendekatan PBM telah mengungguli kaedah tradisional dalam membangunkan kebolehan kognitif pelajar. Semerci (2006) juga mendapati bahawa kumpulan pelajar rawatan mempunyai peningkatan dari sudut kebolehan berfikir secara kritis setelah pelaksanaan PBM dilakukan.

Selain itu, PBM dinyatakan dapat meningkatkan kefahaman pelajar terhadap topik yang dipelajari dan memberi peluang kepada pelajar untuk berdikari dan mengasah kemahiran menyelesaikan masalah (Ruqayyah, 2013). Menurut Savery (2006) pula, pelajar masa kini perlu mengalami pembelajaran berasaskan masalah dan terlibat dalam aktiviti yang membina kemahiran penyelesaian masalah. Hal ini adalah kerana bagi sesetengah penyelidik mendapati bahawa kaedah tradisional tidak berkesan dalam meningkatkan pencapaian pelajar kerana ianya tidak merangkumi kemahiran berfikir aras tinggi (Chang, 2001; Yaman, 2003). Sebagai pelajar sains, amatlah penting bagi pelajar untuk mengaplikasikan teori kepada praktikal. Hal ini adalah kerana melalui praktikal, pelajar dapat memahami konsep teori dengan sebenar-benar

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

kefahaman. Oleh itu, PBM adalah salah satu kaedah yang menyediakan pelajar dengan tugasan masalah sebenar yang harus dilalui dan diselesaikan oleh pelajar (Asad, Iqbal, & Sabir, 2015).

Menurut kajian Ishak et al. (2002) kaedah tradisional yang diamalkan oleh pensyarah akan menghadkan pembelajaran dan kemampuan pelajar untuk mendapatkan ilmu dengan lebih banyak. Menurut Ward & Kilian (2011), Pendekatan PBM merupakan penyelesai masalah yang dihadapi dalam sistem pembelajaran secara konvensional yang kurang menekankan aspek pembinaan pengetahuan.

2.2 Pencapaian Dasar 60:40

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Kerajaan Malaysia mensasarkan sebanyak 60 peratus pelajar yang akan memasuki Bidang Sains dan Teknologi berbanding Bidang Sastera sebanyak 40 peratus berdasarkan dasar 60:40. Dasar ini bertujuan bagi melahirkan lebih banyak pakar dalam bidang Sains dan Teknologi bagi meningkatkan produktiviti Malaysia. Pelbagai strategi yang telah dirancang bagi merealisasikan tujuan itu antaranya meningkatkan minat pelajar melalui pendekatan pelajaran yang baru, pemantapan kurikulum, serta menggabungkan kemahiran berfikir aras tinggi.

Selain itu juga, inisiatif dalam meningkatkan kemahiran guru juga dilakukan. Walaubagaimanapun, Phang et al. (2012) telah menyatakan bahawa peratus pelajar yang terlibat dalam bidang berasaskan Sains masih belum mencapai 60 peratus sehingga tahun 2012 meskipun telah banyak usaha dijalankan oleh pihak kerajaan lebih

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

dari empat dekad, purata kemasukan pelajar dalam bidang Sains masih sukar mencapai 60 peratus (Amin et al., 2015). Selain itu, menurut Idris Jusoh dalam sidang media Utusan pada 24 Februari 2014, ketika Pelancaran Karnival Kejuruteraan Sains di Cyberjaya, Kuala Lumpur, hanya 37 peratus pelajar sahaja yang berdaftar sebagai pelajar bidang Sains di sekolah.

Oleh itu, terdapat banyak penyelidikan dan kajian lepas yang telah dilaksanakan bagi mengenal pasti sebab dasar 60:40 masih belum dicapai. Antara faktornya adalah kerana persepsi pelajar terhadap subjek sains. Phang et al. (2012) melaporkan bahawa pelajar mempunyai persepsi yang negatif terhadap kurikulum subjek Sains dan merasakan bahawa subjek tersebut sangat sukar untuk dipelajari. Faktor ini disokong oleh kenyataan daripada Albert et al. (2015) yang membuat kajian mengenai persepsi pelajar terhadap pembelajaran biologi. Dapatan kajian menunjukkan pelajar menunjukkan sikap yang neutral terhadap keseronokan belajar biologi di mana ianya membawa kepada prestasi pencapaian akademik yang buruk di Kenya.

Selain itu, Aminah Ayob (2012) juga membuat telah membuat kesimpulan dalam Kolokium Matematik dan Sains pada 2012 di Universiti Malaya, Kuala Lumpur bahawa dasar 60:40 masih belum tercapai disebabkan oleh sistem pendidikan di Malaysia tidak diperbaharui dari sudut isi kandungan pembelajaran. Kenyataan tersebut setara dengan dapatan kajian Durmaz (2007) yang menyatakan bahawa subjek sains biologi mengandungi banyak konsep yang abstrak, topik dan fakta yang pelajar perlu belajar. Bukan itu sahaja, malah subjek biologi juga mengandungi pelbagai proses biologi yang perlu difahami dan banyak bahasa Latin yang perlu dihafal menurut

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Gercek (2004) yang juga mempunyai dapatan kajian yang sama. Hal ini menjadikan subjek itu sukar untuk dipelajari.

Sebagai tambahan, masalah juga dikenalpasti adalah berpunca daripada kaedah pembelajaran dan pengajaran Sains di mana ianya berpusatkan pada guru dan telah mengakibatkan kurang penglibatan pelajar dalam sesi pembelajaran. Kenyataan ini disokong oleh Arshad (2017) yang menyatakan bahawa sekolah-sekolah di Malaysia masih lagi berpusatkan pada guru dan sangat bergantung kepada guru untuk memaksimumkan proses pembelajaran dan hasilnya. Masalah ini juga dikenalpasti oleh Cimer (2012) dalam kajiannya yang mendapati bahawa faktor kesukaran dalam belajar biologi adalah kerana cara subjek tersebut diajar. Dapatan data yang dikumpul daripada responden kajian mengatakan sesi pembelajaran biologi dijalankan menggunakan kaedah syarahan yang berpusatkan pada guru. Oleh itu, guru sukar untuk mendapat sambutan daripada para pelajar kerana sesi pembelajaran hanyalah satu hala dan tidak mempunyai aktiviti yang membolehkan pelajar untuk memberikan respon serta menjadikan komunikasi dua hala antara guru dan pelajar sangat terhad (Kasim, 2013) Hal ini adalah kerana proses menyampaikan ilmu hanyalah menyediakan pelajar untuk menghadapi peperiksaan semata-mata. (Aminah Ayob, 2012).

Dalam kajian lepas, Cimer (2004) menyatakan bahawa kaedah mengajar juga mempengaruhi pembelajaran pelajar dalam subjek biologi. Sekiranya pelajar tidak selesa dengan cara subjek tersebut diajar, pelajar lebih cenderung menunjukkan bahawa mereka tidak berminat dan mempunyai persepsi negatif terhadap subjek Biologi. Menurut Ekici (2010), bagi menentukan faktor negatif yang mempengaruhi pelajar dalam belajar biologi, amatlah penting untuk memahami pandangan pelajar itu sendiri

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

mengenai cara yang membuatkan mereka dapat belajar biologi dengan berkesan. Dengan itu, barulah kualiti sesi pembelajaran dan pengajaran di sekolah dapat ditingkatkan.

2.3 Kerangka Teori dan Pembangunan Modul PBM *Bio Genetic*

Menurut Graaf dan Kolmos (2003), konsep PBM terbentuk bersandarkan kepada pelbagai teori seperti teori PBM berdasarkan pengalaman yang diperkenalkan oleh Kolb (1976), teori pembelajaran berdasarkan refleksi oleh Schon (1987) dan lain-lain lagi. Kolb (1984) menyatakan pembelajaran adalah satu proses di mana konsep sentiasa diubahsuai oleh pengalaman dan Kolb mencadangkan beberapa langkah yang perlu diambil bagi menjadikan pembelajaran berkesan. Langkah-langkahnya adalah pelajar perlu terlibat secara aktif dalam aktiviti pengalaman baru. Kedua, pelajar menggunakan pemerhatian reflektif bagi menghubungkan pengalaman sedia ada atau secara tidak langsung dari pendengaran, pembacaan kepada pemerhatian baru. Ketiga, membentuk konseptual abstrak bagi membentuk teori dan generalisasi yang logik. Terakhir, menggunakan teori baru dalam membuat keputusan dan menyelesaikan masalah.

Teori-teori inilah yang akan membentuk sesuatu pendekatan pembelajaran bagi menambahbaikkan sesuatu PdPc. Bagi PBM, pelbagai teori yang menyokong pembentukan pendekatan pembelajaran antaranya, teori konstruktivisme, teori kolaboratif teori kontekstual dan teori pembelajaran kendiri. Teori-teori ini juga bertepatan dengan prinsip-prinsip penting yang perlu ada dalam PBM seperti yang dinyatakan oleh Taylor dan Miflin, (2008); Dolmans, Grave, Wolfhagen dan Van der

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

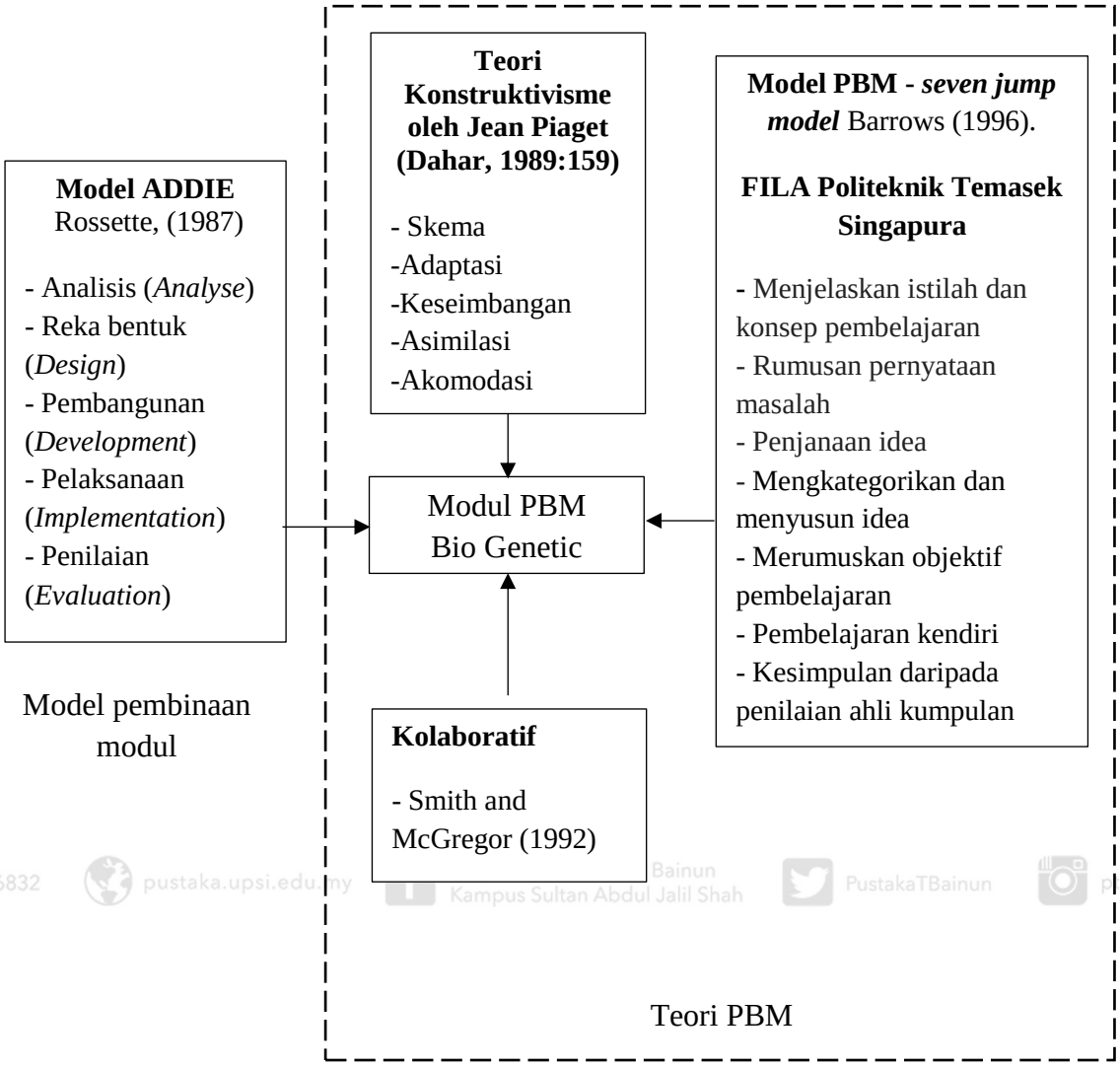
05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Vleuten (2005). Manakala menurut Mohd Fizam Zainon dan Khairul Anwar Aziz (2006), empat teori yang diguna pakai dalam PBM adalah pembelajaran secara kolaborasi, pembelajaran kendiri, pembelajaran konstruktivisme dan refleksi.

Ciri-ciri modul ini pula dibina berdasarkan model ADDIE (Rossett, 1987) di mana terdapat lima langkah secara keseluruhannya bagi menyediakan modul PBM *Bio Genetic* ini. Langkah-langkah tersebut adalah Analisis (*Analyse*), Mereka bentuk (*Design*), Pembangunan (*Development*), Pelaksanaan (*Implementation*) dan Penilaian (*Evaluation*). Rajah 2.1 menunjukkan kerangka teori yang telah diadaptasikan bagi membina modul PBM *Bio Genetic*.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi
05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi



Rajah 2.1. Kerangka Teori

2.3.1 Teori Konstruktivisme

Teori konstruktivisme merupakan proses pembelajaran yang aktif dan dinamik dalam kalangan pelajar serta dan pelajar membina pengetahuan baharu berdasarkan pembelajaran lampau yang mereka perolehi (Noor Haniza Abdul Halim & Effandi Zakaria, 2006). Menurut Azita Ali dan Zuriawahida Zulkifli (2016), PBM merupakan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

salah satu kaedah pembelajaran aktif yang berasaskan teori konstruktivisme sosial. PBM dikatakan mengikut perspektif konstruktivisme kerana peranan pengajar hanyalah sebagai pembimbing dan pemudahcara tetapi bukanlah pemberi maklumat. PBM juga dianggap sebagai pembelajaran konstruktivisme kerana menekankan pembelajaran secara kolaboratif dan kendiri (Schmidt et al., 2007).

Mengikut kefahaman konstruktivisme, pelajar membina pengetahuan sendiri mengikut pengalaman masing-masing (Siti Azian Azrol Nasoha Bujang, 2013). Hal ini seiringan dengan konsep PBM yang menggalakan pelajar mencari maklumat sendiri dan juga menggunakan pengalaman dan pengetahuan sedia ada. Malah menurut Kim (2005), pelajar sebenarnya telah mempunyai satu set idea dan pengalaman yang membentuk struktur kognitif terhadap persekitaran mereka. Jean Piaget yang dikenali sebagai konstruktivis pertama (Dahar, 1989), menyatakan terdapat lima konsep asas teori konstruktivisme iaitu skema, adaptasi, keseimbangan, asimilasi dan akomodasi.

Skema adalah tingkah laku asas individu yang ditonjolkan semasa proses pengubahsuaian diri terhadap persekitaran. Dalam erti kata lain, skema dikatakan sebagai kebolehan atau pengalaman individu dan tingkah laku individu sering berubah mengikut pembelajarannya dari masa ke masa. Kebiasaannya perubahan berlaku dari mudah kepada kompleks atau dari kurang mahir kepada mahir. Adaptasi dan keseimbangan saling berkait antara satu sama lain. Kedua-duanya menggunakan skema sebagai asas tindakan antara mereka. Sebagai contoh, seseorang individu itu tidak dapat menggunakan skemanya yang sedia ada untuk mengadaptasikan keperluan persekitaran, maka keseimbangan antara invidu tersebut dengan persekitaran akan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

hilang. Oleh itu, bagi mengekalkan keseimbangan, individu perlu mengubahsuai diri melalui proses adaptasi.

Jean Piaget menegaskan bahawa perolehan kecekapan intelektual mempunyai hubung kait dengan proses mencari keseimbangan dalam apa yang diketahui dan dirasakan oleh seseorang apabila mereka melihat satu fenomenea baru sebagai pengalaman dan persoalan. Bagi mendapatkan keseimbangan tersebut, proses asimilasi dan akomodasi sangat penting digunakan bagi mencapai kecekapan intelektual. Asimilasi adalah penyerapan informasi baru dalam fikiran manakala akomodasi adalah penyusunan kembali struktur pemikiran kerana terdapatnya penambahan informasi baru sehingga informasi tersebut mempunyai tempat.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

2.3.2 Teori Pembelajaran Kolaboratif

Menurut Smith dan McGregor (1992), pembelajaran kolaboratif adalah satu pendekatan pembelajaran yang melibatkan aktiviti sesama pelajar atau aktiviti guru dan pelajar. Ianya adalah satu pembelajaran di mana perbincangan dan komunikasi secara aktif berlaku sesama ahli kumpulan bagi menerima idea atau pendapat orang lain (Ramlee Mustapha & Zaharatul Laili Abdul Rahim, 2008; Gillies & Boyle 2010). Menurut Tham dan Tham (2013), pembelajaran kolaboratif adalah satu strategi pembelajaran yang boleh meningkatkan kemahiran komunikasi pelajar. Hal ini dapat dipraktikkan dalam PBM yang menerapkan aktiviti berkumpulan. Perbincangan antara ahli kumpulan sangat diperlukan bagi menyiapkan tugasan yang diberikan oleh pensyarah. Oleh itu,

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

jelaslah bahawa Pembelajaran Berasaskan Masalah dapat memupuk pembelajaran kolaboratif di mana ianya adalah salah satu pembelajaran yang berkesan.

2.3.3 *Seven Jump Model* oleh Barrows (1996)

Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBM) adalah salah satu model yang membantu pelajar berlatih menyelesaikan masalah (Farah Adlina Mokter, 2019). Selain itu, PBM direka bentuk untuk menyediakan pelajar belajar dengan situasi kehidupan sebenar bagi menyelesaikan masalah melalui siri aktiviti dan penyiasatan berdasarkan teori, konsep, dan prinsip yang dipelajarinya (Alias, 2015). Terdapat banyak model PBM yang boleh digunakan antaranya McMaster PBL model Woods (1996), problem-based learning cycle (Riley & Matheson, 2005), *six steps of PBL* oleh Genareo dan Lyons (2015), dan the Maastricht *seven jump model* oleh Barrows (1996).

McMaster PBL model Woods (1996) mempunyai tujuh langkah utama iaitu, tetapan kumpulan, mengenal pasti permasalahan, penjanaan idea, rumusan masalah pembelajaran, pembelajaran kendiri, sintesis dan aplikasi dan terakhir, refleksi dan maklum balas (Woods, 2006). Bagi *problem-based learning cycle* (Riley & Matheson, 2005), langkah-langkahnya adalah menjelaskan teks dan menerangkan istilah dan konsep yang tidak jelas, mendefinisikan masalah utama, menganalisis masalah dan mencadangkan kemungkinan penyelesaian, (menghuraikan, menguji, mengkaji dan menyempurnakan), merangka objektif pembelajaran, pembelajaran kendiri dan mengintegrasi dan menguji maklumat baru (Teena, Lyn, Steven, Jill & Ruth, 2010). Selain itu, model PBM lain yang juga boleh digunakan adalah *six steps of PBL* oleh

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Genareo dan Lyons (2015). Langkah-langkahnya adalah kenal pasti hasil atau penilaian, mereka senario permasalahan, memperkenalkan PBM, penyelidikan, prestasi produk, dan penilaian.

Terakhir, model yang sering digunakan dalam PBM adalah model *seven jump* oleh Barrows (1996) di mana ianya adalah model yang sangat dikenali dalam bidang kedoktoran. Hal ini adalah kerana, pertama kalinya PBM telah diperkenalkan kepada pelajar perubatan di universiti Maastricht pada tahun 1975. Model ini mempunyai tujuh langkah penting yang harus dilakukan oleh para pelajar ketika PdPc berlangsung. Langkah-langkahnya adalah penjelasan istilah dan konsep pembelajaran, perumusan pernyataan masalah, pengungkapan idea, mengkategorikan dan menyusun idea, perumusan objektif pembelajaran, resolusi melalui pembelajaran sendiri dan kesimpulan penilaian rakan sebaya.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Asad, Iqbal, dan Sabir (2015) juga telah menggunakan *seven jump model* oleh Barrows bagi menilai keberkesanan modul terhadap kemahiran menyelesaikan masalah dan pemikiran kritis. Dapatan kajian telah membuktikan bahawa dengan menggunakan model ini, pelajar dapat meningkatkan kemahiran yang diukur dalam kajian tersebut. Selain itu, Van Til dan Van der Heijden (2009); Schmidt, Van der Molen,Winkel dan Wijnen (2009); Schmidt, Rotgans, dan Yew (2011) juga menggunakan *seven jump model* sebagai pendekatan PBM. Selain itu, Nursa (2013) telah menilai pelajar mempelajari autonomi berdasarkan *seven jumps technique* pada peringkat pendidikan tinggi dan dapatan kajian menunjukkan kesan yang positif dan signifikan terhadap sampel kajian. Dapatan kajian tersebut setara dengan kajian Dammers, Spence dan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Thomas (2001) yang juga menggunakan pendekatan *seven jump model* dan mendapati bahawa modul ini menghasilkan pembelajaran yang berkesan.

Seven jump model ini dilaksanakan terhadap sampel dalam tempoh waktu yang ditetapkan. Menurut (Wood & Diana 2003), para pelajar akan melalui tujuh langkah PBM bermula dengan penjelasan istilah dan konsep, dan berakhir dengan perbincangan akhir di mana kesimpulan daripada setiap ahli kumpulan diutarakan. Savery dan Duffy (1995) juga telah melaksanakan *seven jump model* di mana sampel kajian terlibat dengan satu permasalahan berbentuk senario dalam tempoh masa 5-8 minggu. Tayyeb (2013) pula telah melaksanakan PBM modul dalam masa 12 minggu terhadap pelajar kedoktoran di mana pelaksanaan ini melibatkan ujian pra dan ujian pos bagi mengukur keberkesanan modul PBM.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

2.3.4 Pembinaan Modul Berdasarkan ADDIE

Terdapat pelbagai model yang boleh digunakan dalam pembangunan modul antaranya Model Pembinaan Sidek dan Jamaludin, (2005), *Meyer Model* (1988), Model 5E (1962) dan Model ADDIE (1987). Model Pembinaan Sidek dan Jamaludin mempunyai 13 langkah yang terdiri daripada tiga peringkat utama iaitu pembinaan draf modul, menilai dan menguji modul dan pelaksanaan modul. Pada fasa pembinaan modul bagi model ini, pembinaan matlamat perlulah ditetapkan dahulu, kemudian mengenal pasti teori, kajian keperluan, menetapkan objektif, pemilihan isi kandungan, pemilihan strategi, pemilihan logistik, pemilihan media dan menyatukan draf modul. Bagi peringkat menilai dan menguji modul, langkah yang terlibat adalah kajian rintis, mendapatkan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

pengesahan, pemurnian modul dan penilaian keberkesanan (Sidek dan Jamaludin, 2005)

Terdapat 11 langkah yang terlibat dalam pembangunan modul berdasarkan Model *Meyer*. Langkah pertama adalah menilai keperluan membangunkan modul, kemudian, menentukan format modul, mengenal pasti dan menerangkan ciri-ciri pelajar, mengembangkan objektif modul dari segi tingkah laku. Seterusnya, mengembangkan kriteria hasil pembelajaran, menganalisis kemahiran dan pengetahuan. Analisis tersebut perlulah berkaitan dengan objektif, pemilihan kandungan serta aktiviti pengajaran dan media. Langkah seterusnya pula adalah mengatur aktiviti pembelajaran dan mengembangkan model modul yang dipilih, membuat kajian rintis dan menganalisis data percubaan untuk semakan modul. Sekiranya data tersebut memuaskan, modul sebenar akan dilaksanakan, sekiranya tidak, semakan semula dilakukan bagi memperbaiki modul.

Model 5E yang diasaskan oleh Atkin dan Robert pada tahun 1962 juga adalah salah satu model yang sering digunakan dalam pembangunan modul. Model 5E juga dikenali sebagai Learning Cycle 5E (Sapitry et al., 2014). Menurut Sarmila Tamoh Deram dan Abdul Razaq Ahmad (2017), Model 5E ini melibatkan lima fasa dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Lima fasa tersebut ialah melibatkan diri (*engagement),* eksplorasi (*exploration),* penerangan (*explanatio*n), penjelasan (*elaboration)* dan penilaian (*evaluation).* Walaubagaimanapun, terdapat beberapa kelemahan dalam pelaksanaan Model 5E. Antaranya ialah kekurangan bahan yang sesuai untuk merancang pengajaran berasaskan model 5E, perancangan pengajaran menggunakan model 5E mengambil masa yang lama dan bukan semua tajuk dan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

subtajuk yang boleh diajar dengan menggunakan Model 5E (Sarmila Tamoh Deram & Abdul Razaq Ahmad, 2017).

Model ADDIE pula telah dibina oleh Rossette, (1987). Model ADDIE adalah salah satu model yang selalu menjadi asas kepada penyelidik untuk membangunkan sesebuah modul. Menurut Gagne, Wager, dan Keller (2005), ADDIE terbahagi kepada 5 fasa iaitu analisis (*analyse*), reka bentuk (*design*), pembangunan (*development*), pelaksanaan (*implementation*) dan penilaian (*evaluation*). Nurshamela, Marlina dan Nor Hasniza (2015) telah memilih model ADDIE kerana kekerapan penggunaan model ini adalah yang tertinggi berbanding model-model lain seperti Model ASSURE (Dick & Carey), Model Waterfall (Hanaffin & Peck).

05-4506832 Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah ptbupsi

Model ADDIE juga dikatakan model yang paling kerap digunakan berdasarkan kajian Soto (2013). Azizah Jaafar dan Chan (2009) telah menggunakan model ADDIE bagi membangunkan perisian kursus tutorial multimedia berasaskan animasi. Selain itu, Robiatul Adawiyah dan Halimah (2011) juga telah menggunakan model ADDIE bagi membangunkan perisian cerita animasi interaktif iaitu myScience. Model ADDIE juga mempunyai reka bentuk pengajaran yang sistematik (Baharuddin et al., 2008), umum dan lengkap (Haziah et al., 2012). Selain itu, model ADDIE menjadi asas kepada model-model reka bentuk instruksi yang lain (Jamalludin & Zaidatun, 2003). Kesimpulannya, kajian ini telah memilih model ADDIE sebagai model reka bentuk instruksi bagi pembinaan Modul PBM *Bio Genetic* adalah disebabkan urutan proses reka bentuk pengajarannya yang sistematik dimana ianya sangat penting bagi memastikan pembangunan modul dirancang dengan teliti.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

2.4 Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBM)

Pembelajaran berasaskan masalah (PBM) telah diperkenalkan pertama kalinya oleh Howard Barrows di Fakulti Perubatan, Universiti McMaster, Ontario Kanada pada tahun 1969. Antara prinsip penting yang seharusnya ada dalam PBM adalah pembelajaran merupakan suatu proses konstruktivisme, pembelajaran merupakan proses yang dikendalikan oleh keinginan dari dalam diri sendiri, pembelajaran merupakan suatu proses kolaborasi dan terakhir, pembelajaran merupakan sesuatu yang diberikan kontekstual (Taylor & Miflin, 2008; Dolmans et al., 2005).

Menurut Graaff dan Kolmos (2003) pula, prinsip PBM juga termasuklah PBM adalah PdPc yang menekankan bahawa masalah adalah titik tolak dalam proses pembelajaran. Selain itu, pembelajaran lebih tertumpu dan berpusatkan kepada pelajar di mana peranan guru hanya memberi panduan sahaja, manakala pelajar yang akan menyelesaikan masalah yang diberikan. Pensyarah juga haruslah menjadi lebih kreatif dalam menghasilkan sesuatu masalah yang bersesuaian dengan topik yang diajar dan masalah juga perlulah berdasarkan situasi yang sebenar. Semasa PdPc berlangsung, pelajar akan menggunakan minat dan pengalaman yang sedia ada pada mereka bagi menyelesaikan masalah. Aktiviti-aktiviti pembelajaran yang dirangka oleh pensyarah juga merupakan asas kepada kepada proses PBM dan pelaksanaan PBM perlulah dilakukan dalam kumpulan secara bekerjasama. Pelajar juga dapat memahami secara mendalam terhadap sesuatu topik kerana mereka perlu mencari maklumat sendiri dan menyelesaikan masalah tersebut menggunakan sumber selain pensyarah. Terakhir, pensyarah juga perlulah memastikan bahawa proses pelaksanaan PBM adalah aktif dan reflektif.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Savery dan Duffy (1995) telah mendefinisikan Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBM) sebagai satu PdPc yang boleh membangunkan kemahiran penyelesaian masalah bagi menyediakan pelajar dalam masalah realiti di mana menjadikan pelajar berperanan secara aktif sebagai penyelesai masalah. Pelajar juga diberi peluang untuk membuat reka bentuk aktiviti penyelidikan menggunakan kemahiran penyelesaian masalah untuk mencapai kesimpulan (Thomas, 1999). PBM juga adalah kaedah pembelajaran yang berpusatkan pada pelajar dan dikatakan dapat mengatasi masalah pembelajaran yang kurang berkesan (Kasim, 2017).

Bell (2010) pula menyifatkan PBM sebagai proses pembelajaran eksperimen yang terdiri daripada elemen pengumpulan data, penyelidikan, pemerhatian, penjelasan dan membuat kesimpulan. Menurut Faaizah Shahbodin dan Halimah Badioze (2008), PBM menyediakan tugasan dalam bentuk masalah sebenar yang perlu dilaksanakan oleh pelajar dengan pelbagai cara penyelesaian (Graaff & Kolmos, 2003). Sebagai contoh, kajian lepas yang telah dilaksanakan oleh Dammers et al. (2001) terhadap pelajar jurusan kedoktoran yang diberi tugasan dengan pesakit sebenar semasa sesi PBM dilakukan mendapati bahawa pelajar berasa sangat bertanggungjawab dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi pesakit. Hal ini memberi motivasi kepada pelajar untuk melakukan yang terbaik kerana pelajar berdepan dengan nyawa dan persekitaran yang sebenar. Dengan menggunakan kaedah ini, peranan guru sebagai fasilitator dan pelajar sebagai penyelesai masalah dapat ditekankan dalam sesi pembelajaran.

Selain itu, PBM juga telah dibuktikan keberkesanannya dalam memupuk belajar secara kendiri (Tan, 2003). Araz dan Sungur (2007), menyatakan bahawa PBM adalah satu kaedah di mana guru hanya bertindak sebagai fasilitator sahaja dan membantu

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

pelajar agar perbincangan dan pencarian maklumat lebih terarah manakala pelajar yang bertanggungjawab ke atas pembelajaran mereka sendiri. Semasa sesi PBM dilaksanakan, pelajar dapat mengkaji pengetahuan yang sedia ada dengan pengetahuan yang perlu dicari, pengumpulan maklumat dan kerjasama antara kumpulan bagi menilai hipotesis dan idea yang dijana berdasarkan data yang telah dikumpulkan.

Selain itu, Hmelo-Silver dan Eberbach (2012) telah menyebut bahawa PBM melibatkan pembelajaran berpusatkan kepada pelajar. Oleh itu, proses pembelajaran bergerak secara aktif (Glaser, 1991) dan kerjasama kumpulan dapat disemai bagi membangunkan kemahiran pemikiran kritis dan kemahiran menyelesaikan masalah untuk diaplikasikan berdasarkan ilmu yang telah dipelajari (Gijselaers, 1996). Justeru itu, setiap kandungan pelajaran menjadi signifikan dan tidak sia-sia. Malahan pula, pendidikan zaman kini perlulah menekankan kepentingan pembelajaran sepanjang hayat (Birenbaum, 2003) yang boleh diterapkan melalui PBM. Menurut Bridges (1992), pelajar perlu menerangkan dan menghuraikan setiap maklumat yang dikumpul kepada rakan sekumpulan ketika sesi perbincangan akhir. Oleh itu, pelajar tidak hanya menghafal tetapi mempunyai kefahaman yang mendalam atas pencarian maklumat dan dapat menambahkan lagi pengetahuan semasa berbincang sesama rakan kumpulan.

Bagi Allen, Richard dan Bernhardt (2011), melalui PBM, pelajar bekerjasama dalam kumpulan bagi menyelesaikan masalah dan ianya terbukti berkesan dalam menggalakkan pelajar memahami kandungan pelajaran dan seterusnya membina pelbagai kemahiran seperti kemahiran penyelidikan, kemahiran bekerja dalam kumpulan, kemahiran menulis dan berkomunikasi. Selain itu, PBM menghasilkan pelajar yang berupaya untuk berfungsi secara baik sebagai sebahagian dalam kumpulan,

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

belajar secara kendiri dan memberi peluang kepada pelajar untuk menjadi pelajar yang aktif dan bertanggungjawab terhadap pembelajarannya sendiri. Secara tidak langsung, sikap-sikap positif akan terbina apabila pelajar merasa bertanggungjawab terhadap pembelajaran mereka sendiri dan merasakan diri mereka sebagai penyelesai masalah.

Dalam erti kata lain, PBM membenarkan pelajar mengaplikasikan apa yang mereka telah pelajari untuk menyelesaikan masalah yang diberikan secara senario masalah sebenar. Melalui langkah PBM ini, beberapa kemahiran boleh dibangunkan seperti kemahiran pemikiran kritis apabila pelajar perlu berfikir secara kritis (Araz & Sungur, 2007) ketika menyelesaikan masalah yang diberikan dan memerlukan pelajar belajar secara kendiri bagi mengumpul maklumat dan juga bergerak secara kumpulan bagi berbincang kesimpulan bagi permasalahan. Bertentangan dengan kaedah tradisional di mana pelbagai kemahiran yang boleh dibangunkan melalui PBM tidak dapat dibangunkan melalui kaedah tradisional. Karabulut (2002), mencadangkan bahawa PBM membenarkan pelajar untuk mengambil tanggungjawab ke atas pembelajaran mereka sendiri dan menggalakkan kemahiran menguruskan masa dan kebolehan mentakrifkan isu pembelajaran melalui pencarian daripada pelbagai sumber. Sebagai tambahan, PBM juga dikatakan dapat meningkatkan kemahiran berfikir aras tinggi ketika pelajar perlu menyelesaikan masalah dalam kumpulan dan dibantu oleh fasilitator (Curry, Decker & Egley, 2002).

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

2.5 Keberkesanan PBM Terhadap Pencapaian Akademik

Kefahaman pelajar terhadap sesuatu pembelajaran selalunya dinilai melalui skor pencapaian akademik pelajar. Menurut Okoye dan Okecha (2008). Terdapat kajian lepas yang menggunakan PBM untuk meningkatkan pencapaian akademik pelajar. Antaranya Halizah Awang (2010) yang melibatkan seramai 120 orang pelajar Diploma Kejuruteraan Awam menyimpulkan bahawa aplikasi PBM menunjukkan kesan terhadap pencapaian akademik pelajar dalam mata pelajaran Mekanik Struktur. Selain itu Wan Farah Aida Wan Abdullah dan Ida Suriati Awang Yah (2017) mendapati bahawa pencapaian pelajar dalam kumpulan rawatan iaitu PBM lebih tinggi berbanding kumpulan kawalan di Kolej Komuniti Pasir Mas. Kajian tersebut menyimpulkan bahawa gaya pembelajaran PBM mampu menyumbang kepada pembelajaran sepanjang hayat dan meransang pelajar untuk meneroka dengan lebih mendalam terhadap sesuatu topik yang di ajar. Kajian ini juga menyokong Sungur dan Tekkaya (2006) yang mendapati kumpulan PBM mempunyai skor yang lebih tinggi berbanding kumpulan kawalan. Kumpulan PBM juga menunjukkan kecekapan dalam memberikan informasi yang berkaitan, membina pengetahuan dan membuat kesimpulan yang bagus.

Kajian Mundilarto dan Ismoyo (2017) yang melibatkan seramai 64 pelajar sekolah menengah dan dibahagikan kepada dua iaitu kumpulan kawalan dan rawatan. Dapatan kajian mendapati bahawa pencapaian kumpulan rawatan (PBM) lebih baik berbanding kumpulan kawalan. Selain itu, Shahad (2019) juga menyatakan dalam kajiannya bahawa pelajar yang diajar menggunakan PBM mempunyai pencapaian lebih baik berbanding pelajar kumpulan kawalan. Kajian tersebut juga mendapati bahawa PBM dapat meningkatkan motivasi pelajar dan pembelajaran kendiri, serta respon yang

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

positif dalam pembelajaran kolaboratif. Kesemua sikap itu dapat mempengaruhi pencapaian akademik pelajar. Dalam kajian Hung, Hwang and Huang (2012), penyelidik mendapati bahawa PdPc yang melibatkan PBM sangat berkesan dalam meningkatkan pencapaian pelajar.

2.6 Keberkesanan PBM Terhadap Pemikiran Kritis

Menurut Beyer (1995), berfikir secara kritis bermaksud membuat pertimbangan yang jelas dan berasas. Terdapat kajian lepas yang menggunakan Modul PBM bagi menilai keberkesanan PBM terhadap tahap pemikiran kritikal dalam kalangan sampel kajian yang telah dipilih. Tayyeb (2013) menyatakan bahawa PBM adalah pendekatan yang meningkat kemahiran pemikiran kritikal dan kemahiran menyelesaikan masalah dalam kalangan pelajar medik. Ranjana (2013) dalam penyelidikannya mendapati bahwa PBM adalah satu kaedah yang berkesan untuk meningkatkan kemahiran penyelesaian masalah pelajar di mana ianya melibatkan kemahiran berfikir secara kritis dalam menyelesaikan masalah. (Asad et al., 2015) menyimpulkan bahawa mengajar secara PBM dapat meningkatkan kemahiran penyelesaian masalah dan pemikiran kritis di mana ianya dipersetujui oleh pelajar perubatan dan kejururawatan (Chan, 2013). Kajian lepas juga menyatakan bahawa kemahiran berfikir secara kritis dan kreatif dianggap sebagai hasil daripada Pembelajaran Berasaskan Masalah (Chan, 2012). Ianya juga menggalakkan kemahiran berfikir aras tinggi terutama kemahiran penaakulan (Savery, 2006).

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Pemikiran kritis biasanya dinilai melalui satu set soalan yang sering dijadikan sebagai instrument kajian bagi meninjau maklum balas daripada sampel kajian seperti yang telah dilaksanakan oleh (Asad et al., 2015) dan Knezek (2016). Selain itu, pelbagai soalan pilihan juga dijadikan sebagai instrumen menilai kemahiran pemikiran kritis (Tayyeb, 2013). Sebagai tambahan, kemahiran pemikiran kritis juga boleh diukur melalui temubual dan pembangunan rubrik Pemikiran Kritikal seperti yang dilakukan oleh Khoiriyah et al., (2015) dan Chan (2012) dalam penyelidikan kuantitatif.

Menurut Semerci (2006) yang telah membuat kajian mengenai keberkesanan PBM terhadap pemikiran kritikal dalam kalangan pelajar Kursus Pendidikan Profesional dan dapatan kajian menunjukkan kemahiran pemikiran kritikal pelajar telah meningkat setelah menerima modul PBM. Williams (2016) juga mempersetujui bahawa PBM meningkatkan pelajar kejururawatan dari sudut kemahiran pemikiran kritis.

2.7 Rumusan

Bab tinjauan literatur ini membincangakan mengenai cabaran mempelajari subjek biologi, di samping mengenal pasti faktor kemerosoton pelajar biologi berdasarkan kajian-kajian lampau dan cara penambahbaikan dan perkara yang perlu diambil berat bagi mengatasi masalah ini yang telah diceritakan dalam bab ini sebagai pengenalan. Selain itu, pencapaian dasar 60:40 juga diterangkan secara terpeinci yang membawa kepada terhasilnya idea untuk melaksanakan kajian ini serta mengenal pasti faktor yang menyebabkan dasar ini masih belum dicapai. Kerangka teori bagi kajian ini juga

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

dibincangkan dan teori-teori yang digunakan dalam membangunkan modul dalam kajian ini dinyatakan. Definisi PBM juga dijelaskan dengan sokongan daripada kajian lepas dalam bab ini. Bukan itu sahaja, *seven jump model* yang diguna pakai dalam kajian ini juga diterangkan dengan lebih terpeinci dan sebagai tambahan, pencapaian akademik dan kemahiran pemikiran kritis yang menjadi pemboleh ubah juga dijelaskan dengan lanjut. Akhir sekali, segala elemen dalam bab ini diringkaskan dalam rumusan.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi
05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

BAB 3

METODOLOGI

3.1 Pengenalan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Bab ini membincangkan mengenai reka bentuk kajian yang dibina berdasarkan objektif yang telah ditetapkan. Pelbagai aspek yang dibincangkan seperti pembinaan modul berdasarkan ADDIE, reka bentuk kajian, sampel dan lokasi kajian, pemilihan topik dalam modul, instrumen yang digunakan, prosedur dan pengumpulan data serta cara menganalisis data tersebut. Di samping itu, kajian rintis juga telah dilaksanakan dan dibincangkan dalam bab ini.

Aidoo et al. (2016) telah menggunakan reka bentuk yang melibatkan dua kumpulan iaitu kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen. PdPc bagi kumpulan kawalan telah dilaksanakan dengan menggunakan kaedah tradisional iaitu teknik syarahan di mana ianya kurang melibatkan pelajar ketika pengajaran berlangsung.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Manakala, kumpulan eksperimen menggunakan modul PBM *Bio Genetic* yang telah dibangunkan oleh penyelidik. Modul ini dilaksanakan dengan mengaplikasikan kaedah *seven jump model* yang telah diperkenalkan oleh Barrows di Universiti Maastricht pada tahun 1996.

Bagi mengukur skor pelajar dalam pencapaian akademik, ujian pencapaian telah dibangunkan dalam bentuk karangan pendek yang melibatkan topik *Genetic Inheritance*. Set ujian ini diberikan kepada pelajar sebanyak dua kali iaitu pada ujian pra dan ujian pasca.

3.2 Reka Bentuk Kajian

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Tujuan kajian ini adalah untuk membina dan menguji keberkesanan modul PBM *Bio Genetic* terhadap pencapaian akademik dan pemikiran kritis pelajar. Kajian ini berbentuk penyelidikan kuantitatif di mana ianya melibatkan reka bentuk kuasi-eksperimen. Robson (2002) menyatakan bahawa reka bentuk eksperimen digunakan apabila peserta diagihkan kepada dua keadaan yang berbeza di mana terdapatnya manipulasi terhadap satu atau lebih pemboleh ubah tidak bersandar. Pendapat tersebut disokong oleh Best dan Kahn (2003) yang berpendapat bahawa eksperimen adalah reka bentuk yang kukuh bagi penyelidik untuk menguji hipotesis dan membuat kesimpulan antara pemboleh ubah tidak bersandar dan pemboleh ubah bersandar. Manakala reka bentuk kuasi-eksperimen pula digunakan bagi menggantikan eksperimen benar apabila pengagihan secara rawak tidak dapat dilakukan semasa proses pemilihan responden Chua (2006). Bertepatan dengan kajian ini, penyelidik telah memanipulasikan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

pemboleh ubah tidak bersandar (penggunaan modul PBM *Bio genetic* dan PT) dalam PdPc terhadap pemboleh ubah bersandar (pencapaian akademik dan kemahiran pemikiran kritis).

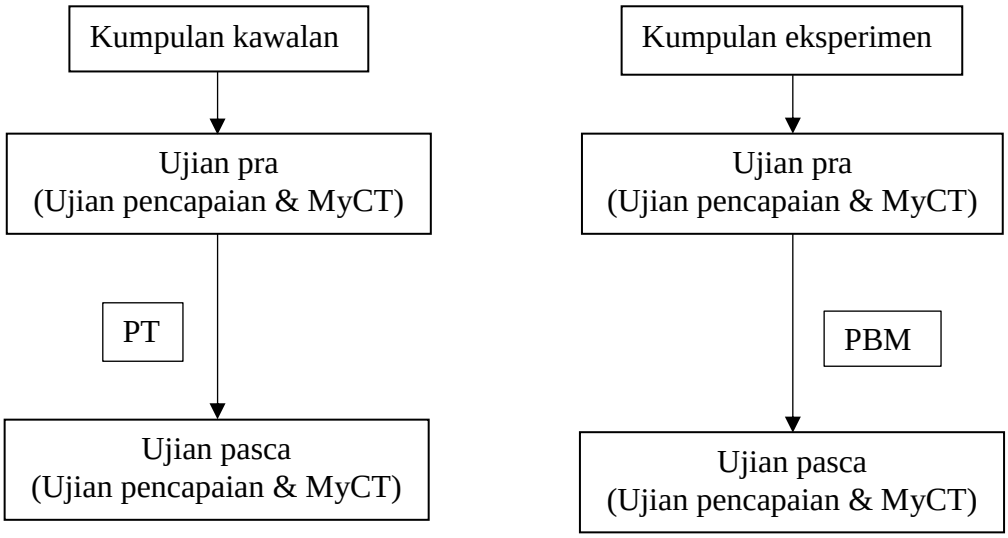
Penyelidik memilih reka bentuk kuasi-eksperimen kerana pengagihan secara rawak tidak dapat dilakukan. Hal ini terbatas kerana pihak pentadbiran kolej matrikulasi sudah mempunyai jadual waktu yang telah digariskan dan perlu dipatuhi pelajar. Selain itu, bilik kuliah, tutorial dan makmal juga sudah ditetapkan penggunaannya kepada kelas-kelas yang tertentu. Oleh itu, pengagihan secara rawak hanya dapat dilakukan semasa pemilihan kelas sahaja manakala, rawak individu terbatas kerana penyelidik menggunakan pelajar dari kelas yang terpilih. Jadi, segala penggunaan masa, kelas dan makmal perlulah mengikuti jadual kelas yang terpilih.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Merujuk kepada Rajah 3.1, ujian pra dan pasca telah diberikan kepada pelajar yang terlibat dalam kajian ini. Ujian pra dilakukan sebelum pelaksanaan modul PBM *Bio Genetic* bertujuan untuk menilai kesetaraan antara kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen dari sudut pengetahuan topik ini dan tahap pemikiran kritis pelajar. Modul ini telah dikendalikan oleh pensyarah yang bertindak sebagai fasilitator dalam kumpulan eksperimen. Sebaliknya, pendekatan PT telah dilaksanakan ke atas kumpulan kawalan dengan menggunakan kaedah tradisional seperti kuliah, tutorial dan tayangan video. Setelah enam minggu PdPc dijalankan, ujian pasca telah diberikan kepada kedua-dua kumpulan bagi mengukur keberkesanan modul PBM *Bio Genetic*.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi



Rajah 3.1. Reka Bentuk Kajian

Terdapat pelbagai reka bentuk kajian kuasi-eksperimen, antaranya reka bentuk regresi tidak bersambung (*regression discontinuity design*) dan siri masa (*time series design*). Walaubagaimanapun, penyelidik dalam bidang pendidikan kebanyakannya menggunakan ujian pra-pasca kumpulan-kumpulan tidak seimbang (*non-equivalent group pre-post test design*) Chua (2006).

Oleh itu, kajian ini menggunakan reka bentuk pra-pasca kumpulan-kumpulan tidak seimbang seperti yang diringkaskan dalam Jadual 3.1 di mana ianya mempunyai dua kumpulan responden iaitu kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Kedua-dua kumpulan mempunyai ciri-ciri yang hampir sama.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 3.1

Reka Bentuk Kuasi-Eksperimen

Kumpulan Eksperimen	O_1	X	O_2
Kumpulan Kawalan	O_1	C	O_2

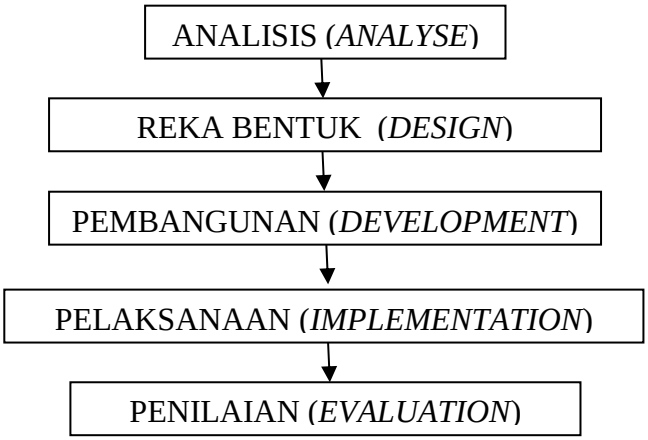
Nota, O_1 = Ujian pra; O_2 = Ujian Pasca; X = PBM; C = PT

Sumber: Fraenkal & Wallen (2009)

3.3 Pembangunan modul berdasarkan model ADDIE

Modul PBM *Bio Genetic* dalam kajian ini telah dibangunkan berdasarkan model ADDIE (Rossett, 1987). Merujuk Rajah 3.2,terdapat lima fasa dalam model ini iaitu analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi



Rajah 3.2. Carta Alir Model ADDIE (Rossett, 1987)

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

3.3.1 Analisis *(Analyse)*

Pada peringkat analisis, penyelidik telah menemubual secara terbuka bersama empat orang pensyarah matrikulasi mengenai topik yang dianggap sukar dipelajari oleh pelajar. Hasil daripada temubual terbuka, empat orang pensyarah tersebut telah mengemukakan beberapa topik yang sukar dipelajari antaranya *Cell Division, Expression of Biological Information* dan *Genetic Inheritance*. Tiga daripada pensyarah tersebut mengatakan *Genetic Inheritance* sukar dipelajari kerana pelajar perlu mahir dalam membina dan menganalisis rajah bagi setiap permasalahan. Ozkan dan Sungur (2001) juga mencari maklumat berdasarkan temubual guru biologi dan mendapati *Mendelian Genetic* adalah topik yang sukar dipelajari. Selain itu, kajian Cimer (2012) juga menyatakan bahawa *Mendelian Genetic* antara topik yang sukar .

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Dalam kajian ini, penyelidik memastikan bahawa faktor kecekapan guru juga tidak mempengaruhi dapatan kajian kerana guru yang mengajar kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan adalah individu yang sama. Malah, guru terlibat juga diberi pendedahan dan penerangan yang jelas bagi mengendalikan PBM *Bio Genetic* yang telah dibina dalam kajian ini. Selain itu, sampel kajian juga dianggap tidak berat sebelah kerana pelajar yang terlibat adalah daripada semester satu di mana tahap pencapaian pelajar lebih kurang sama, malah ujian pra juga diberikan bagi mengenal pasti kesetaraan sampel sebelum pelaksanaan modul dibuat. Dalam kajian ini, penyelidik telah mengenal pasti sasaran responden bagi membangunkan modul. Sasaran sampel dalam kajian ini adalah pelajar biologi matrikulasi. Oleh itu modul yang dibangunkan adalah berdasarkan topik biologi peringkat matrikulasi.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

3.3.2 Reka Bentuk *(Design)*

Peringkat reka bentuk ini menekankan kandungan pengajaran dan pembelajaran yang jelas. Reka bentuk dirancang dengan mengenal pasti objektif pembelajaran, kemahiran dan pengetahuan pelajar yang hendak dicapai, instrumen yang boleh diukur dan latihan dalam modul. Antara langkah yang dilakukan dalam kajian ini adalah :

1. Menetapkan strategi yang hendak digunakan iaitu PBM berdasarkan pengumpulan sumber dan analisa kajian lepas di samping melihat pada keperluan topik yang dipilih. Strategi yang digunakan dalam kajian ini adalah penyelesaian masalah dan mengadaptasi *seven jump model* dan carta FILA.
2. Menyediakan instrumen yang dapat mengukur pencapaian dan kemahiran pelajar. Kajian ini menggunakan ujian pencapaian biologi yang mempunyai 20 soalan berkaitan topik *Genetic Inheritance.* Selain itu, Instrument MyCT pula digunakan bagi mengukur kemahiran pemikiran kritis.
3. Memasukkan latihan yang berbentuk senario dunia sebenar berkaitan dengan topik *Genetic Inheritance.*

3.3.3 Pembangunan *(Development)*

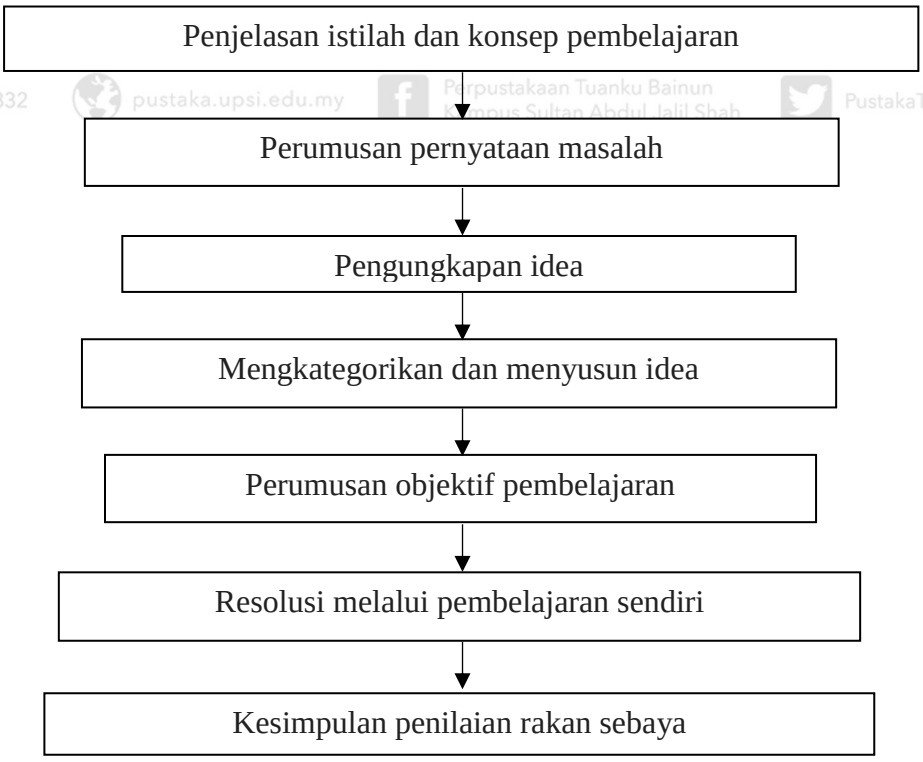
Pembangunan modul dilakukan berdasarkan reka bentuk yang telah dirancang iaitu *seven jump model* dan topik pembelajaran yang telah dipilih iaitu *Genetic Inheritance*. Unsur kreatif juga dimasukkan dalam modul agar dapat menarik pelajar untuk membaca dan memahami isi kandungan modul. Pada peringkat ini, modul yang telah dibangunkan diberi kepada tiga orang pakar dalam bidang *Genetic Inheritance* iaitu

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Pensyarah Biologi di Matrikulasi Perak bagi membuat kesahan kandungan modul PBM *Bio Genetic.* Modul yang dibangunkan dalam kajian ini adalah berdasarkan *seven jump model.*

Seven jump model dapat memberikan pelajar pengalaman bagaimana mengendalikan penyelidikan sebenar dan ianya sangat bersesuaian diaplikasikan terhadap sampel pelajar dalam kajian ini kerana sampel adalah daripada jurusan biologi yang perlu diberi pendedahan awal dengan penyelidikan saintifik Rajah 3.3 menunjukkan langkah *seven jump model* secara ringkas.



Rajah 3.3. Seven Jump Model oleh Barrows (1996) menurut Maurer dan Neuhold (2012)

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Selain itu, modul ini juga menyediakan tiga senario permasalahan sebenar yang perlu diselesaikan oleh pelajar secara berkumpulan dan kendiri. Ketiga-tiga permasalahan tersebut dicatatkan di dalam carta FILA yang juga disediakan di dalam modul. Carta FILA ini diadaptasi daripada model Politeknik Temasek, Singapura (Temasek Polytechnic, 2012). Hal ini adalah untuk memandu pelajar dalam pencarian maklumat agar tidak tersasar dari objektif pembelajaran. Selain itu, modul ini juga menyediakan beberapa soalan kuiz bagi setiap sub topik yang dipelajari bagi mengukur kefahaman pelajar. Tambahan lagi, tayangan video juga dilakukan oleh pensyarah bagi memberikan gambaran kepada pelajar terhadap sesuatu topik. Jadual 3.2 menunjukkan carta FILA yang digunakan dalam modul PBM *Bio Genetic.*

Jadual 3.2

Carta FILA

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fakta *(Facts)*	Idea *(Idea)*	Isu Pembelajaran *(Learning Issue)*	Tindakan *(Action)*
Senaraikan maklumat yang diperolehi daripada senario masalah	Nyatakan kemungkinan punca masalah, kesan yang akan berlaku, idea dan penyelesaian yang boleh dilakukan	Persoalan yang menjurus ke arah penyelesaian masalah	Tindakan yang perlu dilakukan bagi menjawab persoalan untuk menyelesaikan masalah
	Penulisan berdasarkan fakta-fakta yang dikenal pasti -Idea boleh dikembangkan dari masa ke masa	Jawapan perlu mencapai hasil pembelajaran Dinyatakan dalam bentuk persoalan	Sebagai contoh: Menemubual, membuat penyelidikan, melayari internet, bertanya pda yang arif akan situasi tersebut

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Modul PBM *Bio Genetic* ini juga telah dibangunkan dengan mematuhi beberapa ciri modul yang ditetapkan. Terdapat lima ciri modul iaitu kandungan modul, interaksi modul, kekuatan modul, objektif dan aktiviti pembelajaran. Kandungan modul *Bio Genetic* ini menitikbertakan laras bahasa yang jelas dan mudah difahami, visual dan grafik yang ditunjukkan dalam modul ini juga jelas. Selain itu, aras isi kandungan juga jelas dan sesuai bagi pelajar matrikulasi. Modul ini juga dibina bagi memastikan aktiviti yang dilakukan berpusatkan pelajar. Penyelidik juga telah memperkenalkan PBM menggunakan modul ini. Tambahan lagi, modul ini memastikan bahawa objektif modul realistik dan boleh dicapai. Senario yang dibina juga sesuai dengan objektif pembelajaran. Modul PBM *Bio Genetic* ini telah dibangunkan secara teratur bagi memastikan pelajar dapat belajar menggunakan modul mengikut sub topik dengan mengikut turutan. Penyelidik telah membina isi kandungan menggunakan silibus matrikulasi.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

3.3.4 Pelaksanaan *(Implementation)*

Modul PBM yang telah disiapkan dan disahkan oleh pakar diuji kepada pelajar bagi tujuan kajian rintis. Hal ini dilakukan bagi mengenal pasti kesilapan semasa proses pembangunan modul dilakukan. Sekiranya terdapat kesilapan, penambahbaikan modul telah dilakukan sebelum diberikan kepada sampel kajian sebenar. Pensyarah mengendalikan PdPc bersama-sama pelajar dengan menggunakan modul PBM sebagai alat bantu mengajar. Pensyarah hanya bertindak sebagai fasilitator yang memudahkan proses pembelajaran dan pembelajaran lebih berpusatkan kepada pelajar.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Kajian ini menggunakan *seven jump model* oleh Barrows (1996) sebagai konsep PBM. Aktiviti dalam PBM mengandungi tujuh langkah iaitu menjelaskan istilah dan konsep pembelajaran, perumusan pernyataan masalah, menjana idea, mengkategorikan dan menyusun idea, perumusan objektif pembelajaran, resolusi melalui pembelajaran kendiri, dan kesimpulan penilaian rakan sebaya. Dalam erti kata lain, pelajar diberikan beberapa masalah dalam topik *Genetic Inheritance* dan pelajar perlu menyelesaikan masalah mengikut tujuh langkah PBM berdasarkan kajian Maurer dan Neuhold (2012). Pada setiap minggu, pelajar perlu membentangkan penyelesaian masalah yang telah diberikan dalam bentuk carta FILA.

Bertepatan dengan subjek Biologi, langkah PBM ini dianggap bersesuaian untuk diaplikasikan kerana terdapat banyak istilah dan konsep yang perlu digali secara mendalam untuk mendapat kefahaman yang tepat. Langkah pertama dalam model ini adalah penjelasan istilah, di mana modul PBM *Bio Genetic* menyediakan beberapa terminologi yang perlu diterangkan oleh pensyarah dan menggalakkan perbincangan antara kumpulan secara aktif. Langkah ini perlu dikendalikan melalui perbincangan dalam kumpulan berdasarkan tugasan yang telah disediakan di dalam modul PBM. Langkah ini membawa pelajar untuk berbincang lebih mendalam mengenai topik yang dipilih dan berbincang secara kritikal mengenai istilah biologi yang tidak diketahui dan memastikan setiap konsep biologi itu difahami secara jelas dan tepat sebelum setiap pelajar membuat pembelajaran kendiri.

Menurut Noor Fadzilah Aris dan Shakinaz Desa (2012), PBM didapati sesuai digunakan bukan sahaja dalam meningkatkan ilmu pengetahuan, malah pelbagai kemahiran generik dapat dibangunkan seperti kemahiran menyelesaikan masalah,

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

bekerja dalam kumpulan, kemahiran berkomunikasi dan sebagainya. Justeru itu, langkah ini memastikan setiap ahli kumpulan mempunyai kefahaman konsep yang sama. Oleh itu, setiap ahli kumpulan dapat mencari informasi yang tidak tersasar dari topik yang sepatutnya dalam tempoh pembelajaran kendiri. Selain itu, perkongsian informasi dan maklumat menjadi signifikan pada perjumpaan seterusnya dan tidak bercanggah antara satu sama lain.

Langkah kedua dalam *seven jump model* adalah rumusan pernyataan masalah. Berdasarkan penjelasan istilah dan konsep semasa perbincangan awal, pelajar berupaya untuk mengenal pasti pernyataan masalah bagi setiap tugasan yang diberikan dan mengeluarkan segala permasalahan yang timbul dalam soalan. Pernyataan masalah perlu ditetapkan bagi memastikan pencarian informasi untuk menyelesaikan masalah tidak terlalu general dan setiap informasi yang dicari signifikan untuk digunakan sebagai hujah. Selain itu, setiap persolan yang timbul haruslah dititikberatkan bagi mendapat kata sepakat daripada setiap ahli kumpulan dalam menentukan pernyataan masalah.Langkah kedua ini mencetuskan pelbagai pengungkapan pendapat.

Pada fasa ketiga, idea telah dicurahkan oleh setiap ahli kumpulan. Perbincangan awal mengenai pernyataan masalah seharusnya merangsang pelajar untuk berkongsi pendapat melalui pengetahuan sedia ada dan berkomunikasi secara aktif dalam memberi dan menerima informasi antara satu sama lain. Dengan melakukan fasa pengungkapan idea ini, setiap persoalan dan pendapat boleh mencetuskan beberapa pernyataan masalah yang bagus dan seterusnya membawa kepada sebuah penyelidikan yang signifikan. Selain itu, curahan idea dimana ianya merupakan langkah ketiga,

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

haruslah disertai dengan beberapa andaian untuk penyelesaian masalah dan segala perlu dicatatkan dan digunakan pada langkah seterusnya.

Langkah keempat pula adalah mengkategorikan dan menyusun idea. Ianya sangat penting bagi memastikan idea-idea yang telah dikeluarkan pada langkah sebelumnya adalah signifikan. Dengan penyusunan idea, pelajar boleh merumuskan objektif pembelajaran iaitu langkah kelima. Objektif pembelajaran haruslah dipersetujui oleh semua ahli kumpulan bagi mendapat konsep dan pencarian maklumat yang sama dan tidak tersasar dari kerangka yang ditetapkan. Oleh itu, setiap maklumat menjadi sangat penting dan tidak sia-sia.

Langkah keenam bermula dengan pembelajaran kendiri di mana ianya berlangsung selepas perbincangan awal kumpulan sehingga pertemuan seterusnya. Pelajar bergerak secara individu bagi pencarian maklumat, idea dan penyelesaian masalah berdasarkan pernyataan masalah dan objektif pembelajaran yang telah ditetapkan sebelumnya. Kepentingan fasa ini boleh dilihat sebagai meningkatkan kemahiran belajar sendiri, kemahiran pemikiran kritis, kemahiran penyelesaian masalah dan menjadikan setiap pelajar bertanggungjawab ke atas pembelajaran mereka sendiri. Pelajar lebih banyak mempelajari sesuatu apabila mereka terlibat secara serius terhadap objektif pembelajaran sendiri. Perbincangan pos pula dikendalikan selepas seminggu tempoh pembelajaran kendiri berlangsung. Langkah terakhir ini membenarkan perkongsian maklumat setiap ahli kumpulan, perkongsian idea,cara menyelesaikan masalah, pengetahuan berfakta yang telah membawa kepada kesimpulan yang hebat dan rumusan yang tepat. Jadual 3.3 menunjukkan langkah *seven jump model* diterangkan secara ringkas.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 3.3

Langkah dan Aktiviti Menggunakan Seven Jump Model

Langkah	Aktiviti	Masa
Langkah 1 Penjelasan istilah dan konsep pembelajaran	Bahagikan pelajar kepada beberapa kumpulan yang mempunyai 5 orang setiap kumpulan. Baca permasalahan yang disediakan dan mula berbincang mengenai istilah atau konsep yang tidak diketahui. Pastikan kesemua ahli kumpulan memahami tugasan yang diberikan dengan jelas.	10 minit
Langkah 2 Perumusan pernyataan masalah	Rangkakan keseluruhan tugasan. Mula mengestrak dan mengnalpasti masalah sebenar yang perlu diselesaikan.	10 minit
Langkah 3 Pengungkapan idea	Berbincang secara kritis dan mengeluarkan pengetahuan sedia ada. Berkongsi jangkaan dan pendapat, idea dan pendapat serta catat kesemua idea yang dikeluarkan.	10 minit
Langkah 4 Mengkategorikan dan menyusun idea	Pelajar mengenal pasti masalah dan membandingkan dengan hipotesis yang sudah dikembangkan untuk melihat kesesuaian masalah dan hipotesis.	10 minit

(*bersambung*)

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 3.3 (*sambungan*)

Langkah	Aktiviti	Masa
Langkah 5 Perumusan objektif pembelajaran	Objektif pembelajaran haruslah dipersetujui oleh kesemua ahli kumpulan. Memastikan setiap kumpulan mempunyai objektif pembelajaran dan kefahaman yang sama terhadap konsep permasalahan.	10 minit
Langkah 6 Resolusi melalui pembelajaran sendiri	Pembelajaran secara kendiri bagi menjawab rumusan objektif pembelajaran. Memilih bahan yang berkaitan dan mencari informasi untuk menyokong jawapan.	30 minit
Langkah 7 Kesimpulan penilaian rakan sebaya.	Lakukan perbincangan pos bersama ahli kumpulan. Berbincang dan berkongsi informasi yang telah dikumpul bersama ahli kumpulan. Isikan carta FILA dan bersedia untuk pembentangan.	30 minit

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

3.3.5 Penilaian (*Evaluation*)

Setelah pembangunan modul PBM *Bio Genetic* dilakukan, penyelidik menyerahkan kepada pakar untuk menilai sama ada modul yang dibina mendapat kesahan yang tinggi atau sebaliknya. Selain itu, kebolehpercayaan modul juga diuji semasa kajian rintis dilakukan. Keberkesanan modul PBM *Bio Genetic* diuji melalui skor pemarkahan ujian pra dan ujian pasca dalam pencapaian akademik dan kemahiran pemikiran kritis.

3.4 Lokasi Kajian

Kajian ini bertujuan mendapatkan sampel kajian dalam kalangan pelajar matrikulasi. Oleh itu, pemilihan lokasi bagi penyelidikan ini ditetapkan dengan cara mengumpulkan dan menyenaraikan semua nama kolej matrikulasi di Malaysia. Sebanyak 12 buah kolej matrikulasi tidak termasuk Kolej Mara matrikulasi dan kolej Matrikulasi Kejuruteraan telah disenaraikan dan cabutan secara rawak telah dilaksanakan. Melalui cabutan tersebut, Kolej Matrikulasi Perak terpilih dalam kajian ini.

3.5 Populasi dan Sampel Kajian

Sampel dalam kajian ini diperolehi dengan menggunakan teknik persampelan rawak berkelompok iaitu (*cluster random sampling*). Populasi yang menjadi pilihan adalah pelajar matrikulasi yang mengambil subjek Biologi. Persampelan yang telah dilakukan hanyalah tertumpu kepada pelajar Biologi semester satu kerana modul yang dibina adalah topik *Genetic Inheritance*.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Sampel kajian terdiri daripada 60 orang pelajar yang telah dipilih dari populasi kajian iaitu seramai 1327 orang pelajar biologi matrikulasi perak. Sampel yang dipilih adalah secara rawak berkelompok, iaitu daripada 18 buah kelas yang telah disenaraikan, penyelidik telah membuat cabutan bagi menentukan dua kelas yang terpilih secara rawak. Walaubagaimanapun, rawak secara individu tidak dapat dilakukan bagi mengelakkan gangguan dari segi penyusunan yang telah diatur oleh pentadbiran matrikulasi. Sampel kemudiannya dibahagi kepada dua kumpulan iaitu kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen. Setiap kumpulan mempunyai seramai 30 orang pelajar dan untuk memastikan persamaan tahap pengetahuan pelajar bagi kedua-dua kumpulan, ujian pra telah dilakukan sebelum mengaplikasikan modul PBM *Bio Genetic* dalam sesi PdPc. Saiz sampel seramai 30 orang setiap kumpulan dikatakan bilangan yang baik dalam penyelidikan eksperimen (Noraini Idris, 2010). Pendapat ini disokong oleh (Azizi Yahaya, 2007) yang menyatakan saiz sampel seramai 15 orang dalam setiap kumpulan adalah bilangan yang minimum bagi penyelidikan eksperimen.

3.6 Instrumen Kajian

Dalam kajian ini, penyelidik menggunakan dua instrumen bagi mengukur keberkesanan modul PBM *Bio Genetic*. Instrumen pertama adalah dua set ujian yang mempunyai 20 soalan berdasarkan topik *Genetic Inheritance* di mana soalan-soalan ini diambil dari tutorial biologi matrikulasi dan buku latihan biologi untuk matrikulasi semester 1 keluaran Oxford Fajar. Hal ini bagi memastikan instrumen yang dibina tidak tersasar jauh dari silibus matrikulasi yang ditetapkan. Instrumen ini bertujuan mengukur tahap

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

pencapaian akademik pelajar matrikulasi yang terlibat sebelum dan selepas menggunakan modul PBM *Bio Genetic*. Instrumen kedua pula adalah *Malaysian Critical Thinking Instrument*- (MyCT) yang mengukur kemahiran berfikir secara kritis dalam kalangan pelajar matrikulasi.

3.6.1 Instrumen Mengukur Tahap Pencapaian Akademik

Bagi mengukur tahap pencapaian akademik pelajar, ujian pencapaian telah dibina berdasarkan topik *Genetic Inheritance* silibus matrikulasi semester satu. Kertas ujian ini mengandungi 20 soalan dan merangkumi kesemua sub topik iaitu *Mendelian genetics, Deviation from mendelian inheritance* dan *Genetic mapping*. Kebanyakan soalan yang dibina berbentuk permasalahan yang perlu dijelaskan dengan fakta dan berilmiah. Masa yang ditetapkan bagi menjawab kertas ujian ini adalah selama satu jam sahaja. Soalan ujian ini telah diberikan sebanyak dua sesi iaitu pada sebelum dan selepas pelaksanaan modul PBM. Sebagai tambahan, soalan ujian bagi kedua-dua sesi mengandungi soalan yang sama tetapi kedudukan soalan ujian pasca telah diubah untuk memastikan pelajar menjawab soalan dengan telus dan bukan kerana masih menghafal soalan pra.

Instrumen pencapaian akademik perlulah dibina dengan terancang dan tersusun bagi memastikan penyelidik beroleh dapatan kajian yang betul dan tepat. Merujuk Jadual 3.4, terdapat enam perkara yang perlu dipatuhi bagi membina ujian pencapaian.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 3.4

Prinsip bagi Membina Ujian Pencapaian

Bil	Prinsip
1.	Menentukan tujuan dan objektif pengajaran yang hendak diuji
2.	Membina Jadual Spesifikasi Ujian (JSU)
3.	Membina item ujian
4.	Menyemak item ujian
5.	Menilai item uijian
6.	Mentadbir ujian atau peperiksaan

3.6.1.1 Menentukan Tujuan dan Objektif Pengajaran yang Hendak Diuji

Tujuan ujian pra dan pasca ini dijalankan bagi mengenal pasti pengetahuan pelajar dalam mata pelajaran Biologi yang bertajuk *Genetic Inheritance* dan kemahiran berfikir secara kritis. Selain itu, ujian pra dilaksanakan terhadap kedua-dua kumpulan bagi menilai tahap kesetaraan pengetahuan pelajar sebelum modul PBM *Bio Genetic* dilaksanakan. Hal ini dapat megelakkan berat sebelah dalam dapatan kajian. Tambahan lagi, ujian pasca dilakukan bagi melihat keberkesanan pelaksanaan modul terhadap pencapaian pelajar melalui peningkatan skor pelajar dalam ujian pencapaian ini.

3.6.1.2 Membina Jadual Spesifikasi Ujian (JSU)

Jadual Spesifikasi Ujian (JSU) adalah satu perancangan yang terpeinci di mana ianya membantu pendidik dalam menyediakan soalan-soalan ujian mengikut kriteria yang

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

ditentukan bagi mendapat kesahan yang tinggi. Terdapat tiga langkah yang perlu diambil dalam menyediakan JSU iaitu memilih hasil pembelajaran yang hendak diuji, menyenaraikan isi bahan pelajaran dan membina carta dua hala. Isi kandungan ujian yang dipilih adalah berdasarkan silibus matrikulasi dalam topik *Genetic Inheritance*. Hasil pembelajaran yang diuji dalam kajian ini terbahagi kepada tiga sub topik iaitu *Mendelian genetics: Monohybrid & Dihybrid, Deviation from Mendelian Inheritance* dan *Genetic mapping.*

Setiap soalan yang diguna pakai ditentukan aras kemahiran berdasarkan Taksonomi Bloom yang diperkenalkan oleh Bloom (1956). Enam aras yang digunakan dalam Taksonomi Bloom iaitu pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis dan penilaian. Namun begitu, Taksonomi Bloom telah disemak semula dan mempunyai perubahan dari segi istilah yang digunakan. Perubahan struktur itu dimulakan dengan mengingat di mana ianya adalah tahap pertama iaitu kemahiran berfikir aras rendah dan kemudiannya, memahami, mengaplikasi, menganalisis, menilai dan paling tinggi adalah mencipta (Anderson & Kratwohl, 2001). Kemahiran berfikir aras tinggi adalah tiga yang teratas iaitu menganalisis, menilai dan mencipta. JSU bagi kajian ini boleh dirujuk pada Jadual 3.5

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 3.5

Jadual Spesifikasi Ujian

Soalan mengikut aras Taksonomi Bloom								
Bil		Aras Taksonomi Bloom						Jumlah Item
	Topik Pembelajaran	Mengingat	Memahami	Mengaplikasi	Menganalisis	Menilai	Mencipta	
1.1	*Mendelian genetics: Monohybrid & Dihybrid*							13
	Mendel's Law	2						
	Monohybrid cross		1	1	1			
	Monohybrid test cross			1	1	1		
	Law of independent assortment	1						
	Dihybrid cross		2					
	Dihybrid test cross	1				1		
1.2	*Deviation from Mendelian Inheritance*							5
	Codominance		1					
	Incomplete dominance						1	
	Multiple allele						1	
	Sex linked gene			1		1		
1.3	*Genetic mapping*		1			1		2

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

3.6.1.3 Membina Item-Item Soalan

Setelah selesai menyediakan JSU, penyelidik mula membina soalan dengan berpandukan beberapa prinsip iaitu :

1. Arahan menjawab bagi setiap item perlulah ringkas dan memudahkan pelajar untuk memahami
2. Menggunakan bahasa yang mudah dan jelas bagi pelajar memahami soalan dan dapat menjawab soalan mengikut kehendak soalan dengan tepat. Bagi soalan ujian dalam kajian ini, penyelidik telah menggunakan Bahasa Inggeris sebagai medium kerana pensyarah matrikulasi juga mengajar topik ini menggunakan Bahasa Inggeris sebagai bahasa pengantar.
3. Membina item yang memerlukan jawapan berkaitan pengetahuan atau kemahiran yang spesifik daripada topik *Genetic Inheritance* dan bukannya pengetahuan am.

3.6.1.4 Menyemak Item

Setelah selesai menulis kesemua item soalan ujian, penyelidik telah menyemak semula item-item soalan bagi memastikan beberapa perkara yang perlu dititikberatkan iaitu:

1. Arahan menjawab soalan adalah mudah dan tepat.
2. Soalan yang ditulis menggunakan bahasa yang mudah difahami pelajar, mempunyai maklumat yang cukup dan kehendak soalan yang jelas dan tidak tergantung.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

3. Soalan yang dibina seimbang dari segi kandungan dan objektif pengajaran.
4. Soalan yang diberi beserta petanda (*clue*) kepada jawapan yang dikehendaki.

3.6.1.5 Menilai Item Ujian

Selepas selesai menyemak kesemua item soalan ujian oleh penyelidik, item-item ini perlulah disemak semula oleh pakar dalam mata pelajaran yang diuji iaitu guru Matapelajaran Biologi. Seramai 3 orang guru biologi dan 2 orang pensyarah biologi matrikulasi telah menilai item ujian ini dan penambahbaikan telah dibuat oleh penyelidik berdasarkan komen dan cadangan dari pakar.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

3.6.1.6 Mentadbir Ujian atau Peperiksaan

Setelah soalan ujian ini mendapat kesahan daripada pakar, kajian rintis telah dilakukan terhadap 30 orang pelajar matrikulasi yang mempunyai ciri-ciri yang sama dengan sampel kajian. Hal ini bagi memastikan kesesuaian item ujian yang dibina dengan keupayaan pelajar dalam menjawab soalan mengikut masa yang ditetapkan.

3.6.2 Instrumen Mengenal pasti Kemahiran Pemikiran Kritis

Kajian ini menggunakan instrumen MyCT yang telah dibangunkan oleh sekumpulan penyelidik dari UKM (Nor Azaheen Abdul Hamid, 2010; Siti Rahayah Arifin et al.,

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

2008). Instrumen ini mengandungi 64 item secara keseluruhannya. Walaubagaimanapun, kajian ini mengekalkan sebanyak 55 item untuk mendapatkan kebolehpercayaan yang tinggi kerana nilai *Cronbach's Alpha* bagi 64 item adalah di tahap sederhana (Suzilawati Shamsuddin, 2016). Selain itu, 8 daripada 62 item dalam MyCT menekankan aspek jantina (Verawati et al., 2010) di mana kajian ini tidak mengkaji hubung kait antara jantina. Kajian Verawati et al. (2010) juga menyatakan bahawa sebanyak 15% item perlu dikeluarkan daripada instrumen bagi mendapatkan keputusan yang baik.

Seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 3.6, MyCT terdiri daripada empat konstruk iaitu taakulan, analitikal dan logikal, kecenderungan dan andaian. Konstruk taakulan mengandungi 15 soalan aneka pilihan, konstruk analitikal dan logical mengandungi 13 items dan tiga pilihan jawapan bagi setiap item. Seterusnya konstruk kecenderungan mengandungi 13 item mempunyai lima pilihan jawapan dan andaian mengandungi 14 item berbentuk objektif dua pilihan jawapan. Instrumen ini dikatakan sangat sesuai untuk pelajar Malaysia yang mengambil jurusan sains. Malah instrumen ini telah dikaji dan dianalisis oleh Verawati, Siti Rahayah Arifin, Rodiyah Idris & Nor Azaheen Abdul Hamid (2010) dan mendapati bahawa instrumen ini mempunyai kualiti yang bagus. Setiap soalan mempunyai jawapan yang betul dan salah.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 3.6

Konstruk dan Jumlah Item MyCT

Konstruk	Bilangan Item
Taakulan	15
Analitikal dan Logikal	13
Kecenderungan	13
Andaian	14
Jumlah Item	55

3.7 Kesahan Modul dan Instrumen Kajian

Kesahan merujuk keupayaan suatu pengukuran yang dilakukan mengukur nilai sebenar konsep dalam kajian (Creswell, 2008).

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

3.7.1 Kesahan modul

Dalam kajian ini, seramai tiga orang panel telah dilantik sebagai pakar untuk mengesahkan modul yang telah dibina. Terdapat lima ciri-ciri modul yang telah dijadikan asas dalam pembinaan modul ini dan telah diteliti oleh pakar bagi menilai modul. Ketiga-tiga pakar yang telah menilai modul ini adalah pensyarah matrikulasi yang mengajar Matapelajaran Biologi. Hal ini bagi mendapat kesahan yang tepat kerana pensyarah matrikulasi lebih arif dalam setiap topik pembelajaran di matrikulasi. Selain itu, pakar yang telah dilantik juga mempunyai pengalaman dalam PBM kerana mereka pernah mengambil subjek berkaitan PBM semasa di universiti dahulu. Pengalaman

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

tersebut membantu pakar dalam menilai modul PBM *Bio Genetic* ini dengan lebih mendalam. Keputusan peratusan pakar boleh dilihat di Jadual 3.7. Peratusan persetujuan pakar telah dikira menggunakan formula seperti di bawah:

$$\text{Peratusan persetujuan pakar} = \frac{\text{Jumlah Skor Pakar (x)}}{\text{Jumlah Skor Sebenar (y)}} \text{ x } 100 \qquad (3.1)$$

Jadual 3.7

Nilai Peratusan Persetujuan Pakar bagi Konstruk Modul

Bil	Konstruk Modul	Pakar 1	Pakar 2	Pakar 3	Peratusan
1.	Kandungan Modul	24	20	24	90.6%
2.	Interaksi Modul	24	18	19	81.3%
3.	Kekuatan Modul	21	25	18	85.3%
4.	Objektif Pembelajaran	24	24	20	90.6%
5.	Aktiviti Modul	24	24	18	88%
	Purata skor peratusan				87.16%

Berdasarkan dapatan kajian, skor bagi setiap konstruk antara 81.3% hingga 90.6% di mana kesemuanya melebihi 70%. Menurut Sidek Mohd Noah dan Jamaludin Ahmad (2005), sesebuah modul itu menmpunyai kesahan kandungan yang tinggi apabila memperolehi 70% dan telah dianggap menguasai dan mencapai pencapaian yang tinggi. Tambahan pula, purata peratusan daripada ketiga-tiga pakar juga adalah 87.16% di mana ianya dianggap tinggi dan mencapai objektif pembinaan modul. Oleh itu, kesemua konstruk dalam modul ini mendapat kesahan yang tinggi dan diterima oleh pakar untuk dilaksanakan kepada sampel kajian.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Terdapat lima konstruk modul dalam kajian ini. Konstruk pertama menekankan laras bahasa yang digunakan agar jelas dan mudah difahami, visual dan grafik yang jelas, sesuai dengan keperluan isi kandungan sukatan pelajaran, aras isi kandungan sesuai untuk pelajar matrikulasi dan aras soalan penilaian yang sesuai dengan objektif pembelajaran. Konstruk kedua iaitu interaksi modul pula memastikan aktiviti pembelajaran berpusatkan pelajar, memberi motivasi kepada pelajar untuk memahami topik *Genetic Inheritance*, tugasan untuk pelajar memenuhi objektif pembelajaran, meningkatkan kemahiran berkomunikasi dalam kumpulan dan aktiviti pembelajaran membina ciri kepimpinan pelajar.

Konstruk ketiga pula adalah kekuatan modul. Konstruk ini menekankan strategi pembelajaran berasaskan masalah, mempelbagaikan kaedah pengajaran dan pembelajaran, mempelbagaikan sumber rujukan, menambahkan bahan pembelajaran kendiri pelajar, membantu pelajar memahami tajuk *Genetic Inheritance* dengan lebih mendalam. Seterusnya, konstruk objektif pembelajaran memastikan objektif modul adalah realistik dan boleh dicapai, aras objektif modul sesuai dengan keperluan pelajar dan huraian sukatan, senario masalah yang dibina sesuai dengan objektif modul, menggalakkan kemahiran berfikir secara kritis dalam kalangan pelajar dan hasil pembelajaran merangkumi aspek kemahiran berkomunikasi, pembelajaran kendiri, pemikiran kritis dan penyelesaian masalah.

Konstruk terakhir adalah aktiviti modul. Konstruk ini menekankan agar pelajar dapat berinteraksi dengan modul mengikut urutan, meningkatkan kemahiran

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

pembelajaran kendiri, menggalakkan perbincangan secara aktif dan berinformasi, pelajar berkebolehan menyelesaikan masalah menggunakan modul dan aktiviti pembelajaran merangsang pemikiran kritis pelajar.

3.7.2 Kesahan Ujian Pencapaian

Bagi kesahan ujian pencapaian, seramai lima orang pakar yang dilantik untuk menilai kandungan ujian pencapaian. Dua daripadanya telah menilai kandungan ujian pencapaian pada pertama kali instrumen ujian dibangunkan, manakala tiga lagi pakar telah menilai kandungan ujian pencapaian setelah penyelidik membuat beberapa penambahbaikkan berdasarkan cadangan daripada pakar yang telah menilai pada awal pembinaan instrumen ujian ini. Jadual 3.8 menunjukkan nilai persetujuan pakar bagi instrumen ujian pencapaian.

Hasil daripada penilaian pakar terhadap instrumen ujian pencapaian ini, sebanyak 15 soalan mendapat kesahan yang tinggi kerana mempunyai peratusan melebihi 70% manakala lima soalan daripadanya mempunyai kesahan yang lemah kerana hanya mendapat persetujuan sebanyak 50%. Oleh itu, penyelidik telah membuang lima item yang tidak dipersetujui dan menggantikan dengan soalan yang lebih baik berdasarkan cadangan pakar. Selain itu penambahbaikkan dari segi struktur ayat yang digunakan juga dipertingkatkan.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 3.8

Nilai Peratus Persetujuan Pakar bagi Ujian Pencapaian Kali Pertama

Item Ujian	Pakar 1	Pakar 2	Peratus Persetujuan
Soalan 1	1	1	100%
Soalan 2	1	1	100%
Soalan 3	1	1	100%
Soalan 4	1	0	50%
Soalan 5	1	1	100%
Soalan 6	1	1	100%
Soalan 7	1	0	50%
Soalan 8	0	1	50%
Soalan 9	1	1	100%
Soalan 10	1	1	100%
Soalan 11	0	1	50%
Soalan 12	1	1	100%
Soalan 13	1	1	100%
Soalan 14	1	1	100%
Soalan 15	1	1	100%
Soalan 16	1	1	100%
Soalan 17	0	1	50%
Soalan 18	1	1	100%
Soalan 19	1	1	100%
Soalan 20	1	1	100%

Nota : 1- Setuju, 0- Tidak setuju

Setelah membuat beberapa penambahbaikkan, tiga orang pakar dilantik bagi mengesahkan kandungan ujian pencapaian kali kedua. Jadual 3.9 menunjukkan 100% persetujuan pakar bagi kesahan ujian pencapaian dan instrumen ini dibenarkan untuk diedarkan ke atas sampel kajian.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 3.9

Nilai Peratus Persetujuan Pakar bagi Ujian Pencapaian Kali Kedua

Item Ujian	Pakar 1	Pakar 2	Pakar 3	Peratus Persetujuan
Soalan 1	1	1	1	100%
Soalan 2	1	1	1	100%
Soalan 3	1	1	1	100%
Soalan 4	1	1	1	100%
Soalan 5	1	1	1	100%
Soalan 6	1	1	1	100%
Soalan 7	1	1	1	100%
Soalan 8	1	1	1	100%
Soalan 9	1	1	1	100%
Soalan 10	1	1	1	100%
Soalan 11	1	1	1	100%
Soalan 12	1	1	1	100%
Soalan 13	1	1	1	100%
Soalan 14	1	1	1	100%
Soalan 15	1	1	1	100%
Soalan 16	1	1	1	100%
Soalan 17	1	1	1	100%
Soalan 18	1	1	1	100%
Soalan 19	1	1	1	100%
Soalan 20	1	1	1	100%

Nota : 1- Setuju, 0- Tidak setuju

3.7.3 Kesahan Ujian Pemikiran Kritis (*Malaysian Critical Thinking Skills Instrument* – MyCT)

Instrumen bagi menguji Pemikiran Kritis pelajar yang digunakan dalam kajian ini adalah (*Malaysian Critical Thinking Skills Instrument* – MyCT) oleh sekumpulan penyelidik daripada UKM (Siti Rahayah Arifin et al., 2008). Menurut Siti Rahayah Ariffin dan Nor Azaheen Abdul Hamid (2009), analisis item MyCT telah menunjukkan nilai statistik min kuasa dua (MNSQ) infit dan outfit mematuhi nilai MNSQ yang

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

diterima iaitu 0.7-1.3 untuk data dikotomus dan 0.6 -1.4 untuk data politomus. Ini menunjukkan kesahan konstruk instrumen ini tidak perlu dipertikaikan lagi.

3.8 Kebolehpercayaan Modul dan Instrumen Kajian

Kebolehpercayaan merujuk kepada darjah ketekalan antara dua pengukuran terhadap sesuatu benda, sesuatu ciri, atau sifat seseorang (Mokhtar, 1995). Dalam erti kata lain, ianya merujuk kepada kestabilan dan ketekalan dalaman ujian atau alat ukur dalam mengukur sesuatu konsep atau aspek. Bagi mengukur kebolehpercayaan modul, kajian ini menggunakan pengujian *Cronbach's Alpha.* Kajian ini mengikut nilai skala yang telah ditetapkan oleh Hair, Black, Babin, dan Anderson (2010) dalam Jadual 3.10.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 3.10

Skala Nilai Cronbach's Alpha

Nilai *Alpha*	Interpretasi Korelasi
0.90	Terbaik
0.8- < 0.9	Sangat Baik
0.7- < 0.8	Baik
0.6- < 0.7	Sederhana
< 0.6	Lemah

Sumber: Hair et al. (2010)

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Bagi mengukur kebolehpercayaan instrumen iaitu ujian pencapaian dan ujian pemikiran kritis, penyelidik mengikut skala nilai korelasi *Pearson* seperti Jadual 3.11.

Jadual 3.11

Skala Nilai Korelasi Pearson

Nilai koefisien	Interpretasi Korelasi
0.10	Korelasi yang lemah
0.30	Korelasi yang sederhana
0.50	Korelasi yang kuat

Sumber: Cohen (1998, dalam Ary et al. 2006)

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

3.8.1 Kebolehpercayaan Modul Kajian

Soal selidik kebolehpercayaan modul telah diedarkan kepada pelajar setiap kali mereka menjalani PBM di dalam kelas. Hasil daripada keputusan menilai kebolehpercayaan, penyelidik mendapati nilai *Cronbach's Alpha* adalah 0.93 secara keseluruhan dan ini bermakna modul PBM yang dibina ini mempunyai kebolehpercayaan yang sangat baik seperti mana ditunjukkan dalam Jadual 3.12. *Cronbach's Alpha* bagi setiap sub topik juga mempunyai nilai yang tinggi iaitu *Mendelian Genetic* 0.94, *Deviation from Mendelian Inheritance* 0.89 dan *Genetic Mapping* 0.97.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 3.12

Nilai Cronbach's Alpha bagi Modul PBM Bio Genetic

Konstruk	*Cronbach's Alpha*
Mendelian Genetic	0.94
Deviation from Mendelian Inheritance	0.89
Genetic Mapping	0.97
Purata	0.93

3.8.2 Kebolehpercayaan Ujian Pencapaian

Dapatan kajian mendapati bahawa instrumen ujian pencapaian yang telah diuji semasa kajian rintis dilakukan memperolehi nilai purata Korelasi *Pearson* sebanyak 0.85 seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 3.13 dan nilai kebolehpercayaan tersebut dinyatakan mempunyai korelasi yang kuat. Ini menunjukkan tahap keupayaan pelajar menjawab soalan ujian ini adalah sama dan menunjukkan instrumen ini stabil dan item-item dalam soalan ini boleh digunakan terhadap sampel kajian yang sebenar. Ketiga-tiga sub topik yang diuji mendapat nilai Korelasi *Pearson* melebihi 0.7. Sub topik *Mendelian Genetic* memperolehi nilai sebanyak 0.89, *Deviation from Mendelian Inheritance* pula sebanyak 0.78 dan *Genetic Mapping* pula 0.88.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 3.13

Nilai Korelasi Pearson bagi Ujian Penilaian

Konstruk	Korelasi *Pearson*
Mendelian Genetic	0.89
Deviation from Mendelian Inheritance	0.78
Genetic Mapping	0.88
Purata	0.85

3.8.3 Kebolehpercayaan Ujian Pemikiran Kritis (*Malaysian Critical Thinking Skills Instrument* – (MyCT)

Jadual 3.14 telah menunjukkan bahawa instrumen pemikiran kritis yang digunakan dalam kajian ini secara puratanya mendapat nilai Korelasi *Pearson* sebanyak 0.80. Jadual 3.14 menunjukkan nilai Korelasi *Pearson* melebihi 0.7, kebolehpercayaan itu dinyatakan mempunyai korelasi yang kuat. Hal ini juga menunjukkan bahawa item-item yang digunakan dalam instrumen ini mempunyai ketekalan dalaman yang tinggi dan boleh dilaksanakan kepada sampel kajian sebenar. Dalam kajian ini, konstruk taakulan mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi dengan nilai Korelasi *Pearson* 0.74, analitikal dan logikal pula 0.92, kecenderungan 0.76 dan andaian 0.77.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 3.14

Nilai Korelasi Pearson bagi Ujian Pemikiran Kritis

Konstruk	Korelasi *Pearson*
Taakulan	0.74
Analitikal dan logikal	0.92
Kecenderungan	0.76
Andaian	0.77
Purata	0.80

3.9 Kajian Rintis

Kajian rintis adalah kajian kecil yang dilakukan sebelum kajian sebenar dilaksanakan. Kajian rintis dijalankan kepada pelajar yang lain daripada sampel kajian tetapi mempunyai kriteria yang sama. Dalam kajian ini, seramai 30 orang pelajar biologi semester satu di Kolej Matrikulasi Perak telah dipilih sebagai sampel kajian rintis. Sampel kajian rintis diambil pada tahun yang berlainan dengan sampel kajian sebenar.

Ujian kebolehpercayaan yang telah dipilih dalam kajian rintis ini adalah kaedah uji-uji semula. Teknik ini menggunakan satu set instrumen yang sama dan diberikan kepada sampel kajian rintis sebanyak dua kali pada waktu berbeza dengan jarak masa selama 2 minggu. Seterusnya, jawapan kertas soalan telah disemak oleh pemeriksa yang pakar dalam bidang biologi. Skor daripada kedua-dua ujian dianalisis menggunakan Korelasi *Pearson* dan nilainya perlulah lebih dari 0.5 kerana nilai r di bawah 0.5 dinyatakan sederhana dan lemah, manakala nilai r yang melebihi 0.5 dianggap mempunyai korelasi yang kuat. Dalam kajian ini, nilai korelasi bagi ujan pencapaian

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

akademik dan ujian kemahiran pemikiran kritis adalah 0.85 dan 0.80 masing-masing . Hal ini menunjukkan instrumen dalam kajian ini mempunyai kebolehpercayaan yang sangat baik.

3.10 Prosedur kajian

Terdapat prosedur yang perlu dipatuhi bagi menjalankan penyelidikan yang melibatkan pelajar matrikulasi. Langkah pertama yang telah diambil adalah mendapatkan kelulusan daripada Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Pendidikan memandangkan sampel kajian dikendalikan di bawah KPM seperti di Lampiran B. Kelulusan ini diperlukan bagi membuat permohonan kepada Bahagian Matrikulasi di Putrajaya. Setelah Bahagian Matrikulasi membenarkan kajian dilaksanakan di matrikulasi (Lampiran C), penyelidik telah membuat permohonan kepada Pengarah Kolej Matrikulasi Perak untuk melaksanakan penyelidikan di matrikulasi tersebut (Lampiran D).

Setelah kelulusan daripada Pengarah Kolej Matrikulasi diperolehi, seorang pensyarah telah dilantik untuk mengendalikan proses pelaksanaan modul PBM *Bio Genetic* terhadap kumpulan eksperimen dan PT kepada kumpulan kawalan. Kaedah pelaksanaan modul PBM *Bio Genetic* dijelaskan dengan teliti oleh pesyarah. Sebelum pelaksanaan ke atas sampel kajian dilakukan, pensyarah terlibat juga telah diberi peluang untuk merasai pengalaman pendekatan PBM bagi memudahkan pensyarah memahami konsep dan melaksanakannya dengan betul. Proses PdPc dan pelaksanaan modul PBM telah berlangsung selama enam minggu keseluruhannya. Ujian pencapaian

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

dan MyCT diberikan bagi menilai perbezaan skor pelajar sebelum dan selepas pelaksanaan modul PBM.

3.11 Pengumpulan dan Analisis Data

Pada awal kajian, data dikumpul melalui temubual secara terbuka bersama empat orang pensyarah matrikulasi bagi mengetahui beberapa topik yang dianggap susah dalam kalangan pelajar Kolej Matrikulasi Perak. Data tersebut membawa penyelidik untuk menghasilkan modul PBM *Bio Genetic* ini. Seramai 60 orang pelajar biologi semester satu telah terlibat dalam penyelidikan ini. Pelajar tersebut dibahagi kepada dua kumpulan iaitu kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen. Kedua-dua kumpulan telah diajar oleh seorang pensyarah biologi yang sama tetapi menggunakan kaedah yang berlainan. Kumpulan kawalan diajar menggunakan pembelajaran tradisional manakala kumpulan eksperimen diajar menggunakan modul PBM *Bio Genetic*.

Setelah pelaksanaan modul dilakukan selama enam minggu, skor pelajar telah dikumpul daripada ujian pra dan pasca bagi kedua-dua instrumen pencapaian akademik dan MyCT. Ujian pra dilakukan sebelum pelaksanaan modul PBM *Bio Genetic*, manakala ujian pasca dilakukan selepas pelaksanaan modul tersebut. Begitu juga instrumen MyCT diberikan kepada sampel kajian sebelum dan selepas pelaksanaan modul PBM.

Data yang telah dikumpulkan dalam kajian ini telah dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensi. Terdapat lapan hipotesis yang diuji, empat

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

daripadanya adalah untuk menentukan perbezaan signifikan yang diperolehi dengan menggunakan modul PBM *Bio Genetic* terhadap pencapaian akademik pelajar, manakala empat lagi hipotesis untuk menilai kemahiran pemikiran kritis pelajar. Secara keseluruhannya, empat hipotesis telah diuji menggunakan ujian-t tidak bersandar dan empat lagi menggunakan ujian t-berpasangan. Kaedah statistik ini dipilih kerana kajian ini melibatkan ujian pra dan ujian pasca dan pemboleh ubah dimanipulasikan melibatkan dua teknik iaitu PBM dan PT. Kajian ini telah menggunakan *Statistical Packages for the Social Science* (SPSS) versi 22.0 untuk menganalisa data yang telah dikumpul. Jadual 3.9 menunjukkan rumusan bagi analisis data dalam kajian ini.

3.12 Rumusan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Dalam bab metodologi ini, setiap langkah pembangunan modul berdasarkan ADDIE diterangkan dengan terpeinci. Penjelasan mengenai pelaksanaan modul PBM *Bio Genetic* beserta model yang digunakan iaitu *seven jump model*. Selain itu, reka bentuk kuasi-eksperimen, kaedah menentukan lokasi dan sampel kajian, kesahan dan kebolehpercayaan modul dan instrumen kajian juga dijelaskan. Sebagai tambahan, pelaksanaan kajian rintis, prosedur kajian, pengumpulan data dan analisis data diterangkan satu persatu dalam bab ini. Ringkasan analisis yang digunakan dalam kajian ini boleh dirujuk pada Jadual 3.15

.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 3.15

Jadual Ringkasan Analisis Data

Objektif	Persoalan kajian	Analisis	Pemboleh ubah tidak bersandar	Pemboleh ubah bersandar	Aras keyakinan
Membangunkan modul PBM *Bio Genetic*	Adakah Modul PBM *Bio Genetic* mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan yang baik?	Statistik deskriptif			
Menilai keberkesanan modul PBM *Bio Genetic* terhadap pencapaian akademik	Adakah terdapat perbezaan signifikan min pencapaian ujian pra antara kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen?	Ujian-t tidak bersandar	PBM *Bio Genetic* dan PT	Pencapaian akademik dan Kemahiran pemikiran kritis	$P < 0.05$
	Adakah terdapat perbezaan signifikan min pencapaian ujian pasca antara kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen?				
	Adakah terdapat perbezaan signifikan min pencapaian ujian pra dan ujian pasca dalam kumpulan kawalan?	Ujian-t berpasangan			
	Adakah terdapat perbezaan signifikan min pencapaian ujian pra dan ujian pasca dalam kumpulan eksperimen?				
Menilai keberkesanan modul PBM *Bio Genetic* terhadap kemahiran berfikir secara kritis	Adakah terdapat perbezaan yang signifikan bagi ujian pra antara kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen?	Ujian-t tidak bersandar			
	Adakah terdapat perbezaan yang signifikan bagi ujian pasca antara kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen?				
	Adakah terdapat perbezaan yang signifikan antara ujian pra dan ujian pasca dalam kumpulan kawalan?	Ujian-t berpasangan			
	Adakah terdapat perbezaan yang signifikan antara ujian pra dan ujian pasca dalam kumpulan eksperimen?				

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

BAB 4

DAPATAN DAN PERBINCANGAN

4.1 Pengenalan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Bab ini membincangkan dapatan kajian yang telah dianalisis menggunakan perisian SPSS versi 22.0. Hasil kajian ini diperolehi daripada data-data yang dikumpul melalui pelaksanaan ujian pra, pelaksanaan modul PBM *Bio Genetic* dan ujian pasca terhadap pencapaian akademik dan kemahiran pemikiran kritis. Seramai 60 orang pelajar terlibat dalam menjayakan kajian ini dan instrumen yang digunakan bagi mengumpul data adalah soalan ujian biologi bagi topik *Genetic Inheritance* dan MyCT . Selain itu, bab ini menerangkan proses pembangunan modul PBM *Bio Genetic* yang telah dibina oleh penyelidik berdasarkan topik *Genetic Inheritance*. Kesemua data telah dianalisis bagi menjawab objektif, persoalan dan hipotesis kajian. Data yang dikumpul terbahagi kepada dua iaitu data deskriptif dan inferensi.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

4.2 Pembangunan Modul

4.2.1 Proses Pembangunan Modul PBM *Bio Genetic*

Biologi adalah salah satu mata pelajaran yang melibatkan sains dan teknologi. Ianya boleh dipelajari secara formal dan tidak formal kerana biologi berkonsepkan abstrak dan kehidupan. Bagi memahami mata pelajaran biologi, sudah semestinya pelajar memerlukan teori, amali, penyelidikan dan pentafsiran. Bagi memenuhi kriteria tersebut, kaedah pembelajaran juga perlu dipelbagaikan seperti menyediakan gambar, bahan yang sebenar, video, eksperimen bagi membolehkan pelajar dapat menyentuh, merasa, memerhati dan menyelidik.

Dalam kajian ini, topik yang dipilih adalah *Genetic Inheritance* di mana topik ini sangat memerlukan pemerhatian dan penyelidikan bagi melihat persamaan atau perbezaan genetik dalam kumpulan tumbuhan, haiwan dan manusia. Pelajar perlu melibatkan diri secara aktif dalam penyelidikan bagi memahami konsep *Medelian* dengan mendalam. Kajian ini menggunakan modul PBM sebagai salah satu kaedah bagi membantu dan memudahkan pelajar memahami topik *Genetic Inheritance* dengan menyelesaikan permasalahan melalui kaedah penyelidikan.

Oleh itu, kajian ini bertujuan membangunkan modul PBM *Bio Genetic* seterusnya mengkaji keberkesanan modul terhadap pencapaian akademik pelajar dalam mata pelajaran biologi dan kemahiran pemikiran kritis setelah pelajar menggunakan modul PBM *Bio Genetic*. Kajian ini telah melibatkan seramai 60 orang pelajar Matrikulasi Perak semester satu yang mengambil mata pelajaran biologi. Seramai 30

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

orang dari pelajar tersebut, telah dipilih secara rawak berkelompok bagi mengikuti pembelajaran yang menggunakan modul PBM *Bio Genetic* manakala seramai 30 orang pelajar lagi mengikuti pembelajaran seperti sediakala selama enam minggu. Selain itu, seorang pensyarah biologi yang berpengalaman lebih 10 tahun juga terlibat bagi melaksanakan modul PBM *Bio Genetic* ini.

Modul PBM *Bio Genetic* ini dibina bagi menguji keberkesanan modul terhadap pencapaian akademik dan kemahiran pemikiran kritis pelajar matrikulasi dalam tajuk *Genetic Inheritance.* Modul ini dibina daripada model ADDIE dan menggunakan reka bentuk *seven jump model*. Modul PBM *Bio Genetic* dibina berdasarkan lima peringkat iaitu Analisis (*Analyse*), Reka Bentuk (*Design*), Pembangunan (*Development*), Pelaksanaan (*Implementation*), Penilaian (*Evaluation*).

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Seven jump model juga telah dipilih sebagai reka bentuk kajian dengan menggunakan tujuh langkah penyelidikan dan carta FILA yang diadaptasikan dari Politeknik Temasek Singapura (2012). *Seven jump model* ini dipilih kerana ianya bersesuaian dengan sifat matapelajaran sains yang memerlukan penyelidikan dan penyelesaian dalam memahami sesuatu proses. Carta FILA pula digunakan semasa perbincangan kumpulan dan pencarian maklumat secara kendiri agar segala proses terarah dan tidak tersasar dari objektif sebenar. Menurut Daliyanie Mat Saaid (2011), kemahiran berfikir, berkomunikasi, merancang, bekerjasama, dan menyelesaikan masalah adalah sangat penting dalam mata pelajaran sains.

Dalam modul ini, senario sebenar telah diberikan untuk pelajar merasai pengalaman sebenar dalam menyelesaikan masalah. Hussain Othman, Berhannudin

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Mohd Salleh, Syed Muhammad Dawilah Al-Edrus, dan Abdullah Sulaiman. (2008) telah menyatakan dalam kajian mereka bahawa PBM adalah salah satu kaedah pembelajaran yang menekankan pengalaman sebenar dan lebih tertumpu kepada pelajar. Menurut Houle (1980) yang telah dipetik oleh Hussain et al. (2008), pelajaran berasaskan pengalaman berlaku hasil daripada penglibatan terus dengan pengalaman hidup. Justeru itu, dalam modul yang dibina, senario permasalahan sebenar telah diberikan di mana ianya berkaitan dengan pembelajaran *Genetic Inheritance* iaitu, *Dihybrid Cross, Codominance* dan *Multiple Allele*. Satu situasi diberikan setiap minggu selama sebulan dan pelajar mempunyai lima hari untuk membuat penyelidikan bersama kumpulan dan juga pembelajaran kendiri. Proses penyempurnaan tugasan perlulah mengikut tujuh langkah adaptasi dari *seven jump model* yang telah diterangkan kepada pelajar pada awal sesi pertemuan dan penerangan. *Seven jump model* melibatkan perbincangan bersama kumpulan dan juga pencarian maklumat secara kendiri.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Modul ini dibina berdasarkan lima ciri yang telah dipatuhi iaitu dari aspek kandungan modul, interaksi modul, kekuatan modul, objektif dan aktiviti pembelajaran. Modul ini menggunakan sepenuhnya Bahasa Inggeris kerana silibus matrikulasi juga menggunakan bahasa ini dalam sesi pembelajaran mereka. Bagi tidak mengelirukan para pelajar, modul PBM *Bio Genetic* ini menggunakan istilah yang setara dan sinonim dengan silibus matrikulasi. Oleh itu, modul PBM ini sesuai digunakan sebagai rujukan kerana ianya tidak begitu berbeza dari silibus matrikulasi. Selain daripada aktiviti, modul ini juga menyediakan beberapa terminologi yang dipetik daripada silibus matrikulasi. Sebagai tambahan, rajah yang ditunjukkan dalam modul juga bersesuaian dengan cara yang biasa digunakan oleh pelajar matrikulasi seperti yang telah diperkenalkan oleh pensyarah masing-masing.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

4.2.1.1 Modul PBM *Bio Genetic* untuk Pensyarah (Fasilitator)

Secara keseluruhannya, modul PBM *Bio Genetic* bagi kedua-dua guru dan pelajar mempunyai kandungan yang lebih kurang sama seperti terdapat tiga sub topik di dalam modul PBM iaitu *Mendelian Genetics, Deviation from Mendelian Inheritance* dan *Genetic Mapping.* Selain itu, modul ini mengandungi tiga permasalahan yang berbentuk senario yang perlu diselesaikan dalam carta FILA dan juga terdapat latihan pengukuhan dalam modul PBM ini. Walaubagaimanapun, bagi modul PBM untuk guru, cadangan jawapan bagi setiap permasalahan dalam bentuk senario diberikan. Hal ini adalah untuk membantu guru yang bertindak sebagai fasilitator dapat mengawal perbincangan pelajar agar tidak tersasar dari topik dan permasalahan yang diberikan. Dengan itu, sesi pembelajaran menjadi lebih terarah dan berkesan. Bagi setiap sub topik, pelajar dibahagikan kepada kumpulan bagi menyempurnakan permasalahan yang disediakan di dalam modul. Sebagai fasilitator, pensyarah menerangkan serba sedikit mengenai topik yang berkaitan dan menunjukkan cara membuat rajah yang betul. Setelah itu, pensyarah mengaplikasikan tujuh langkah seperti yang dinyatakan dalam *seven jump model*. Modul PBM *Bio Genetic* bagi fasilitator boleh dirujuk di Lampiran E.

4.2.1.2 Modul PBM *Bio Genetic* untuk Pelajar (Kumpulan Eksperimen)

Bagi modul PBM *Bio Genetic* untuk pelajar pula, carta FILA juga disediakan tetapi dibiarkan kosong untuk diisi oleh pelajar semasa sesi PBM dilaksanakan. Tiada sebarang cadangan jawapan disertakan dalam modul PBM untuk pelajar. Terdapat tiga

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

permasalahan dalam bentuk senario disediakan di dalam modul PBM *Bio Genetic* ini. Setiap permasalahan disertakan dengan gambaran bagi memudahkan pelajar untuk memahami persoalan dalam senario tersebut. Selain itu, hasil pembelajaran juga disertakan di dalam modul bagi memudahkan pelajar belajar dengan lebih terarah dan berdikari dalam menyusun rancangan pembelajaran sendiri. Rosfazlizah (2006) mendapati bahawa rata-rata pelajar yang cemerlang mengatakan antara faktor mereka berjaya adalah hasil daripada usaha dan penglibatan mereka sendiri. Terakhir sekali, modul PBM *Bio Genetic* ini dihasilkan dalam Bahasa Inggeris. Hal ini adalah kerana pensyarah matrikulasi menggunakan Bahasa Inggeris sebagai bahasa pengantar dalam mengajar subjek biologi. Sebagai tambahan, soalan tutorial dan peperiksaan juga menggunakan Bahasa Inggeris dalam penulisan. Modul PBM *Bio Genetic* bagi pelajar boleh dirujuk di Lampiran F.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

4.2.2 Kesahan Modul PBM *Bio Genetic*

Bagi menjawab persoalan kajian yang pertama mengenai nilai kesahan modul PBM *Bio Genetic*, penyelidik telah mendapatkan sokongan pakar yang telah menjadi panel dalam penilaian terhadap setiap ciri-ciri modul yang dibina. Terdapat lima ciri-ciri modul yang diambil kira dalam kesahan ini iaitu kandungan modul, interaksi modul, kekuatan modul, objektif pembelajaran dan aktiviti pembelajaran. Manakala kebolehpercayaan modul pula diperolehi daripada respon soal selidik yang telah dibina oleh penyelidik bagi mengukur setiap sub topik yang terlibat. Nilai purata peratusan persetujuan pakar terhadap modul ini adalah 87.16% manakala nilai *Cronbach's Alpha* bagi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

kebolehpercayaan modul adalah 0.93. Secara keseluruhannya, Modul PBM *Bio Genetic* ini mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan yang sangat baik.

Jadual 4.1 menunjukkan item-item yang dinilai dalam konstruk kandungan modul. Hasil daripada penilaian pakar, ketiga-tiga pakar bersetuju bahawa pembinaan modul ini mencapai kesemua objektif dalam menyediakan kandungan modul. Hal ini dapat dilihat daripada skor min bagi setiap item mempunyai peratusan dari 80%-93.3% dan purata peratusan keseluruhan adalah 90.64%. Modul PBM *Bio Genetic* ini menekankan beberapa faktor dalam kandungan modul seperti laras bahasa yang digunakan, visual dan grafik yang jelas, kesesuaian aras dan isi kandungan serta aras soalan penilaian. Dengan penggunaan modul, pensyarah perlulah menjadi pemudah cara sahaja dan PdPc lebih berpusatkan kepada pelajar. Oleh itu, kandungan modul perlulah jelas dan mudah difahami pelajar agar tidak mengelirukan mereka semasa pembelajaran kendiri berlangsung. Menurut Roesler (2017), pelajar belajar sesuatu dengan penuh makna sekiranya mereka mampu mempersembahkan perkara yang dipelajari tanpa bantuan guru.

Jadual 4.1

Kesahan Kandungan Modul

Bil	Kandungan modul	Skor min
1.	Laras bahasa yang digunakan jelas dan mudah difahami	93.30%
2.	Visual dan grafik yang jelas	93.30%
3.	Sesuai dengan keperluan isi kandungan sukatan pelajaran	93.30%
4.	Aras isi kandungan sesuai untuk pelajar matrikulasi	93.30%
5.	Aras soalan penilaian yang sesuai dengan objektif pembelajaran	80.00%
	Purata skor peratusan	90.64%

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Bagi konstruk interaksi modul pula, Jadual 4.2 menunjukkan rata-rata pakar bersetuju bahawa kesemua item telah diterapkan dalam interaksi modul. Skor min bagi persetujuan kesemua pakar boleh dilihat dari 73.3%-86.6% dimana ianya dikatakan nilai peratus yang tinggi kerana melebihi 70%. Antara ciri yang diberi perhatian dalam konstruk ini adalah aktiviti berpusatkan pelajar, motivasi pelajar dalam memahami topik, tugasan pelajar, kemahiran komunikasi ditingkatkan dan aktiviti yang dapat membina ciri kepimpinan pelajar. Modul ini dikatakan telah mencapai objektif modul dari sudut interaksi modul. Hal ini adalah kerana, pakar bersetuju bahawa modul ini mempunyai aktiviti yang memberi motivasi kepada pelajar dalam memahami topik *Genetic Inheritance.* Menurut Vazquez (2008), perbincangan kumpulan yang positif boleh mempengaruhi minat dan motivasi pelajar terhadap masalah yang perlu diselesaikan. Oleh itu, modul ini dapat memandu pelajar untuk berinteraksi bersama rakan kumpulan bagi menghasilkan perbincangan yang aktif.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 4.2

Kesahan Interaksi Modul

Bil	Interaksi modul	Skor min
1.	Aktiviti pembelajaran berpusatkan pelajar	86.60%
2.	Memberi motivasi kepada pelajar untuk memahami topik "Genetic Inheritance"	73.30%
3.	Tugasan untuk pelajar memenuhi objektif pembelajaran	80.00%
4.	Meningkatkan kemahiran berkomunikasi dalam kumpulan	86.60%
5.	Aktiviti pembelajaran membina ciri kepimpinan pelajar	80.00%
	Purata skor min	81.30%

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Merujuk Jadual 4.3, kekuatan modul juga dapat dilihat apabila kesemua item mempunyai persetujuan pakar yang tinggi iaitu antara 80%-93.3%. Persetujuan ini menunjukkan bahawa, modul ini benar-benar memperkenalkan strategi PBM dan juga dapat membantu pelajar lebih memahami topik yang dipilih oleh penyelidik dengan lebih mendalam. Menerusi konstruk kekuatan modul, PBM *Bio Genetic* dikatakan dapat memperkenal pendekatan PBM dan menambahkan bahan pembelajaran kendiri. Hal ini adalah kerana modul ini memberi tugasan kepada pelajar dalam pencarian maklumat sendiri selama beberapa hari sebelum perbincangan lanjut bersama rakan dilaksanakan. Pembelajaran kendiri sangat penting untuk diterapkan kepada pelajar kerana individu yang mempunyai konsep kendiri yang positif sering memperolehi lebih banyak kebaikan berbanding kegagalan (Azizi Yahaya et al., 2005)

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 4.3

Kesahan Kekuatan Modul

Bil	Kekuatan modul	Skor min
1.	Memperkenalkan strategi pembelajaran berasaskan masalah	93.30%
2.	Mempelbagaikan kaedah pengajaran dan pembelajaran	86.60%
3.	Mempelbagaikan sumber rujukan	86.60%
4.	Menambahkan bahan pembelajaran kendiri pelajar	80.00%
5.	Membantu pelajar memahami tajuk “Genetic Inheritance” dengan lebih mendalam	80.00%
	Purata skor min	85.30%

Jadual 4.4 menunjukkan bahawa objektif pembelajaran tercapai apabila mendapat sokongan pakar dalam setiap item. Item dalam konstruk ini mempunyai

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

persetujuan antara 80%- 93.3% di mana ianya adalah nilai kesahan yang tinggi. Antara objektif pembelajaran yang telah dicapai adalah senario masalah yang dibina sesuai dengan objektif pembelajaran dan modul ini juga dapat menggalakkan kemahiran berfikir secara kritis dalam kalangan pelajar. Pakar bersetuju bahawa objektif modul ini adalah realistik dan boleh dicapai. Selain itu, modul ini juga sesuai dengan keperluan pelajar dan huraian sukatan. Senario masalah juga bersesuaian dengan objektif modul dan pelbagai kemahiran generik dapat diterapkan melalui penggunaan modul ini seperti kemahiran berkomunikasi, pemikiran kritis dan kendiri serta kemahiran menyelesaikan masalah. Kemahiran generik ini perlulah diaplikasikan dalam PdPc dan perlu didedahkan dari awal kemasukan pelajar (Ariffin, Idris, Abdul, Ahmad, Idris & Najmuddin, 2008) kerana ianya adalah output yang penting bagi pendidikan universal dan menentukan kecemerlangan dalam bidang pekerjaan kelak Quek (2005).

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 4.4

Kesahan Objektif Pembelajaran

Bil	Objektif pembelajaran	Skor min
1.	Objektif modul adalah realistik dan boleh dicapai	93.30%
2.	Aras objektif modul sesuai dengan keperluan pelajar dan huraian sukatan	80.00%
3.	Senario masalah yang dibina sesuai dengan objektif modul	93.30%
4.	Menggalakkan kemahiran berfikir secara kritis dalam kalangan pelajar	93.30%
5.	Hasil pembelajaran merangkumi aspek kemahiran berkomunikasi, pembelajaran kendiri,pemikiran kritis dan penyelesaian masalah	93.30%
	Purata skor min	90.64%

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Konstruk terakhir yang dinilai dalam pembinaan modul ini adalah aktiviti pembelajaran seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 4.5. Pakar telah menilai sama ada modul ini mencapai objektif dari sudut aktiviti pembelajaran ataupun tidak. Jadual 4.5 telah menunjukkan peratusan prsetujuan pakar bagi setiap item di bawah kontruk ini dan penyelidik mendapati bahawa setiap item mendapat persetujuan yang tinggi oleh pakar antara 80%-93.3%. hal ini menunjukkan aktiviti pembelajaran dalam modul telah mencapai objektif pembinaan modul PBM *Bio Genetic* ini. Pakar bersetuju bahawa modul ini mencapai objektif aktiviti pembelajaran dari sudut berinteraksi dengan modul mengikut turutan, meningkatkan pembelajaran kendiri, menggalakkan perbincangan aktif dan berinformasi, dan merangsang pemikiran kritis pelajar. Pakar juga berpendapat bahawa modul ini dapat membantu pelajar agar berkebolehan menyelesaikan masalah. Kemahiran menyelesaikan masalah haruslah dibangunkan pada pelajar agar melahirkan tenaga kerja yang berkebolehan tinggi dalam teknologi bagi membantu negara untuk mencapai status negara maju (Abu Bakar Nordin & Ikhsan Othman, 2003).

Jadual 4.5

Kesahan Aktiviti Pembelajaran

Bil	Aktiviti pembelajaran	Skor min
1.	Pelajar dapat berinteraksi dengan modul mengikut urutan	93.30%
2.	Meningkatkan kemahiran pembelajaran kendiri	93.30%
3.	Menggalakkan perbincangan secara aktif dan berinformasi	86.60%
4.	Pelajar berkebolehan menyelesaikan masalah menggunakan modul	80.00%
5.	Aktiviti pembelajaran merangsang pemikiran kritis pelajar	86.60%
	Purata skor min	88%

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

4.2.3 Kebolehpercayaan Modul PBM *Bio Genetic*

Menurut Mohammad Aziz Shah Mohamed Arip (2010), kebolehpercayaan modul merujuk kepada ketekalan dan kestabilan sesuatu modul di dalam merawat apa yang sepatutnya seperti yang dirangka dalam objektif sesuatu modul. Dalam kajian ini, penentuan kebolehpercayaan modul telah dilakukan terhadap 30 orang pelajar matrikulasi yang mengambil biologi. Kesemua pelajar tersebut mempunyai ciri yang lebih kurang sama dengan sampel kajian sebenar. Mereka diberikan modul PBM *Bio Genetic* dan diterangkan penggunaannya. Setelah itu, pelajar yang terlibat diminta menjawab soal selidik kebolehpercayaan modul ini. Soal selidik ini dibina oleh penyelidik berdasarkan langkah-langkah aktiviti dan objektif modul seperti yang disarankan oleh Sidek Mohd Noah dan Jamaludin Ahmad (2005).

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Modul ini dinilai melalui tiga sub topik dalam topik *Genetic Inheritance iaitu Mendelian Genetic, Deviation from Mendelian Inheritance,* dan *Genetic Mapping.* Dapatan kajian diperolehi dengan kesemua konstruk mempunyai nilai yang melebihi 0.7. Hal ini menunjukkan modul PBM *Bio Genetic* mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi. Ianya dapat dilihat melalui nilai *Mendelian Genetic* 0.94, *Deviation from Mendelian Inheritance* 0.89 dan *Genetic Mapping* 0.97. Secara purata keseluruhannya adalah 0.93.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

4.3 Ujian Normaliti

Ujian normaliti adalah penentu bagi statistik inferensi yang digunakan bagi menjawab persoalan kajian. Menurut Nor Aishah Ahad, Teh, Abdul Rahman Othman & Che Rohani Yaacob (2011), terdapat empat ujian statistik bagi menguji kenormalan data iaitu ujian Kolmogorov-Smirnov (Kolmogorov 1956), (Smirnov 1936), ujian Anderson Darling (Anderson & Darling, 1952), ujian Cramer-von Mises (Anderson, 1962) dan Shapiro Wilk test (Shapiro & Wilk,1965). Dalam kajian ini, penyelidik menggunakan ujian Shapiro Wilk untuk menentukan normaliti data pelajar dalam ujian pencapaian dan kemahiran pemikiran kritis.

Hasil ujian normaliti bagi ujian pencapaian kumpulan kawalan mendapati bahawa data bertaburan secara normal dengan keputusan ujian Shapiro Wilk adalah tidak signifikan (SW=0.941, df=30, p=0.096) dan skewness (-0.18) serta kurtosis (-0.32). Bagi kumpulan eksperimen pula keputusan ujian Shapiro Wilk adalah tidak signifikan (SW=0.934, df=30, p=0.064) dan skewness (0.41) serta kurtosis (-0.13).

Dapatan ujian normaliti bagi kemahiran pemikiran kritis bagi kumpulan kawalan juga mendapati bahawa data bertaburan secara normal dengan keputusan keputusan ujian Shapiro Wilk adalah tidak signifikan (SW=0.932, df=30, p=0.055) dan skewness (-0.89) serta kurtosis (-1.14). Bagi kumpulan eksperimen pula keputusan ujian Shapiro Wilk adalah tidak signifikan (SW=0.955, df=30, p=0.228) dan skewness (-1.44) serta kurtosis (0.17). Jadual dan graf normaliti boleh dirujuk di Lampiran L.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

4.4 Keberkesanan Modul *Bio Genetic* Terhadap Pencapaian Akademik Pelajar

4.4.1 Keputusan Ujian Pra Antara Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Eksperimen

1. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan bagi min pencapaian ujian pra antara kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen?

$H_0$1 = Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi min pencapaian ujian pra antara kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen.

Berdasarkan analisis yang telah dijalankan, dapatan kajian menunjukkan tidak terdapat perbezaan yang signifikan (0.686, $p < 0.05$) bagi min skor ujian pra pencapaian akademik antara kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen. Merujuk kepada Jadual 4.6, min skor ujian pencapaian pra bagi kumpulan kawalan ialah (min = 27.1, sp = 6.11), manakala min skor ujian pencapaian pra bagi kumpulan eksperimen ialah (min = 26.5, sp = 6.58), t (58) = 0.406, $p = 0.686$ ($p < 0.05$). Ujian-t ini telah dijalankan pada aras keyakinan 95% dan nilai perbandingan yang digunakan ialah 0.05.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 4.6

Ujian-t Tidak Bersandar bagi Ujian Pencapaian Pra antara Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Eksperimen

Kumpulan	Bilangan	Min	Sisihan Piawai	Nilai-t	Signifikan
Kawalan	30	27.1	6.11	0.406	0.686
Eksperimen	30	26.5	6.58		

Aras signifikan: $p < 0.05$

Berdasarkan kepada nilai signifikan yang diperolehi, nilai *p* bagi ujian ini adalah 0.686 iaitu lebih besar dari 0.05. Oleh yang demikian, hipotesis nol yang pertama gagal ditolak. Ini bermakna, tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi ujian pencapaian antara kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 4.6 menunjukkan bahawa pengetahuan pelajar terhadap topik *Genetic Inheritance* bagi kedua-dua kumpulan kawalan dan eksperimen adalah setara. Ini adalah kerana pelajar belum didedahkan lagi dengan topik tersebut dan pengetahuan sedia ada juga amatlah kurang sehingga tidak dapat membantu dalam menjawab soalan pra.

Kajian ini juga setara dengan kajian Aidoo et al. (2016) yang telah menjalankan kajian yang melibatkan 101 pelajar untuk melihat keberkesanan PBM terhadap pencapaian akademik. Hasil kajian tersebut mendapati bahawa tiada perbezaan dalam skor ujian pra yang ketara antara kumpulan kawalan dan rawatan sebelum modul PBM dilaksanakan.Pencapaian akademik sering dikaitkan dengan aktiviti pembelajaran yang

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

diaplikasikan. Selain pembelajaran satu hala, pelbagai gaya pembelajaran lain perlu dipraktikkan.

Menurut Azita Ali dan Muhammad Sukri Saud (2013), kaedah tradisional yang berkonsepkan kuliah serta berpusatkan pensyarah menyebabkan pelajar menjadi kurang aktif dan hanya mendengar kuliah yang disampaikan oleh pensyarah. Hal ini menyebabkan pelajar kurang berinteraksi, bosan dan ilmu yang diserap terbatas hanya daripada pensyarah sahaja kerana tiada idea atau ilmu baru dikongsi antara rakan sekelas.

Manakala, pembelajaran yang melibatkan dan mengetengahkan idea pelajar adalah lebih bermakna dan berkesan kerana pelajar berasa bertanggungjawab ke atas pembelajarannya sendiri. Menurut Wahidah Abu Bakar (2011), PBM adalah pendekatan pembelajaran yang berpusatkan pelajar dan para pelajar dapat melibatkan diri secara aktif dalam proses pembelajaran serta belajar secara kendiri. Selain itu, mereka juga saling mengumpul maklumat dan menambahkan lagi ilmu pengetahuan serta bertukar pendapat antara rakan semasa sesi perbincangan. Hal ini secara tidak langsung dapat menggalakkan pelajar lebih proaktif terhadap pembelajaran (Zikri Awang, 2009).

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

4.4.2 Keputusan Ujian Pasca antara Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Eksperimen

2. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan bagi min pencapaian ujian pasca antara kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen.

$H_0$2= Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi min pencapaian ujian pasca antara kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen.

Berdasarkan analisis yang telah dijalankan, dapatan kajian menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan (0.000, $p < 0.05$) dalam min skor ujian pasca pencapaian akademik bagi kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen. Merujuk kepada Jadual 4.7, min skor ujian pencapaian pasca bagi kumpulan kawalan ialah (min = 65.1, sp = 9.69), manakala min skor ujian pencapaian pasca bagi kumpulan eksperimen ialah (min = 79.5, sp = 7.69), t (58) = -6.344, $p = 0.000$ ($p < 0.05$). Ujian-t tidak bersandar telah dijalankan pada aras keyakinan 95% dan nilai perbandingan yang digunakan ialah 0.05.

Jadual 4.7

Ujian-t Tidak Bersandar bagi Ujian Pencapaian Pasca antara Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Eksperimen

Kumpulan	Bilangan	Min	Sisihan Piawai	Nilai-t	Signifikan
Kawalan	30	65.1	9.69	-6.344	0.000
Eksperimen	30	79.5	7.69		

Aras signifikan: $p < 0.05$

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Berdasarkan nilai signifikan yang diperolehi, nilai *p* bagi ujian ini adalah 0.000 iaitu lebih kecil dari 0.05. Oleh yang demikian, hipotesis nol yang kedua ditolak. Ini bermakna, terdapat perbezaan yang signifikan dalam ujian pencapaian antara kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen. Ini menunjukkan bahawa terdapat peningkatan dalam pencapaian bagi kumpulan eksperimen berbanding kumpulan kawalan setelah modul PBM *Bio Genetic* dilaksanakan.

Dapatan kajian ini juga setara dengan Wan Hamiza (2017) yang telah mengkaji kesan PBM terhadap 81 orang pelajar kolej dalam masa 5 minggu. Kajian tersebut menunjukkan pencapaian pelajar dalam kumpulan rawatan lebih tinggi berbanding kumpulan kawalan. Hasil kajian ini juga disokong oleh Tugce dan Sibel (2017) yang telah mengkaji kesan PBM terhadap pencapaian akademik pelajar tahun dua di Universiti Eylul. Penyelidik mendapati bahawa kajian menunjukkan skor ujian *Electrochemistry* bagi pelajar kumpulan rawatan lebih tinggi daripada pelajar kumpulan kawalan. Aidoo et al. (2016) telah mengkaji kesan PBM terhadap pencapaian akademik bagi subjek Kimia dan mendapati terdapat perbezaan skor ujian yang sangat ketara antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan di mana kumpulan rawatan mendapat skor yang tinggi berbanding kumpulan kawalan. Tidak terkecuali dengan dapatan kajian dari Wilder (2015) yang mendapati bahawa PBM lebih berkesan dalam meningkatkan kandungan pengetahuan di mana ianya memberikan pengaruh yang positif terhadap pelajar sekolah menengah. Kesimpulannya, PBM sangat digalakkan untuk diaplikasikan dalam sesi pembelajaran bagi meningkatkan pencapaian akademik dan kreativiti pelajar (Wahyu et al., 2018).

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Pendekatan PBM turut mengetengahkan teori konstruktivisme di mana ianya adalah pengajaran yang berdasarkan penyelidikan tentang bagaimana manusia belajar (Mcbrien & Brandit, 1997). Pelajar membina pengetahuan mereka dengan mengeluarkan idea berdasarkan pengetahuan dan pengalaman sedia ada dan menyesuaikannya kepada situasi baru atau permasalahan baru serta mengintegrasi pengetahuan baru melalui pencarian maklumat (Briner, 1999). Selain itu, PBM juga menyediakan aktiviti-aktiviti yang berkonsepkan penyelesaian masalah di mana ianya dapat meningkatkan pemahaman pelajar ke arah yang lebih tinggi serta meningkatkan kemahiran berfikir pelajar dalam pembelajaran (Aidoo et al., 2016)

4.4.3 Keputusan Ujian Pra dan Ujian Pasca dalam Kumpulan Kawalan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

3. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan bagi min pencapaian ujian pra dan ujian pasca dalam kumpulan kawalan?

$H_0 3$ = Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi min pencapaian ujian pra dan ujian pasca bagi kumpulan kawalan.

Berdasarkan analisis yang telah dijalankan, dapatan kajian menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan dalam min skor ujian pra dan pasca bagi pencapaian akademik kumpulan kawalan. Merujuk kepada Jadual 4.8, min skor ujian pencapaian pra (min = 27.1, sp = 6.11), manakala min skor ujian pencapaian pasca ialah (min = 65.1, sp = 9.69), t (29) = -19.0, p = 0.000 ($p < 0.05$). Ujian-t berpasangan ini telah dijalankan pada aras keyakinan 95% dan nilai perbandingan yang digunakan ialah 0.05.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 4.8

Ujian-t Berpasangan bagi Ujian Pencapaian Pra dan Pasca dalam Kumpulan Kawalan

Ujian	Bilangan	Min	Sisihan Piawai	Nilai-t	Signifikan
Pra	30	27.1	6.11	-19.0	0.000
Pasca	30	65.1	9.69		

Aras signifikan: $p < 0.05$

Merujuk kepada nilai signifikan yang diperolehi, nilai *p* bagi ujian ini adalah 0.000 iaitu lebih kecil dari 0.05 ($p = 0.000$, $p < 0.05$). Oleh yang demikian, hipotesis nol yang ketiga ditolak. Ini bermakna, terdapat perbezaan yang signifikan dalam ujian pencapaian pra dan pasca dalam kumpulan kawalan. Dapatan menunjukkan bahawa terdapat peningkatan dalam pencapaian pasca bagi kumpulan kawalan.Hal ini adalah kerana, pelajar kumpulan kawalan juga mampu menjawab ujian pencapaian selepas menjalani pembelajaran secara tradisioanal tanpa modul.

Sewaktu ujian pra dilaksanakan, pelajar masih belum didedahkan langsung dengan topik *Genetic Inheritance*. Pelajar hanya menjawab soalan berdasarkan pengetahuan sedia ada dan ilmu tambahan yang diperolehi daripada sesi pembacaan secara tidak langsung. Selepas sebulan pelajar didedahkan dengan topik ini secara pembelajaran tradisional, amatlah wajar untuk pelajar mendapat keputusan ujian pasca yang lebih baik daripada keputusan ujian pra walaupun tanpa menggunakan modul. Walaupun begitu, analisa telah dibuat dan didapati bahawa pelajar kumpulan eksperimen mempunyai min skor peratusan yang lebih baik berbanding kumpulan kawalan.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Dapatan kajian yang sama diperolehi daripada kajian Tayyeb (2013) yang menyatakan sedikit peningkatan terhadap pencapaian akademik dapat dilihat pada min skor ujian pasca dan juga terdapat perbezaan yang signifikan pada nilai *p* melalui kaedah tradisional. Hal ini menunjukkan bahawa melalui kaedah tradisional juga, ianya membantu pelajar untuk mendapatkan skor yang lebih baik dalam ujian pasca. Walaubagaimanapun, menurut Piercy (2012), teknik pengajaran konvensional dianggap tidak sesuai untuk mengajar sesuatu subjek yang berunsurkan teknikal dan memerlukan aplikasi, penyiasatan dan penilaian.

4.4.4 Keputusan Ujian Pra dan Ujian Pasca dalam Kumpulan Eksperimen

4. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan bagi min pencapaian ujian pra dan ujian pasca dalam kumpulan eksperimen?

$H_0$4 = Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi min pencapaian ujian pra dan ujian pasca bagi kumpulan eksperimen.

Berdasarkan analisis yang telah dijalankan, dapatan kajian menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan dalam min skor ujian pra dan pasca bagi pencapaian akademik bagi kumpulan eksperimen. Merujuk kepada Jadual 4.9, min skor ujian pencapaian pra (min = 26.5, sp = 6.58), manakala min skor ujian pencapaian pasca ialah (min = 79.5, sp = 7.69), t (29) = -27.7, p = 0.000 ($p < 0.05$). Ujian-t berpasangan ini telah dijalankan pada aras keyakinan 95% dan nilai perbandingan yang digunakan ialah 0.05.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 4.9

Ujian-t Berpasangan bagi Ujian Pencapaian Pra dan Pasca dalam Kumpulan Eksperimen

Ujian	Bilangan	Min	Sisihan Piawai	Nilai-t	Signifikan
Pra	30	26.5	6.58	-27.7	0.000
Pasca	30	79.5	7.69		

Aras signifikan: $p < 0.05$

Merujuk kepada nilai signifikan yang diperolehi, nilai *p* bagi ujian ini adalah 0.000 iaitu lebih kecil dari 0.05. Oleh yang demikian, hipotesis nol yang keempat ditolak. Ini bermakna, terdapat perbezaan yang signifikan dalam ujian pencapaian pra dan pasca dalam kumpulan eksperimen. Dapatan menunjukkan bahawa terdapat peningkatan dalam pencapaian pra dan pasca bagi kumpulan eksperimen. Hal ini membuktikan bahawa pelajar mampu menjawab soalan ujian dengan lebih baik selepas menjalani pembelajaran yang menggunakan modul PBM *Bio Genetic*.

Dapatan kajian ini setara dengan Niwa et al. (2016) yang mendapat keputusan min skor bagi pelajar jurusan kedoktoran generasi (2000-2009) adalah lebih baik berbanding generasi (1990-1999) di mana generasi (2000-2009) telah menggunakan PBM dalam sesi pembelajaran mereka. Oleh itu, PBM dikatakan kaedah yang lebih baik dan dapat meningkatkan pengetahuan. Selain itu, kajian Polanco, Caldelon, & Delgado, (2004) menunjukkan kaedah PBM sangat berkesan berbanding kaedah tradisional dalam meningkatkan tahap pencapaian akademik secara tidak langsung memberi peluang kepada pelajar untuk bekerja dalam kumpulan dan membina pengetahuan melalui pertukaran pendapat sesama ahli kumpulan.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Hasil kajian ini disokong oleh kajian Wood (2004) yang menyatakan PBM adalah kaedah yang mengetengahkan pembelajaran kendiri di mana ianya melibatkan pembelajaran jangka masa panjang serta menggalakkan pembelajaran aktif dan mendalam. Menurut Copland (2000), PBM membolehkan pelajar meningkatkan lagi tahap kefahaman sesuatu subjek dengan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan subjek itu sendiri. Kesemua data ujian-t bagi pencapaian akademik boleh dirujuk di Lampiran M.

4.5 Keberkesanan Modul *Bio Genetic* Terhadap Pemikiran Kritis Pelajar

4.5.1 Keputusan Ujian Pra antara Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Eksperimen

1. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan bagi ujian pra antara kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen?

$H_0$5 = Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi min ujian pra kemahiran pemikiran kritis antara kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen.

Berdasarkan analisis yang telah dijalankan, dapatan kajian menunjukkan tidak terdapat perbezaan yang signifikan (0.553, $p < 0.05$) dalam min skor ujian pra kemahiran pemikiran kritis bagi kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen. Merujuk kepada Jadual 4.10, min skor ujian pemikiran kritis pra bagi kumpulan kawalan ialah (min = 64.5, sp = 5.79), manakala min skor ujian pemikiran kritis pra bagi kumpulan eksperimen ialah (min = 63.4, sp = 7.88), t (58) = 0.597, $p = 0.553$ ($p <$

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

0.05). Ujian-t ini telah dijalankan pada aras keyakinan 95% dan nilai perbandingan yang digunakan ialah 0.05.

Jadual 4.10

Ujian-t Tidak Bersandar bagi Ujian Pemikiran Kritis Pra antara Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Eksperimen

Kumpulan	Bilangan	Min	Sisihan Piawai	Nilai-t	Signifikan
Kawalan	30	64.5	5.79	0.59	0.553
Eksperimen	30	63.4	7.88		

Aras signifikan: $p < 0.05$

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Merujuk kepada nilai signifikan yang diperolehi, nilai *p* bagi ujian ini adalah 0.553 iaitu lebih besar dari 0.05. Oleh yang demikian, hipotesis nol yang kelima gagal ditolak. Ini bermakna, tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam ujian pemikiran kritis antara kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen. Dapatan menunjukkan bahawa kumpulan kawalan dan eksperimen mempunyai tahap kemahiran berfikir secara kritis yang setara sebelum modul PBM dilaksanakan.

Dapatan kajian ini setara dengan dapatan Yuli Ifana Sari, Mustika Arif Jayanti dan Achmad Maulana Malik Jamil (2016) yang telah membuat kajian terhadap dua kumpulan pelajar yang dikategorikan sebagai kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen dalam subjek Geografi. Penyelidik mendapati bahawa tiada perbezaan yang signifikan terhadap skor ujian pra pada kedua dua kumpulan sebelum melaksanakan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

PBM. Dapatan yang sama juga diperolehi daripada kajian Tayyeb (2013) yang mendapati bahawa tiada perbezaan yang signifikan antara kumpulan kawalan dan intervensi dalam skor ujian pra di mana kedua dua kumpulan mendapat peratusan terbanyak pada skor bawah 20 daripada 30.

Pemikiran kritis adalah proses intelektual secara aktif dan mahir, memahami konsep, menganalisa, sintesis dan menilai maklumat yang dikumpul dari penyelidikan sendiri Michael dan Richard (1987). Definisi pemikiran kritis telah menunjukkan bahawa kemahiran pemikiran kritis perlulah dibina sendiri oleh individu melalui beberapa kaedah yang berkesan. Hal ini adalah kerana kemahiran pemikiran kritis tidak boleh dibina sendiri seperti perkembangan fizikal manusia tetapi perlu dilatih melalui penyelesaian masalah yang dihadapi dalam situasi yang sebenar serta memerlukan individu itu untuk berfikir secara kritis (Yuli et al., 2016).

Oleh itu, kemahiran pemikiran kritis pelajar perlulah diransang semasa sesi pembelajaran melalui kaedah PBM. Hal ini adalah kerana PBM memberikan pelajar pengalaman dalam menyelesaikan masalah sebenar, memberi tekanan positif untuk pelajar berkomunikasi, bekerjasama, menjana idea dan seterusnya membina kemahiran berfikir secara kritis (Nafiah, 2014).

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

4.5.2 Keputusan Ujian Pasca antara Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Eksperimen

2. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan bagi min ujian pasca antara kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen?

$H_0$6 = Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi min ujian pasca kemahiran pemikiran kritis antara kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen.

Berdasarkan analisis yang telah dijalankan, dapatan kajian menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan (0.006, $p < 0.05$) dalam min skor ujian pasca pemikiran kritis bagi kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen. Merujuk kepada Jadual 4.11, min skor ujian pemikiran kritis pasca bagi kumpulan kawalan ialah (min = 69.4, sp = 3.74), manakala min skor ujian pemikiran kritis pasca bagi kumpulan eksperimen ialah (min = 72.8, sp = 5.47), t (58) = -2.836, $p = 0.006$ ($p < 0.05$). Ujian-t ini telah dijalankan pada aras keyakinan 95% dan nilai perbandingan yang digunakan ialah 0.05.

Jadual 4.11

Ujian-t Tidak Bersandar bagi Ujian Pemikiran Kritis Pasca antara Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Eksperimen

Kumpulan	Bilangan	Min	Sisihan Piawai	Nilai-t	Signifikan
Kawalan	30	69.4	3.74	-2.836	0.006
Eksperimen	30	72.8	5.47		

Aras signifikan: $p < 0.05$

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Merujuk kepada nilai signifikan yang diperolehi, nilai *p* bagi ujian ini adalah 0.000 iaitu lebih kecil dari 0.05. Oleh yang demikian, hipotesis nol yang keenam ditolak. Ini bermakna, terdapat perbezaan yang signifikan dalam ujian pemikiran kritis antara kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen. Dapatan menunjukkan bahawa terdapat peningkatan dalam kemahiran berfikir secara kritis bagi kumpulan eksperimen berbanding kumpulan kawalan setelah modul PBM dilaksanakan.

Dapatan kajian ini setara dengan Yuli et al. (2016) yang telah membuat kajian terhadap pelajar yang mengambil jurusan Geografi dan mendapati PBM memberi pengaruh ke atas kemahiran pemikiran kritis pelajar. Zenobia (2013) juga telah membuat kajian terhadap dua kumpulan pelajar (tradisional dan inovasi) yang mengambil jurusan kejururawatan dan mendapati bahawa PBM dapat meningkatkan kemahiran pemikiran kritis dan kemahiran penyelesaian masalah pelajar. Tiada beza juga dapatan kajian daripada Tayyeb (2013) yang telah membuat kajian terhadap pelajar jurusan kedoktoran. Penyelidik telah melaksanakan PBM terhadap kumpulan eksperimen dan mengaplikasi pembelajaran secara tradisional bagi kumpulan kawalan.

Hasil penyelidikan mendapati bahawa PBM adalah satu kaedah yang berkesan dalam meningkatkan kemahiran pemikiran kritis dan penyelesaian masalah dalam kalangan pelajar jurusan kedoktoran. Gijselaers (1996) telah mengkritik dalam kajiannya yang menyatakan bahawa pembelajaran secara tradisional hanya memberikan pelajar memperoleh ilmu tanpa penjelasan bagaimana ilmu tersebut boleh dipraktikkan dalam dunia sebenar dan dunia pekerjaan akan datang. Oleh itu, permasalahan ini boleh diatasi dengan menggunakan kaedah PBM. Selain itu, kaedah PBM juga menggalakkan pembelajaran secara kerjasama dalam kumpulan di mana

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

menurut Bruffee (1987), pelajar belajar dengan lebih baik apabila bekerjasama seperti yang telah disediakan oleh PBM berbanding kaedah tradisional yang belajar secara individu.

4.5.3 Keputusan Ujian Pra dan Ujian Pasca dalam Kumpulan Kawalan

3. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan antara ujian pra dan ujian pasca dalam kumpulan kawalan?

$H_0$7 = Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi min ujian pra kemahiran pemikiran kritis dan ujian pasca bagi kumpulan kawalan.

Berdasarkan analisis yang telah dijalankan, dapatan kajian menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan dalam min skor ujian pra dan pasca pemikiran kritis bagi kumpulan kawalan. Merujuk kepada Jadual 4.12, min skor ujian pemikiran kritis pra (min = 64.5, sp = 5.79), manakala min skor pemikiran kritis pasca ialah (min = 69.4, sp = 3.74), t (29) = -5.71, p = 0.000 (p < 0.05). Ujian-t berpasangan ini telah dijalankan pada aras keyakinan 95% dan nilai perbandingan yang digunakan ialah 0.05.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 4.12

Ujian-t Berpasangan bagi Ujian Pemikiran Kritis Pra dan Pasca dalam Kumpulan kawalan

Ujian	Bilangan	Min	Sisihan Piawai	Nilai-t	Signifikan
Pra	30	64.5	5.79	-5.71	0.000
Pasca	30	69.4	3.74		

Aras signifikan: $p < 0.05$

Berdasarkan nilai signifikan yang diperolehi, nilai *p* bagi ujian ini adalah 0.000 iaitu lebih kecil dari 0.05. Oleh yang demikian, hipotesis nol yang ketujuh ditolak. Ini bermakna, terdapat perbezaan yang signifikan dalam ujian pemikiran kritis pra dan pasca dalam kumpulan kawalan. Ini menunjukkan bahawa terdapat peningkatan tahap berfikir secara kritis bagi kumpulan kawalan.

Bagi mengukur kemahiran pemikiran kritis dalam kajian ini, instrumen yang digunakan adalah sesuai dengan pelajar sains di Malaysia. Oleh itu, wajar bagi pelajar sains dapat meningkatkan skor ujian pemikiran kritis setelah didedahkan dengan pembelajaran topik ini walaupun menggunakan kaedah tradisional. Selain itu, data ini menunjukkan sesi pembelajaran di matrikulasi tidaklah begitu teruk dan masih boleh meningkatkan tahap pemikiran kritis dalam kalangan pelajar matrikulasi.Walaupun begitu, skor ujian pemikiran kritis bagi pelajar dalam kumpulan eksperimen yang melalui PBM lebih tinggi berbanding skor pelajar dalam kumpulan kawalan.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Dapatan kajian ini setara dengan kajian Siti Faridah dan Hartini Jaafar (2018) yang mendapati purata peratusan min skor ujian pasca bagi kumpulan kawalan adalah 49.38% manakala ujian pra pula 48.56 %. Terdapat peningkatan min skor ujian walaupun daripada kumpulan kawalan. Selain itu, Mardiah Astuti (2016) juga mendapati bahawa pelajar yang melalui pembelajaran secara tradisional juga mempunyai peningkatan pada ujian pasca pemikiran kritis berbanding ujian pra. Min skor bagi ujian pasca dalam kajian tersebut adalah 72.91% manakala ujian pra sebanyak 41.62%. Walaubagaimanapun, min skor ujian pasca bagi kumpulan eksperimen tetap melebihi min skor kumpulan tradisional iaitu 80.40%.

4.5.4 Keputusan Ujian Pra dan Ujian Pasca dalam Kumpulan Eksperimen

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

4. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan antara ujian pra dan ujian pasca dalam kumpulan eksperimen?

$H_0$8 = Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi min ujian pra kemahiran pemikiran kritis dan ujian pasca bagi kumpulan eksperimen.

Berdasarkan analisis yang telah dijalankan, dapatan kajian menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan dalam min skor ujian pra dan pasca bagi pemikiran kritis bagi kumpulan kawalan. Merujuk kepada Jadual 4.13, min skor pemikiran kritis pra (min = 63.4, sp = 7.88), manakala min skor ujian pemikiran kritis pasca ialah (min = 72.8, sp = 5.47), t (29) = -7.112, p = 0.000 (p < 0.05). Ujian-t berpasangan ini telah dijalankan pada aras keyakinan 95% dan nilai perbandingan yang digunakan ialah 0.05.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 4.13

Ujian-t Berpasangan bagi Ujian Pemikiran Kritis Pra dan Pasca dalam Kumpulan Eksperimen

Ujian	Bilangan	Min	Sisihan Piawai	Nilai-t	Signifikan
Pra	30	63.4	7.88	-7.112	0.000
Pasca	30	72.8	5.47		

Aras signifikan: $p < 0.05$

Berdasarkan nilai signifikan yang diperolehi, nilai *p* bagi ujian ini adalah 0.000 iaitu lebih kecil dari 0.05. Oleh yang demikian, hipotesis nol yang kelapan ditolak. Ini bermakna, terdapat perbezaan yang signifikan dalam ujian pemikiran kritis pra dan pasca dalam kumpulan eksperimen. Ini menunjukkan bahawa terdapat peningkatan tahap berfikir secara kritis bagi kumpulan eksperimen.

Dapatan kajian yang diperolehi setara dengan dapatan kajian Yuan, Kunaviktikul, Klunklin, dan Williams (2016) yang telah membuat penyelidikan terhadap pelajar jurusan kejururawatan di China. Seramai 23 orang pelajar terlibat dalam penyelidikan tersebut dan skor ujian pra dan pasca pelajar dianalisis. Ternyata min skor ujian pasca bagi setiap ukuran (analisis, menilai, kesimpulan, penalaran induktif dan penalaran deduktif) adalah lebih tinggi daripada min skor ujian pra. Ini telah membuktikan bahawa PBM dapat menggalakkan kemahiran pemikiran kritis dalam kalangan pelajar kejururawatan. Kemahiran pemikiran kritis dan kemahiran menyelesaikan masalah sangat berkait rapat antara satu sama lain.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Bagi meningkatkan kemahiran pemikiran kritis, salah satu elemen yang perlu dititikberatkan adalah kemahiran menyelesaikan masalah. Oleh itu beberapa kajian telah dilakukan dan membuktikan bahawa PBM dapat meningkatkan kemahiran menyelesaikan masalah sekaligus meningkatkan pemikiran kritis. Menurut Stepien et al. (1993), PBM membuatkan pelajar terlibat secara aktif dalam penyelesaian masalah dengan memberi pelajar tanggungjawab terhadap pembelajaran mereka dan seterusnya dapat meningkatkan kemahiran meyelesaikan masalah dan kemahiran asas yang lain. Dapatan kajian ini disokong oleh McDermott, Jones, Petersen, Lageman dan Roediger (2000) dan Orrill (2002) yang menyatakan pelajar dapat meningkatkan kemahiran menyelesaikan masalah apabila menggunakan kaedah PBM dalam sesi pembelajaran. Kesemua data ujian-t bagi kemahiran pemikiran kritis boleh dirujuk di Lampiran N.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

4.6 Rumusan dapatan kajian

Secara keseluruhannya, bab ini telah membincangkan dapatan kajian bagi menjawab persoalan kajian pada bab pendahuluan. Kajian ini mendapati modul PBM *Bio Genetic* mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan yang baik. Selain itu, bab ini menunjukkan dapatan kajian mengenai keberkesanan modul PBM ke atas ujian pencapaian dan kemahiran pemikiran kritis pelajar. Ujian-t tidak bersandar telah dipilih bagi melihat perbezaan antara kumpulan kawalan dan eksperimen dalam ujian pra dan pasca, manakala ujian-t berpasangan dipilih bagi menilai perbezaan skor ujian antara pra dan pasca dalam setiap kumpulan. Kesimpulannya, dapat dirumuskan di sini bahawa penggunaan modul PBM *Bio Genetic* menunjukkan perbezaan yang signifikan antara kumpulan kawalan dan eksperimen.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

BAB 5

KESIMPULAN DAN CADANGAN

5.1 Pengenalan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Bab ini membincangkan tiga bahagian penting iaitu kesimpulan dapatan kajian yang telah dinyatakan secara terpeinci dalam bab empat. Seterusnya implikasi kajian dan akhir sekali, cadangan kajian pada masa hadapan dinyatakan dalam bab ini bagi memudahkan penyelidik akan datang membuat penambahbaikkan terhadap modul PBM.

5.2 Kesimpulan Dapatan Kajian

Secara keseluruhannya, kajian ini bertujuan untuk membangunkan modul PBM *Bio Genetic* dan menguji keberkesanannya terhadap pencapaian akademik dan pemikiran

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

kritis pelajar matrikulasi. Modul ini telah dibina khusus bagi topik *Genetic Inheritance* dalam subjek biologi. Daripada analisis dapatan kajian yang telah dijalankan, penyelidik dapat membuat kesimpulan bahawa modul PBM *Bio Genetic* ini mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan yang baik. Modul ini boleh digunakan bagi membantu pelajar matrikulasi meningkatkan prestasi pencapaian dan juga kemahiran pemikiran kritis. Hal ini dapat dibuktikan melalui peratusan persetujuan pakar dalam menilai modul PBM *Bio Genetic* dari lima konstruk iaitu kandungan modul, interaksi modul, kekuatan modul, objektif dan aktiviti pembelajaran. Kelima-lima konstruk yang dinilai mempunyai peratusan yang melebihi 70% dan ianya menunjukkan modul ini mempunyai kesahan yang baik dan mencapai objektif pembinaan modul. Selain itu, nilai pekali alfa modul melebihi 0.8 dan ianya menunjukkan bahawa modul PBM *Bio Genetic* mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Dapatan kajian juga mendapati PBM *Bio Genetic* dapat membantu pelajar dalam memahami topik *Genetic Inheritance* serta meningkatkan pencapaian pelajar. Ini dapat dibuktikan melalui min skor ujian pasca bagi kumpulan eksperimen mengatasi kumpulan kawalan. Malahan terdapat perbezaan min skor yang signifikan antara ujian pra dan ujian pasca bagi kumpulan eksperimen. Sebagai tambahan, PBM *Bio Genetic* juga dapat mempengaruhi kemahiran pemikiran kritis pelajar. Berdasarkan min skor ujian pra dan pasca bagi kumpulan eksperimen, perbezaan yang signifikan dapat dilihat melalui ujian-t berpasangan. Begitu juga perbezaan min skor ujian pasca kumpulan eksperimen mengungguli kumpulan kawalan.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

5.3 Implikasi Kajian

Melalui pembangunan dan pelaksanaan modul PBM *Bio Genetic,* penyelidik dapat melihat bahawa kaedah PdPc perlu dipelbagaikan mengikut kreativiti pensyarah. Pembelajaran tradisional yang membosankan perlulah digantikan dengan gaya pengajaran yang baru. Dalam kajian ini, topik yang dipilih adalah *Genetic Inheritance* dan penyelidik mendapati bahawa pelajar biologi memerlukan PdPc yang mendorong mereka untuk melakukan proses penyelidikan dalam menyelesaikan permasalahan seperti mengenal pasti masalah, membuat hipotesis dan persoalan kajian, pencarian maklumat sendiri dan perbincangan. Kesemua langkah ini boleh dipraktikkan ketika menjalani *seven jump model* yang terdapat dalam modul PBM *Bio Genetic*. Dalam proses penyelidikan, rakan kumpulan juga memainkan peranan yang penting dan faedah daripada bekerjasama dalam kumpulan adalah penambahan ilmu, maklumat dan idea yang baru.

Dalam kajian ini juga, penyelidik telah mengambil kira beberapa faktor ancaman luar yang boleh mempengaruhi dapatan kajian iaitu kematangan, regresi dan pemilihan peserta kajian. Kematangan merujuk kepada kesan daripada jangkamasa eksperimen dilaksanakan. Dalam kajian ini, penyelidik telah menetapkan pelaksanaan eksperimen berlangsung selama enam minggu sahaja. Perancangan ini telah dilakukan berdasarkan topik yang dipilih dan juga masa yang diperlukan untuk menyampaikan PdPc bagi topik ini adalah bersesuaian dan mencukupi mengikut silibus matrikulasi. Faktor ancaman yang kedua adalah regresi. Skor yang diperhatikan dalam sesuatu kajian yang lama menghasilkan regresi menghampiri min. Oleh itu, skor luar biasa bagi pelajar yang terlibat akan mempengaruhi dapatan kajian. Bagi mengatasi masalah ini,

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

penyelidik telah membuat ujian pra sebelum membahagikan peserta kepada kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Ini bagi memastikan setiap kumpulan mendapat skor yang seragam atau *homogeneous.* Hal ini kesan regresi dapat dielakkan. Terakhir adalah pemilihan peserta kajian. Ciri-ciri peserta kajian akan mempengaruhi dapatan kajian sebagai contoh pengalaman dan pengetahuan sedia ada. Oleh itu, penyelidik telah memilih peserta kajian daripada kalangan pelajar biologi semester satu yang mempunyai pengalaman dan pengetahuan hampir sama serta masih belum didedahkan dengan topik yang terlibat.

5.4 Cadangan Kajian Masa Hadapan

Kajian yang melibatkan pembinaan dan menguji keberkesanan modul PBM sudah tidak asing lagi dalam dunia pendidikan.Walaupun setiap penyelidikan mempunyai perbezaan dari aspek pemboleh ubah, sasaran responden, objektif dan instrumen, pasti masih terdapat jurang yang perlukan penambahbaikan. Begitu juga dengan kajian ini di mana modul, instrumen, responden yang digunakan dan dilaksanakan berbeza dengan kajian lepas, namun penyelidik masih dapat mengenal pasti bahawa terdapat beberapa cadangan yang boleh dilakukan untuk kajian pada masa akan datang.

Pertamanya, kajian ini hanya melibatkan topik *Genetic Inheritance* iaitu bab ke lima dalam silibus biologi di peringkat matrikulasi semester satu. Oleh itu, penyelidik menyarankan beberapa topik lain yang boleh dibuat seperti *Cellular Respiration, Photosynthesis, Protein Synthesis, Mitosis,* dan *Meiosis* yang dikatakan sukar untuk dipelajari menurut kajian Finley, Stewart dan Yarroch (1982) dan juga Anderson,

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Sheldon dan Dubay (1990). Selain itu, modul PBM *Bio Genetic* ini juga terbatas kepada matapelajaran biologi sahaja. Justeru itu, amat digalakkan agar pembinaan modul akan datang boleh dilaksanakan bukan sahaja untuk subjek biologi malahan boleh diaplikasikan dalam matapelajaran lain seperti Kimia dan Fizik. Cadangan lain yang boleh ditambah adalah mengenai objektif kajian di mana modul PBM *Bio Genetic* ini hanya menguji keberkesannannya terhadap pencapaian akademik dan pemikiran kritis sahaja. Dicadangkan untuk kajian akan datang dapat mempelbagaikan dan memperbanyakkan lagi ujian keberkesanan modul terhadap pemboleh ubah yang lain sebagai contoh, tahap motivasi pelajar, pembelajaran kendiri, kemahiran komunikasi, pembelajaran kolaborasi dan kemahiran menyelesaikan masalah.

Sebagai tambahan, kajian ini hanya melibatkan seramai 60 orang pelajar tahun satu di Kolej Matrikulasi Perak sebagai responden disebabkan faktor kekangan masa dan pelajar juga sudah mempunyai aktiviti yang telah disediakan oleh pihak matrikulasi sendiri . Oleh itu, penyelidik menyarankan kajian lanjutan dapat dilaksanakan dengan perancangan yang lebih teliti dan lebih awal agar dapat mengatasi masalah kekangan masa seterusnya dapat dilaksanakan di beberapa kolej matrikulasi lain seperti Kolej Matrikulasi Selangor, Kolej Matrikulasi Pulau Pinang dan lain-lain. Selain itu, pelajar universiti yang mengambil Diploma Sains atau Biologi juga boleh dijadikan sebagai responden.

Diharapkan dengan pembinaan modul ini, dapat memberi idea kepada penyelidik akan datang untuk menghasilkan modul PBM yang lebih baik dalam matapelajaran yang berasaskan sains seperti biologi, fizik dan kimia bukan sahaja pada peringkat matrikulasi malah sesuai diaplikasikan pada peringkat universiti.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

RUJUKAN

Abdul Ghani Awang (1996). *Kemahiran Belajar di Institusi Pengajian Tinggi*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka

Abdul Rahman Othman (1993). Industrial targets of vision 2020. The science and technology perspective in Hamid ASA editor, *Malaysia Vision 2020: Understanding the Concepts, Implications Ang Challenges, 271-299,* Kuala Lumpur. Pelanduk Publications

Abdul Rahman Othman (1993). Industrial targets of vision 2020: The science and technology perspective. In Hamid ASA editor. *Malaysia's Vision 2020: Understanding the Concept, Implication and Challenge* (271-299), Kuala Lumpur: Pelanduk Publication

Abdul Sukor Shaari (2008). *Guru Berkesan Petua dan Panduan*. Sintok: Penerbit UUM

Abu Bakar Nordin & Ikhsan Othman (2003). *Falsafah Pendidikan dan Kurikulum*. Tanjung Malim: Quantum Books

Adeyemi, B.A. (2008). Effects of cooperative learning and problem solving strategies on junior secondary school students' achievement in social studies. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology, 16*(3), 691-708

Aidoo, B., Boateng, S.K., Kissi, P.S. & Ofori, I. (2016). Effect of problem-based learning on students' achievement in chemistry. *Journal of Education and Practice, 7*(33), 103-108

Albert, J.R.G., Durmagan, J.C. & Martinez, A.J. (2015). *Inequalities in Income, Labor and Education: The Challenge of Inclusive Growth*. Discussion Paper No. 2015-01. Quenzon City: Philipine Institute for Development Studies.

Allen, D.E., Richard, S.D. & Bernhardt, S.A (2011). Problem-based learning. *New Direction for Teaching and Learning 128.*

Alias Masek (2015). *Pembelajaran berasaskan masalah*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Aluja, A. & Blanch, A. (2004). Socialized personality, scholastic aptitudes, study habits, and academic achievement. *European Journal of Psychological Assessment, 20*(X), 1-9

Amin, S.M., Satar, N.M. & Yap, S.F. (2015). *Trained in science-base field: change of specialization among educated women in, 3*(4), 38–45.

Aminah Ayob. (2012). *Cara meningkatkan minat pelajar terhadap sains dan matematik*. Tanjung Malim: Universiti Pendidikan Sultan Idris.

Anderson, C.W., Sheldon, T.H. & Dubay, J. (1990). The effects of instruction on collage non-majors' concepts of respiration and photosynthesis. *Journal Research. Science Teaching, 27*(8), 761 - 776.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Anderson, L., & Kratwohl, D.R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objective*. New York: Longman

Anderson, T.W. & Darling, D.A. (1952). Asymptotic theory of certain "goodness-of-fit" criteria based on stochastic processes. *Ann Mathematic Statistic*, *23*, 193-212

Anderson, T.W. (1962). On the distribution of the two-sample Cramer-von mises criterion. *Annal of Mathematics Statistics*, *33*(3), 1148-1169

Appelbaum, P. (2004). Mathematics Education. In J. Kincheloe and D. Weil (Eds). *Critical Thinking and Learning: An Encyclopedia for Parents and Teachers.* (pp. 307-312). Westport,CT : Greenwood Press.

Araz, G. & Sungur, S. (2007). Efectiveness of problem-based learning on academic performance in genetics. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, *35*(6), 448-451

Ariffin, S. R., Idris, M., Abdul, G., Ahmad, N., Idris, R. & Najmuddin, N.A. (2008). Communication, leadership, and teamwork skills as core competencies among higher education students. *Proceeding ASAIHL International Conference*, Bangkok, 149-158

Arshad, M.N., Atan, N.A., Abdullah, A.H., Mokhtar, M. & Abu, M.S. (2017). Learning the strategy of reasoning through marzano dimensional mastery learning model among form four students for the topic of differentiation. *Sains Humanika*, *9*, 1-4

Ary, D., Jaacobs, L.C., Razavieh, A. & Sorensen, C. (2006). *Introduction to Research in Education (seventh edition)*. Belmont, California: Rinehart & Winston

Asad, M., Iqbal, K. & Sabir, M. (2015). Original article effectiveness of problem based learning as a strategy to foster problem solving and critical reasoning skills among medical students, *27*(3), 604–607.

Azita Ali & Muhammad Sukri (2013). *Kerangka Modul Bahasa C Menggunakan Pendekatan Model Integrasi Pembelajaran Berasaskan Masalah Dan Pendidikan Berteraskan Kompetensi*

Azita Ali & Zuriawahida Zulkifli (2016). Keberkesanan kaedah pembelajaran berasaskan masalah dalam meningkatkan kemahiran menyelesaikan masalah dalam kalangan pelajar. *Jurnal Pemikir Pendidikan 7*, 113-136. Fakulti Pendidikan Teknikal dan Vokasional, Universiti Tun Hussein Onn, Malaysia

Aziz & Lin, H. L. (2010). *Hubungan sikap terhadap mata pelajaran sains dengan penguasaan konsep asas sains pelajar tingkatan dua*. Universiti Teknologi Malaysia: *Tesis Sarjana*

Azizah Jaafar & Chan, S.L. (2009). Malaysia sexuality education multimedia courseware design: will it be solution in teaching sexuality subject matter in school? *Research Journal of Information Technology*, *1*(3), 94-106

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Azizi Yahaya (2007). *Menguasai Penyelidikan dalam Pendidikan: Teori, Analisis & Interpretasi Data*. Kuala Lumpur: PTS Profesional

Azizi Yahaya et al. (2005). *Pembangunan Kendiri*, Skudai: Universiti Teknologi Malaysia

Azura Hamdan, Rohany Nasir, Rozainee Khairudin & Wan Shahrazad Wan Sulaiman (2015). Perbezaan kecermelangan pelajar daripada perspektif pengurusan masa, keputusan akademik terdahulu dan jantina. *Jurnal Psikologi Malaysia, 29*(1), 39-52

Baharuddin, & Nur Wahyuni Esa (2008). Te*ori Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar Ruzz Media.

Baharuddin, A., Rio Sumarni, S., Manimegalai, S., Noor Azean, A., Shaharuddin, M. S., Norasyikin, M. Z., & Zaleha, A. (2008). How to design Multimedia Web Applications: *Theory Into Practice*. Selangor: Venton Publishing.

Barrows, H.S. (1996). Problem-Based Learning in medicine and beyond: A brief overview. *New Directions for Teaching and Learning, 1996*(68)

Barth, R.S. (2001). Teacher leader. *Phi Delta Kappan*, *82*(6), 443-449

Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century. *Skills for the future. Clearing house, 83*(2), 39-43

Berita Harian (2019). *Wawasan 2020 Tersasar, Ganti Wawasan 2025*. Disiarkan pada 8 Mei 2019

Best, J.W. & Kahn, J.V. (2003). *Research in education. (Ninth Edition).* New Delhi: Prentice-hall of India private limited

Beyer, B.K. (1995). Critical thinking. *Phi Delta Kappa Educational Foundation, Indiana*

Birenbaum, M. (2003). New insights into learning and teaching nd their implication for assessment. In Seger, M., Dochy, F. & Cascallar, E. *Optimising New Modes of Assessment: In Search of Qualities and Standards*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publisher

Bloom, B.S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I: The Cognitive Domain*. New York: David McKay Co Inc.

Bridges, E. (1992). Problem Based Learning for Administrators. ERIC Clearinghouse on Educational Management, University of Oregon.

Briggs, S. (2015). 10 Tips for effective problem-based learning. *The ultimate instructional solution.*

Briner, M (1999). *What is Constructivism*? University of Colorado at Denver School of Education

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Bruffee, K. (1987). The art of collaborative learning: making the most of knowledgeable peers. *Change 19*(2), 42-47.

Chambers, F. (1991). Promoting use of the target language in the classroom. *The Language Learning Journal*, *4*(1), 27-31

Chan Z.C.Y. (2012) Role-playing in the problem-based learning class. *Nurse Education in Practice, 12*, 21–27.

Chan, Z.C.Y. (2013). *Exploring creativity and critical thinking in traditional and innovative problem-based learning groups.* 2298–2307.

Chang, C.C (2001). A study on the evaluation of effectiveness analysis of web-based learning portfolio (WBLP). *British Journal of Educational Technology, 32*(4), 435-459

Chiepetta, E.L & Fillman, D.A. (1998). Clarifying the place of essential topics and unifying principles in high school biology. *School Science and Mathematics*, *98*(1) 12-18

Chua, Y. (2006). *Kaedah Statistik Penyelidikan: Asas Statistic Penyelidikan*. (Buku 2). Malaysia: McGraw-Hill

Cimer, A. (2004). *A study of Turkish biology teachers' and students' views of effective teaching in schools and teacher education. EdD Dissertation.* Nottingham, U.K: The University of Nottingham.
05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi
Cimer, A. (2012). What makes biology learning difficult and effective: Students' views. *Educational Research and Reviews, 7* (3), 61-71.

Copland, M.A. (2000). Problem based learning and prospective principals' problem framing ability. *Educational Admintration Quaarterly*,

Cresswell, J.W. (2008). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches (third edition)*. California: SAGE Publication, Inc.

Curry, G.D., Decker, S.H. & Egely, A. (2002). Gang involvement and delinquency in a middle school population. *Justice Quarterly*, *19*(2), 275-292

Dahar R W (1989). *Teori-teori Belajar*. Bandung: Erlangga.

Daliyanie Mat Saaid (2011). *Pelaksanaan Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBM) dalam Matematik di Peringkat Sekolah Menengah*. Skudai: Universiti Teknologi Malaysia.

Dammers, J., Spence, J. & Thomas, M. (2001). Using real patients in problem-based learning: students' comments on the value of using real, as opposed to paper cases, in a problem based leaning module in general practice. *Medical Education*, *35*, 27-34

Dirckinck-Holmfeld, L. (2002). Designing virtual learning environments based on problem oriented project pedagogy. In L. Dirckinck-Holmfeld & B. Fibiger (Eds.),
05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Learning in virtual environments (pp. 31–54). Frederiksberg C: Samfundslitteratur Press.

Dolmans, D.H.J.M., Grave, W.D., Wolfhgen, I.H.A.P. & Van der Vleuten, C.P.M (2005). Problem based learning: Future challenges for educational practice and research. *Medical Education*, *39*(7).

Donald R. Woods (2006). *Preparing for PBL*. McMaster University.

Duch, B. J., Groh, S. E. & Allen, D. E. (2001). Why Problem-Based Learning? A Case Study of Institutional Change in Undergraduate Education. In B. Duch, S. E. Groh, & D. E. Allen (Eds.). *The Power of Problem-Based Learning* (pp. 3-11). Sterling, VA: Stylus.

Durmaz, B. (2007). The effects of the concept cartoons to the success of the students and sensory features in the constructivist science teaching. Mugla, Turkey: Mugla University

Efe, C. (2002). *The role of readiness level of university's first year students in the learning of the basis and side concepts of cell divisions*. Erzurum, Turkey: Ataturk University.

Ekici, G. (2010). An examination of the high school student's perception about biology laboratory environment education. *E-Journal of New World Science Academic, 5*(3), 180-186

Enns, M.W., Cox, B.J., Sareen, J. & Freeman, P. (2001). Adaptive and maladaptive perfectionism in medical students: A longitudinal investigation. *Medical Education, 35*, 1034-1042.

Erika, H. W. (2017). *Teaching through Problem-Based Learning to Increase Student Engagement and Understanding*. Faculty Con. Marian University.

Faaizah Shahbodin & Halimah Badioze Zaman. (2008). *Evaluating the Effectiveness Problem Based Learning in Science Teaching: Hybrid Approach*, IEEE.

Farah Adlina Mokter (2019) Keberkesanan pembelajaran berasaskan masalah terhadap pencapaian dan kemahiran berfikir aras tinggi pelajar dalam penulisan karangan bahasa melayu. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*, *9*(1), 33-46.

Farihan Elyana, Z. (2010). Pembelajaran berasaskan MAsalah dalam kursus asas pengaturcaraan.

Finley, F.N., Stewart, J. & Yarroch, W.L. (1982). Teachers' perception of important and difficult science content, *Science Education*, *66*(4), 531-538

Fraenkel, J. & Wallen, N. (2009). *How to Design and Evaluate Reserah in Education*. New York: McGraw-hill.

Funke, J. (2013). Human problem solving. *Journal of Problem Solving*, *6*(1), 2-20.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Gagne, M.G., Wager, W.W. & Keller, M.J. (2005). *Principle of Instructional Design. (5th edition).* Los Angeles: Thompson Wadsmorth

Garton, B.L. Ball, A.L. & Dyer, J.E. (2002). The academic performance and retention of college of agriculture students. *Journal of Agricultural Education, 43*(1), 46-56

Genareo, V. & Lyons, R. (2015). *Problem Based Learning in Teacher Education Lecture Courses: Student Understanding, Confidence, Skills and Reflections*. Proceedings of the 2015 Center for Scholastic (CSI) Conference, Chaleston.

Gercek, C. (2004). *Investigation of Teachers' Use of Experimental Methods in Teaching Biology.* Ankara, Turkey: Hacettepe University.

Gijselaers, W.H. (1996). Connecting problem-based practices with educational theory. In L. Wilkerson & W. Gijselaers (Eds.). Bringing problem-based learning to higher education: Theory and practice. *New Directions in Teaching and Learning*. No. 68, winter 1996 (pp.13-21). San Francisco: Jossey Bass.

Gillies, R. & Boyle, M. (2011). Teachers' reflection of cooperative learning (CL): A two year follow up. *Teaching Education, 22*(1), 63-78

Glaser, R. (1991). The maturing of the relationship between the science of learning and coginition and educational practice. *Learning and Instructions 1*, 129-144.

Graaff, E. & Kolmos, A. (2003). Characteristics of Problem Based Learning. *International Journal of Engeneering Education, 19*(5), 657-662.

Hafizah Husain, Norbahiah Misran, Norhana Arshad, wan Mimi Diyana Wan Zaki, & Syarifah Nurhanum Syed Sahuri (2011). Analisis kuantitatif pencapaian akademik pelajar JKEES. *Pasca Sidang Kongres Pengajaran dan Pembelajaran UKM 2011*, 95-103

Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J. & Anderson, R.E. (2010). *Multivariate Data Analysis*. New Jersey: Pearson Education.

Halizah Awang. (2010). *Kesan Pembelajaran Berasaskan Masalah terhadap Penguasaan Kemahiran Generik dan Pencapaian Akademik Pelajar di Politeknik Malaysia*. *Tesis PhD*. Pulau Pinang: Universiti Sains Malaysia.

Haziah, J., Hairani, W. & Suzana, H. (2012). Conducting needs analysis in preparation towards the development of electronic self instructional materials (e-SIM). In Nor Aziah & Sulaiman, H. (eds.) *Instructional Technology Research, Design And Development*. United States of America: Lesson from the field

Hazilah Mohd Amin, Siti Aishah Hanawi, Hazura Mohamed, Saidah Saad, Noraidah Sahari & Ibrahim Mohamed. (2013). Academic performance of pre-graduate students. *International Education Studies, 6*(6), 131-136.

Hmelo-Silver, C.E. & Eberbach, C. (2012). Learning theories and problem-based learning. *Problem Based Learning in Clinical Education: The Next Generation* 3-17.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Houle, C.H. (1980). *Continuing Learning in the Proffesions*, San Francisco: Jossey – Bass.

Hung, C.M., Hwang, G.J. & Huang, I. (2012). A Project-based digital storytelling approach for improving students' learning motivation, Problem-solving competence and learning achievement. *Educational Technology & Society*, *15*(4), 368–379.

Hussain Othman, Berhannudin Mohd Salleh, Syed Muhammad Dawilah Al-Edrus & Abdullah Sulaiman. (2008). Pelaksanaan pendekatan pembelajaran berasaskan pengalaman (PBL dan POPBL) bagi meningkatkan kemahiran insaniah pelajar. *Pemikiran Kritis dan Kemahiran Menyelesaikan Masalah*. 107-118.

Institut Penyelidikan Pendidikan Tinggi Negara. (2004). *Laporan Tahunan*. Pulau Pinang: Universiti Sains Malaysia

IPPTN [Institut Penyelidikan Pendidikan Tinggi Negara] Report. (2004). *Kajian Prestasi Akademik Pelajar Lepasan Matrikulasi di Institut Pengajian Tinggi Awam*. Pulau Pinang: USM [Universiti Sains Malaysia].

Ishak, N., Arifin, SR., Din, R. & Abdul Karim, A. (2002). *Expanding Traditional Classroom Through Computer Technology: A Collabortive Learning Process*, 17-28

Jamalludin Harun & Zaidatun Tasir (2003) *Multimedia Dalam Pendidikan*. Bentong: PTS Publication & Distributors.

Kakouris, A. (2017). *Constructivist Entrepreneurial Teaching: The TeleCC Online Approach in Greece*. In Entrepreneurship Education: New Perspectives on Entrepreneurship Education (235-258). Emerald Publishing Limited

Kamisah Osman & Simranjeet Judge Kaur. (2014). Evaluating biology achievement scores in an ict integrated PBL environment. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 10*(3), 185-194

Kamisah Osman & Simranjeet Judge Kaur. (2014). Evaluating biology achievement scores in an ICT integrated PBL environment. *Euroasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *10*(3), 185-194

Karabulut, U.S. (2002). *Curricular Elements of Problem–Based Learning at Cause Developments of Self-Directed Learning Behaviors among Students and Its Implication on Elementary Education*. USA: University of Tennessee.

Kaunert, C.H. (2009). The European Union simulation: from problem-based learning (PBL) to student interest. *European Political Science 8*, 254-265

Kementerian Pelajaran Malaysia. (2013). *Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025: Pendidikan Pra Sekolah Hingga lepasan menengah*. Putrajaya, Kuala Lumpur: KPM.

Kementerian Pendidikan Malaysia [KPM], (2012). Laporan Kajian Pengesanan Graduan Susulan 2011 (Tracer Study Follow-up Report 2011). Daniels, L.M., Stupnisky, R.H., Pekrun, R., Haynes, T. L., Perry, R. P & Newall, N. E. (2009). A

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

longitudinal analysis of achievement goals: From affective antecedents to emotional effects and achievement outcomes. *Journal of Educational Psychology, 101,* 948–963.

Ketpichainarong, Panijpan & Ruenwongsa, (2010). Enhanced learning of biotechnology students by an inquiry-based cellulose laboratory. *International Journal of Environmental and Science Education, 5*(2), 169-187

Khoiriyah, U., Roberts, C., Jorm, C. & Vleuten, C.P.M. Van Der. (2015). Enhancing students ' learning in problem based learning : validation of a self-assessment scale for active learning and critical thinking. *BMC Medical Education*, 1–8.

Kidman, G. (2008). Asking students: What key ideas would make classroom biology interesting? *Teaching Science, 54*(2), 34-38

Kim y. (2005). *Cultivating Reflective Thinking; the Effects of Reflective Thinking Tool on Learners' Learning Performance and Metacognitive Awareness in the Context of Online Learning*. The Pennsylvania state university. United States

Kim, E. Newton, F.B. Downey, R.G. & Benton, S.L. (2010). Personal factors impacting college student success: constructing College learning effective inventory (CLEI). *College Student Journal*, *44*(1), 112-125

Kim, J.S. (2005). The effects of a constructivist teaching approach on student academic achievement, Self concept and learning strategies. *Asia Pacific Education Review, 6*(1), 17-19
05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi
Knezek G & Christensen R (2016). Extending the will, skill, and tool model of technology integration: Adding pedagogy as a new model construct. *Journal of Computing in Higher Education, 28*(3), 307-325

Kolawole, E.B. (2008). Effects of competitive and cooperative learning strategies on academic performance of nigerian students in mathematics. *Education research review, 3*(1), 033-037

Kolb, D. A. (1976). The Learning Style Inventory*: Technical Manual*, Boston, Massachusetts

Kolmogorov, A. (1956). *Foundations of the Theory of Probability, second edition*. New York: Chelsea.

Kriek, J. & Grayson, D. (2009). A holistic professionaldevelopment model for south african physical science teachers. *South African Journal of Education, 29*(2),185-203

Kuh, G.D., Kinzie, J., Buckley, J.A., Brigdes, B.K. & Hayek, J.C. (2006). What matters to student success: A review of the literature? *National Post-Secondary Education Cooperative*

Kurt,S. & Akdeniz, A.R. (2002). *Application of Worksheets Developed For The Subject Of Energy In Physics Education. Paper Presented at the Meeting of 5th National*

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Science and Mathematics Education Congress, Ankara: Middle East Technical University

Lazarowitz, R. & Penso, S. (1992). High school student's difficulties in learning biology concepts. *Journal Biological Education*, *26*(3), 215-224

Lee, M.H. Ching, S.C. & Huang, Y.H. (2019). STEM Education in Asia Pacific: Challenges and Development. *The Asia Pacific Education Researcher, 28*(1), 1-4

Lian Ai Chen, Nor Damsyik Mohd Said (2017). Kajian pelaksanaan berasaskan masalah (PBM) untuk kursus litar elektronik dalam kalangan pelajar. *Research for science, technology and culture,* International seminar

Lynda, W.K.N. (2004). *Jump Start Authentic Problem-Based Learning*. Singapore: Prentice Hall.

Mahizer, Hamzah (2012). Virtua art education: It is possible? Distance learning for educator, *Trainers and Leaders*, *9*(1), 29-35

Mardiah Astuti (2016). The effect of problem-based learning and level intelligence of students' critical thinking on kalam science. *Journal of Islamic Education*, *21*(2), 155-164

Maurer, H., & Neuhold, C. (2012). Problems everywhere? Strengths and challenges of a problem-based learning approach in European studies. In Strengths and challenges of a problem-based learning approach in European studies . *APSA 2012 Teaching & Learning Conference Paper*.

McBrien, J.L. & Brandt R.S. 1997. *The Language of learning: A guide to education Terms* Alexandria: Association for supervision and curriculum development

McDermott, K.B., Jones, T.C., Petersen, S.F., Lageman, S.K. & Roediger, H.L. (2000). Retrieval success is accompanied by enchanced activation in anterior prefrontal cortex during recognition memory: an event fMRI study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *12*(6), 965-976

McLoughlin, M. & Davrill, A. (2007). Peeling back the layers of learning: A classroom model for problem-based learning. *Nurse Education Today*, *27*(4), 271–277.

Michael S & Richard P (1987). National Council for Excellent in Critical Thinking. *Annual International Conference on Critical Thinking and Education Reform*.

Mohammad Aziz Shah Mohamed Arip. (2010). *Kesan Kelompok Bimbingan ke Atas Konsep Kendiri, Daya Tahan dan Kelangsangan Remaja*. Bangi: UKM

Mohd Fizam Zainon & Khairul Anwar Aziz (2006). *Pengenalan Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBL) kepada Program Pembelajaran di Kolej Komuniti* Perlis:Unimap

Mokhtar Ismail (1995). *Penilaian di Bilik Kuliah dan Makmal*. Kuala Lumpur, Dewan Bahasa dan Pustaka

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Mook, V.W.N. et al. (2009). Approachess to professional behavior assessment: Tool in the professionalism toolbox. *European Journal of Internal Medicine*, *20*(8), 153-157

Mundilarto & Helmiyanto Ismoyo. (2017). Effect of problem-based learning on improvement physics achievement and critical thinking of senior high school student. *Journal of Baltic Science Education*, *16*(5), 761-779.

Muraya, D.N., & Kimamo, G.K. (2011). Effects of cooperative learning approach on biology mean achievement scores of secondary school students' in Machakos district, Kenya. *Educational Research and Review*, *6*(12), 726-745

Nafiah, Y.N. (2014). Penerapan model problem-based learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Vokasi, 4* (1), 125-143

Niaz, M. (2001). Understanding nature of science as progressive transition in heuristic principles. *Science Education, 85,* 684-690

Niwa, M., Saiki, T., Fujisaki, K., Suzuki, Y., & Evans, P. (2016). The effects of problem-based-learning on the academic achievements of medical students in one japanese medical school , over a twenty-year period. *Health Professions Education,* 1–7.

Noor Fadzilah Aris dan Shakinaz Desa (2012). Keberkesanan penggunaan pendekatan pembelajaran berasaskan masalah terhadap perolehan kemahiran menginferens dalam topik nutrisi. *Pendidikan Sains*, 77-82

Noor Haniza Abdul Halim & Effandi Zakaria, (2006). *Penerapan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi melalui Pembelajaran Berasaskan Projek Pengajaran Sains Sekolah Rendah*

Nor Aishah Ahad, Teh S.Y. Abdul Rahman Othman & Che Rohani Yaacob (2011). Sensitivity of normality test to non-normal data. *Sains Malaysia*, *40*(6), 637-647

Nor Azaheen Abdul Hamid (2010). *Mengenal pasti Kebolehpercayaan Instrumen Kemahiran Pemikiran Kritikal dan Profil Kemahiran Pemikiran Kritikal dalam Kalangan Pelajar Biologi. Tesis Sarjana yang Tidak Diterbitkan*. Bangi: Universiti Kebangsaan Malaysia.

Noraini, Idris. (2010). *Penyelidikan dalam Pendidikan.* Kuala Lumpur: McGraw-Hill (Malaysia) Sdn Bhd.

Norhani Bakri, Noor Zainab Abd Razak, Hamidah Abd Rahman & Aminah Hj Ahmad Khalid. (2005). Punca prestasi pembelajaran yang lemah di kalangan pelajar fakulti pengurusan dan pembangunan sumber manusia, *Jurnal Teknologi UTM*, *43*(E), 29-44

Nursa, M. (2013). *Assessing Students ' Learning Autonomy According to Seven Jumps Technique in Higher Education*, *1*(7), 263–266.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Nurshamela Saim, Marlina Ali, Nor Hasniza Ibrahim (2015), Proses pembinaan Modul Pro-Mc Physics: Fasa Analisis dan Reka Bentuk bagi Model Reka Bentuk Pengajaran ADDIE. Jabatan Pendidikan Sains, Matematik dan Multimedia Kreatif, Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia.

Okoye, N.S. & Okecha, R.E. (2008). The interaction of logical reasoning ability and socio-economic status on achievement in genetics among secondary school students in Nigeria. *College Students Journal, 42*, 617-624.

O'Leonard, K. (2014). The Corporate Learning Factbook® 2014: Benchmarks, Trends and Analysis of the U.S. Training Market. Bersin & Assoiciates Factbook Report.

Orrill, C.H. (2002). Supporting online PBL: design considerations for supporting distributed problem solving. *Distance Education, 23*(1), 41-57.

Osborne, J. & Collins, S. (2001). Pupils' views of the role and value of the science curriculum. *International Journal Science Education, 23*(5), 441-467.

Owiti, F. (2001). "*Experts Give Causes of School Strikes". The East African Standard*. Nairobi: The East African Standard

Paul, R.W. & Elder, L. 2002). *Critical Thinking: Tools for Taking Charges of Your Professional and Personal Life*. New Jersey: Financial Times Prentice Hall.

Phang Fatin Aliah, Mohd Salleh Abu, Mohammad Bilal Ali & Salmiza Salleh. (2014). Faktor penyumbang kepada kemerosotan penyertaan pelajar dalam aliran sains: Satu analisis sorotan tesis. *Sains Humanika, 2*(4)

Phang, F.A., Mohd Salleh, A., Bilal, A. & Salmiza, S. (2012). *Faktor Penyumbang kepada Kemerosotan Penyertaan Pelajar dalam Aliran Sains: Satu Analisis Sorotan Tesis.* Kuala Lumpur: Majlis Profesor Negara.

Piercy, K. (2015). *Analysis of Semi-Structured Interview Data*. Logan, UT: Department of Family, Consumer & Human Development

Polanco, R., Caldelon, P. & Delgado, F. (2004). Effect of problem based learning program on engineering student academic achievement, skill development and attitudes in a Mexican University. *Innovations in Education in Teaching International, 41*(2), 145-155

Quek A H (2005). Learning for the workplace: A case study in graduate employees' generic competencies. *Journal of Workplace Learning*, *17*(4), 231-242

Ramlee Mustapha & Zaharatul Laili Abdul Rahim. (2008) Pembelajaran berasaskan masalah bagi matapelajaran elektronik: Satu kajian tindakan di sekolah menegah teknik. *Jurnal Teknologi*, *49*(E), 109-127.

Ranjana Sharma (2013). Effect of problem based learning on nursing students' clinical decision, making and learning satisfaction. *International Journal of Science and Research*, *4*(7).

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Razila Kasmin, Mohd Faiz Baharan, Noraizan Mohsin, Norliza Kila, & Mashita Abu Hassan (2019). Amalan kualiti guru dalam kalangan guru pendidikan islam di sekolah kebangsaan. *Journal of Management and Operation Research, 1*(4), 1-23

Robiatul Adawiyah, J. & Halimah, B.Z. (2011). Pembangunan perisian cerita animasi interaktif untuk pendidikan sains. *Jurnal Teknologi Pendidikan Malaysia, 1*(4) 5-18.

Robson, C. (2002). *Real World Research: A Research for Social Scientist and Practitioner-Researchers. (Second edition).* Malden, MA: Blackwell Publishing

Roesler R A (2017). Independence pending. Teacher behaviours preceding learner problem solving. *Journal of Research in Music Education, 64,* 454-473

Rosfazlizah (2006) dalam Ishak Baba, 2009. *Keberkesanan Pengajaran dan Pembelajaran dan Kaitannya terhadap Prestasi Akademik Pelajar UTHM,* Universiti Tun Hussein Onn Malaysia

Rossett, A. (1987). *Training Needs Assessment.* Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications

Roth, K.J. Druker, S.L., Garnier H.E., Lemmens, M., Chen C, Kawanaka P, et al (2006) Teaching science in five countries: results from the timss 1999 videos study US.

Rush, B.R., Sanderson, M.W. & Elmore, R.G. (2005). Re-matriculation indicators of academic difficulty during veterinary school. *Journal of Veterinary Medicine Education, 32*(4), 517-522.

Rusilah Jais, Norzaini Azman & Mohammed Sani Ibrahim (2011). Tahap kualiti pelajar sekolah dan pensyarah matrikulasi dalam menghadapi meritokrasi di Kolej Matrikulasi Kementerian Pelajaran Malaysia. *Jurnal Teknologi 55*(1).

Saaid, M. Daliyanie. (2011). *Pelaksanaan pembelajaran berasaskan masalah (PBM) dalam Matematik di peringkat sekolah menengah*. Universiti Teknologi Malaysia: *Tesis Sarjana.*

Saka, A. Z. & Kumas, A. (2009). Implementation of problem based learning in cooperative learning groups. An example of movement of vertical shooting. *Proceedia Social and Behavioral Sciences, 1*(1), 1327-1336.

Sapitry, H., Maskun, M., & Ekwandari, Y. S. (2014). Efektivitas Model Learning Cycle 5e dalam pembelajaran sejarah untuk meningkatkan kemampuan kognitif. *Jurnal Pendidikan dan Penelitian Sejarah, 2*(3).

Sarmila Tamoh Deram dan Abdul Razaq Ahmad (2017). Pembangunan modul 5E dalam meningkatkan kemahiran pemikiran sejarah. International Conference in Education and Regional Development. Bandung , Indonesia.

Savery, J.R. & Duffy, T.M. (1995). Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework. *Educational Technology, 35,* 31-38.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Savery, J.R. (2006). Overview of problem based learning: definition and distinctions. *The Interdisciplinary Journal of Problem Based Learning, 1*(1), 9-20.

Schmidt, H.G., Rotgans, J.I. & Yew, E.H. (2011). The process of problem-based learning: What works and why. *Medical Education 2011, 45*(8), 792–800.

Schmidt, H.G., Van Der Molen, H.T., Winkel, W.W.R. & Wijnen, W.H.F.W. (2009). Constructivist, problem-based learning does work: a meta-analysis of curricular comparisons involving a single medical school. *Educational Psychologist, 44*(4), 227-249.

Schmidt, Henk G.; Loyens, Sofie M. M.; Van Gog, Tamara; Paas, Fred (2007). Problem-Based Learning is compatible with human cognitive architecture: Commentary on Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist. 42* (2): 91–7.

Semerci, N. (2006). *Effect of Problem Based Learning on the Critical Thinking of Students in the Academic Medicin*e, *68*(10), 79–88.

Sendaq, S. & Odabas, H.F. (2009). Effect of problem based learning course on content knowledge acquisition and critical thinking skills, *Computer and Education, 53*(1), 132-141.

Seymour, A. (2010). Managing group dynamics and developing team working in problem-based learning. *Problem-Based Learning in Health and Social Care* 67–78.
05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi
Shahad, H.K. (2019). The effect of the problem based learning on EFL learners' achievement.

Shapiro, S.S. & Wilk, M.B. (1965). An analysis of variance test for normality. *Biometrika, 52*, 591-611

Schon, D. A. (1987). *Educating the reflective practitioner*. San Francisco: Jossey-Bass.

Sidek Mohd Noah & Jamaludin Ahmad (2005). *Pembinaan Modul: Bagaimana Membina Modul Latihan dan Modul Akademik*. Serdang: Universiti Putra Malaysia.

Sinar Harian (2019). *624 Calon Spm Dapat Keputusan Cemerlang*.Ditulis oleh Shahrizal Ahmad Zaini pada 14 Mac 2019

Siti Azian Azrol Nasoha Bujang (2013). *Pembinaan Modul Berasaskan Masalah (PBM BIO Score) dan Kesannya Terhadap Pencapaian dan Pemikiran Kritis Pelajar. Tesis Sarjana*. Tanjung Malim: Universiti Pendidikan Sultan Idris.

Siti Faridah Shafii & Hartini Jaafar (2018). Kesan Pelaksanaan pembelajaran berasaskan masalah terhadap pemikiran kritis pelajar tingkatan empat dalam mata pelajaran prinsip perakaunan. *Management Research Journal, 8*(1), 175-187

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Siti Rahayah Arifin & Nor Azaheen Abdul Hamid. (2009). Profil kemahiran pemikiran kritikal antara pelajar aliran sains dan bukan sains. *Malaysian Education Dean's Council Journal, 3*, 20-27

Siti Rahayah Arifin, Rosadah Abdul Majid, Zolkepeli Haron, Rodiah Idris, Anisa Alias, Shahrir Samsuri, et al (2008). *Kemahiran Pemikiran Kritikal dan Penyelesaian Masalah Pelajar-Pelajar Sains di Malaysia*. Seminar Pendidikan Kejuruteraan dan Alam Bina (PeKA 2008).

Smirnov, S. (1936). Sur la distribution de w2 (criterium de M.R. von Mises) C.R. Acad Sci (Paris)

Smith & MacGregor (1992). What is collaborative learning? In collaborative learning: A sourcebook for higher education. National Center on Postsecondary Teaching, learning and assessment at Pennsylvania state university

Soon, C.M. & Syed Mohd Syafeeq Syed Mansor. (2004). *Hubungan Gaya Pembelajaran dengan Pencapaian Akademik: Tinjauan di Kalangan Pelajar-Pelajar Fizik Pendidikan dan Fizik Industry Universiti Teknologi Malaysia*. Skudai, Johor: UTM

Soto, V.J. (2013). Which instructional design models are educators using to design virtual world instruction. *Journal of Online Learning and Teaching, 9*(3)

Stepien, W., Gallagher, S, & Workman, D. (1993). Problem-based learning for traditional and interdisciplinary classrooms. *Journal for the Education of the Gifted, 16*, 338-357

Sungur, S. & Tekkaya, C. (2006). Effects of problem-based learning and traditional instruction on self-regulated learning. *The Journal of Educational Research, 99*(5), 307-320.

Suzilawati Shamsuddin. (2016). *Pembinaan dan Penilaian Modul Pembelajaran Biologi Berteraskan Pembelajaran Berasaskan Masalah Berperancahan*. Tanjung Malim: Universiti Pendidikan Sultan Idris

Tan, O.S. (2003). *Problem-Based Learning Innovation. Using Problems to Power Learning in the 21st century*. Singapore: Thomas Learning

Taylor, D. & Miflin, B. (2009). Problem based learning: where are we now? *Medical Teacher, 30*(8) 742-763

Tayyeb, R. (2013). *Effectiveness of Problem Based Learning as an Instructional Tool for Acquisition of Content Knowledge and Promotion of Critical Thinking Among Medical Students*, *23*(1), 42–46.

Teena J. Clouston, Lyn Westcott, Steven W. Whitcombe, Jill Riley & Ruth Matheson. (2010). *Problem-Based Learning in Health and Social Care*. Blackwell Publishing Ltd.

Tekkaya, C., Ozkan, O. & Sungur, S. (2001). Biology concepts perceived as difficult by Turkish high school students. *Journal of Education*, *21*, 145-150.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Temasek Polytechnic. (2012). *www.tp.edu.sg/home/pbl.htm*. Retrieved January 2012, from www.tp.edu.sg.

Tham, R & Tham, L. (2013). Learning Effectiveness of Collaborative Learning in Singapore Higher Education – *A Pilot Study. Paper Presented at The Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*. New Orleans, Louisiana, United States.

Thomas, D.C. (1999). Cultural diversity and work group effectiveness: An experimental study. *Journal of Cross-Cultural Psychology*,

Tugce G. & Sibel K.A. (2017). The effects of problem-based learning (PBL) on the academic achievement of students studying 'Electrochemistry'. *Chemistry Education Research and Practice.(xde muka surat)*

Usang, Abdul Jawi & Kamarudin Mansor (2010) Hubungan kepemimpinan pengetua dan kepuasan kerja guru dengan prestasi peperiksaan.

Utusan 24 Febuari 2014. *Capai tahap 60% pelajar dalam jurusan sains. Kerajaan sasar tempoh 10 tahun*. Melalui http://www.mosti.gov.my/wpcontent /uploads/2014/08/

Utusan Malaysia. (2009). "*Dasar 40:60 Pelajar Sastera Sains Belum Tercapai*." http://2pendidikmy.blogspot.com/2009/03/dasar-4060-pelajar-sastera-sains-belum, (accessed March 2009)

Van Til, C. & Van Der Heijden, F. (2009). *PBL Study Skills. An Overview. Maastricht: Department of Educational Development and Research*, Maastricht University

Vazquez, M.F. (2008). *Problem Based Learning and Its Influence on College Preparation Knowledge, Motivation, & Self Efficacy in High School Students*. University of Southern California

Verawati, Siti Rahayah Arifin, Rodiyah Idris & Nor Azaheen Abdul Hamid. (2010). Gender analysis of MyCT (Malaysian Critical Thinking Instrument). *Procedia Social and Behavioral Sciences, 7*(C), 70-76

Vidya, S. (2009). The Problem-based learning model for teaching entrepreneurship. In O.S.Tan (Ed.), *Problem-Based Learning and Creativity*, Singapore.

Vincent, R. & Renee, L. (2015). Problem-based learning: Six steps to Design, Implement and Assess. *Faculty Focus*, Magna Publication.

Wabuke, J.M. (2013). The role of student-related factors in the performance of biology subject in secondary schools in Eldoret Municipality, Kenya. *Journal of Emerging Trends in Educational Research and Policy Studies*, *4*(1), 64-73

Wahidah Abu Bakar (2011). *Keberkesanan Konsep Peta Minda Dalam Pembelajaran Berasaskan Masalah* Johor: UTHM

Wahyu, W., Kurnia. & Syaadah, R.S. (2018). *Implementation of problem-based learning (PBL) approach to improve student's academic achievement and*

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

creativity on the topic of electrolyte and non-electrolyte solutions at vocational school. Department of Chemistry, Universitas Pendidikan Bandung.

Wan Farah Aida Wan Abdullah & Ida Suriati Awang Yah (2017). Kesan pembelajaran berasaskan masalah (PBM) terhadap pencapaian pelajar di Kolej Komuniti Pasir Mas. *Proceedings of ICSoTL,* 40-45

Wan Hamiza (2017). Introducing PBL in Engineering Education: Challenges Lecturers and students confront. *International Journal of Engineering Education, 33*(3), 974-983

Ward, L.S. & Killian, P. (2011). Virtual community interships in the classrooms. Testig an intervation. *Nurse Educator, 36*, 40-44

Watson, G. & Glaser, E. 1980. *Watson Glaser critical thinking Appraisal*. San Antonio: Psychological Corporation, Harcourt Brace and Co.

Wesch, M. (2008). *A Vision Of Students Today & What Teachers Must Do*. Britannica Blog

Wilder, S. (2015). Impact of problem-based learning on academic achievement in high school: a systematic review. *Journal of Education Review, 67*(4), 414-435

Williams, R. (2016). Evaluating the contribution of Higher Education to Australia's research performance, Australian Economic Review, 52(2) 212-216

Wood & Diana, F. (2003). ABC of learning and teaching in medicine, Problem based learning clinical review. *British Medical Journal,* 326

Wood, E.J. (2004). Problem-based learning: Exploiting knowledge of how people learn to promote effective learning. *Bioscience Education, 3*(1), 1-12

Woods, D.R. (1996). Problem-based learning for large classes in engineering education. In L. Wilkerson & H. Gijselaers (Eds.), *Bringing Problem-Based Learning to Higher Education* (pp. 91–99). San Francisco: Jossey-Bass.

Yaman, S. (2003). Fen Bilgisi Egitiminde PDO nin Orgrenme Urunlerine Etkisi. Yayinlanmis doktora tezi, gazi universitesi egitim bilimenstitusu

Yenilmez, A., Sungur, S. & Tekkaya, C. (2006). Students' achievement in relation to reasoning ability, prior knowledge and gender. *Research in Science & Technological Education, 24*(1), 129-138

Yuan, H., Kunaviktikul, W., Klunklin, A. & Williams, B.A. (2016). Promoting critical thinking skills through problem-based learning. *Journal of Social Science and Humanities, 2*(2), 85-100

Yuli Ifana Sari, Mustika Arif Jayanti & Achmad Maulana Malik Jamil. (2016). Effect of PBL learning model on critical thinking skills students learning course design of geography. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research, 79,* 316-319.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Zamri Mahamod & Jamilah Hassan (2018). Persepsi guru Bahasa Melayu tentang penggunaan kaedah pembelajaran berasaskan masalah dalam pembelajaran dan pemudahcaraan KOMSAS. *PENDETA Journal of Malay Language, Education and Literature*, *9,* 41-50.

Zeidan, A. (2010). The relationship between grade 11 palestinian attitudes toward biology and their perceptions of the biology learning environment. *International Journal Science Mathematics Education, 8,* 783-800.

Zenobia, C.Y.C. (2012). Role-playing inthe problem based learning class. *Nurse Education in Practice, 12*(1), 21-27

Zhou, J., Zhou, S., Huang, C., Xu, R., Zhang, Z., Zeng, S. & Zhou, G.Q. (2016). Effectiveness of problem-based learning in Chinese pharmacy education: a metaanalysis Effectiveness of problem-based learning in Chinese pharmacy education: a metaanalysis . *BMC Medical Education* 16, 23

Zhou, Q., Huang, Q. & Tian, H. (2013). Developing students' critical thinking skills by task-based learning in chemistry experiment teaching. *Creative Education*, *4*(12), 40.

Zikri, A. (2009). *Kesan Penggunaan Modul Pengajaran Berasaskan Masalah terhadap Pencapaian dan Motivasi Pelajar bagi Tajuk Pengaratan Kimia Tingkatan Lima*. Tanjung Malim: UPSI

Zuaini Ishak, Noraziah Abdul Manaf & Rosliza Mat Zin. (2008). Faktor penentu prestasi pelajar matrikulasi dalam subjek perakaunan. *Malaysian Journal of Learning & Insftruction*, *5,* 99-115

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

LAMPIRAN

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS
35900 Tanjong Malim
Perak Darul Ridzuan, Malaysia
Tel : 605 450 5487 (Dekan), 450 5494, 450 5480, 450 5490, 450 5473
Fax : 605 459 4649
http://ips.upsi.edu.my Email : ips@upsi.edu.my

SULTAN IDRIS EDUCATION UNIVERSITY

Institut Pengajian Siswazah

Rujukan Tuan :
Rujukan Kami : UPSI/IPS-1/623.5
Tarikh : 27 April 2017

KEPADA SESIAPA YANG BERKENAAN

Tuan/Puan ,

PENGESAHAN PELAJAR UNTUK MEMBUAT PENYELIDIKAN

Perkara di atas adalah dirujuk dengan segala hormatnya.

2. Adalah dimaklumkan pelajar sebagaimana nama dan nombor matrik seperti di bawah adalah pelajar Program Pengajian Siswazah , Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI);

Nama Pelajar	: Nurul `Izzati Binti Ah Kabri
No. Kad Pengenalan	: 920523086088
No. Matrik	: M20152001388
Program Pengajian	: Ijazah Sarjana Pendidikan (Biologi)
Bidang Pengajian	: MT33 - Biologi
Fakulti	: Fakulti Sains dan Matematik
Sesi Kemasukan	: Semester 2 Sesi 2015/2016

3. Sehubungan itu, pihak kami memohon jasa baik pihak tuan supaya dapat membenarkan pelajar tersebut membuat kajian serta penyelidikan di tempat tuan/puan bagi memenuhi pengajian beliau di UPSI.

Sekian, untuk makluman.

" KOMITED MEMBAWA PERUBAHAN DALAM PENDIDIKAN "

Yang benar,

(PROFESOR DR. MAHZAN BIN ARSHAD)
Dekan
Institut Pengajian Siswazah

05-45068 ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA
BAHAGIAN PERANCANGAN DAN PENYELIDIKAN DASAR PENDIDIKAN
ARAS 1-4, BLOK E8
KOMPLEKS KERAJAAN PARCEL E
PUSAT PENTADBIRAN KERAJAAN PERSEKUTUAN
62604 PUTRAJAYA

TEL : 0388846591
FAKS : 0388846579

Ruj. Kami : KPM.600-3/2/3-eras(2239)
Tarikh : 1 November 2018

NURUL 'IZZATI BINTI AH KABRI
NO. KP : 920523086068

BLOK C,TINGKAT 14,UNIT 5,PANGSAPURI PUTRA DAMAI, PRESINT 11
62250 PUTRAJAYA
WILAYAH PERSEKUTUAN PUTRAJAYA

Tuan,

KELULUSAN BERSYARAT UNTUK MENJALANKAN KAJIAN :
PEMBINAAN DAN KEBERKESANAN MODUL BERASASKAN MASALAH TERHADAP PENCAPAIAN AKADEMIK DAN KEMAHIRAN PEMIKIRAN KRITIS

Perkara di atas adalah dirujuk.

2. Sukacita dimaklumkan bahawa permohonan tuan untuk menjalankan kajian seperti di bawah telah diluluskan dengan syarat :

" KELULUSAN INI BERGANTUNG KEPADA PERTIMBANGAN PENGARAH BAHAGIAN MATRIKULASI. MAKLUMAT KAJIAN DAN PENGKAJI HENDAKLAH DIMASUKKAN DALAM INSTRUMEN KAJIAN. "

3. Kelulusan adalah berdasarkan kepada kertas cadangan penyelidikan dan instrumen kajian yang dikemukakan oleh tuan kepada bahagian ini. Walau bagaimanapun kelulusan ini bergantung kepada kebenaran Jabatan Pendidikan Negeri dan Pengetua / Guru Besar yang berkenaan.

4. Surat kelulusan ini sah digunakan bermula dari **12 November 2018** hingga **3 Disember 2018**

5. Tuan dikehendaki menyerahkan senaskhah laporan akhir kajian dalam bentuk *hardcopy* bersama salinan *softcopy* berformat pdf dalam CD kepada Bahagian ini.Tuan juga dingatkan supaya mendapat kebenaran terlebih dahulu daripada Bahagian ini sekiranya sebahagian atau sepenuhnya dapatan kajian tersebut hendak diterbitkan di mana-mana forum, seminar atau diumumkan kepada media massa.

05-45068 ptbupsi

Sekian untuk makluman dan tindakan tuan selanjutnya. Terima kasih.

"BERKHIDMAT UNTUK NEGARA"

Saya yang menjalankan amanah,

Ketua Sektor
Sektor Penyelidikan dan Penilaian
b.p. Pengarah
Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan
Kementerian Pendidikan Malaysia

salinan kepada:-

BAHAGIAN MATRIKULASI
JABATAN PENDIDIKAN PERAK

* SURAT INI DIJANA OLEH KOMPUTER DAN TIADA TANDATANGAN DIPERLUKAN *

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Lampiran C

KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA
MINISTRY OF EDUCATION MALAYSIA
BAHAGIAN MATRIKULASI
MATRICULATION DIVISION
ARAS 6 & 7, BLOK E 15, KOMPLEKS E
PUSAT PENTADBIRAN KERAJAAN PERSEKUTUAN
62604 PUTRAJAYA
MALAYSIA

KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

Telefon : 03 – 8884 4083
Faks : 03 – 8884 4028
: 03 – 8888 6864
Laman Web : www.moe.gov.my/bmkpm

Ruj. Kami: KPM.600 3/1/19 JLD.2( )
Tarikh: 22 Januari 2019

Nurul Izzati binti Ah Kabri
Blok C, Tingkat 14, Unit 05
Pangsapuri Putra Damai
62300 Presint 11
Putrajaya

Tuan,

KEBENARAN MENJALANKAN KAJIAN DI KOLEJ MATRIKULASI KPM

Dengan hormatnya perkara di atas dirujuk dan surat tuan bertarikh 14 Januari 2019 adalah berkaitan.

2. Dimaklumkan bahawa permohonan tuan bagi menjalankan penyelidikan bertajuk "Pembinaan dan Keberkesanan Modul Pendidikan Berasaskan Masalah (PBM) terhadap Pencapaian Akademik dan Pemikiran Kritis" di Kolej Matrikulasi Perak **diluluskan bersyarat,** iaitu tidak menganggu proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) di kolej berkenaan.

3. Sehubungan dengan itu, kelulusan ini tertakluk kepada tempoh berikut iaitu dari 8 Mei 2019 hingga 24 Oktober 2019.

4. Sehubungan dengan itu, tuan diminta untuk menyerahkan satu salinan tesis penyelidikan yang telah diterbitkan kepada Bahagian ini. Sebarang pertanyaan sila hubungi En. Ahmad Zul Fadhli bin Abdul Mujib di talian: 03-88844107 atau e-mel: zul.fadhli@moe.gov.my.

Kerjasama tuan berkenaan perkara ini didahului dengan ucapan terima kasih.

Sekian.

"**BERKHIDMAT UNTUK NEGARA**"

Saya yang menjalankan amanah,

(AZMAN BIN ABD KARIM)
☏ 03-8884 4004

Zulfadhli/Kebenaran/Desktop

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

KMPK/0288/0201/1 Jld 4 (10)

KOLEJ MATRIKULASI PERAK * KEM. PENDIDIKAN MALAYSIA *
DITERIMA
23 MAY 2019
PERKHIDMATAN

Nurul 'Izzati Binti Ah Kabri,

Fakulti Sains dan Matematik,

Universiti Pendidikan Sultan Idris,

Tanjung Malim, Perak

15 Mei 2019

Kepada

_____

Dato'/Datin/Professor/Profesor madya /Dr. /Tuan/Puan

PERMOHONAN MENJALANKAN KAJIAN DI MATRIKULASI PERAK : PEMBINAAN DAN KEBERKESANAN MODUL PEMBELAJARAN BERASASKAN MASALAH TERHADAP PENCAPAIAN AKADEMIK DAN KEMAHIRAN PEMIKIRAN KRITIS

Perkara di atas adalah dirujuk.

2. Saya Nurul 'Izzati Binti Ah Kabri, pelajar Sarjana Pendidikan Biologi, Universiti Pendidikan Sultan Idris sedang membuat penyelidikan bertajuk pembinaan dan keberkesanan modul pembelajaran berasaskan masalah terhadap pencapaian akademik dan pemikiran kritis. Sehubungan dengan itu, saya berbesar hati memilih pelajar Kolej Matrikulasi Perak sebagai responden dalam kajian ini.

3. Untuk makluman Tuan, modul PBM Bio-Genetik ini dibina mengikut kesesuaian pelajar matrikulasi bagi mempelajari topik Genetic Inheritance pada semester 1. Kaedah pembelajaran menggunakan modul ini membolehkan pelajar mengaplikasikan konsep dengan menyelesaikan masalah melalui penyelidikan saintifik secara individual dan berkumpulan. Hal ini dapat memberi kefahaman yang lebih kepada pelajar kerana masalah berbentuk permasalahan realiti dan sekali gus pelajar dapat meningkatkan pemikiran kritis. Oleh itu kajian ini bertujuan melihat keberkesanan modul PBM Bio-Genetik ini sendiri di samping melihat kesannya terhadapap ujian pencapaian dalam tajuk "Genetic Inheritance " dan juga kesannaya terhadap pemikiran kritis pelajar.

4. Justeru itu, jasa memohon kebenaran dari pihak tuan bagi membenarkan saya membuat penyelidikan di Kolej Matrikulasi Perak. Kerjasama, sokongan dan masa tuan amat saya hargai dan didahului dengan ucapan jutaan terima kasih.

Sekian terima kasih.

Saya yang menjalankan tugas,

(NURUL 'IZZATI BINTI AH KABRI)

Pengarah Kolej Matrikulasi Perak,

(EN SHASHIM SHAH B HARUN)

SHASHIM SHAH BIN HARUN
Pengarah
Kolej Matrikulasi Perak
Kementerian Pendidikan Malaysia.

05-45068 ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Modul PBM *Bio Genetic* bagi Pensyarah

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi



BIOLOGY PBL MODULE

MODULE FOR LECTURER

MATRICULATION SEMESTER 1
GENETIC INHERITANCE

Written by Nurul 'Izzati Bt Ah Kabri

fppt.com

Apakah yang dimaksudkan dengan Pembelajaran Berasaskan Masalah?

Pembelajaran berasaskan masalah (PBM) telah diperkenalkan pertama kalinya oleh Howard Barrows di Fakulti Perubatan, Universiti McMaster, Ontario Kanada pada tahun 1969. PBM adalah proses pembelajaran eksperimen yang terdiri daripada beberapa elemen iaitu pengumpulan data, penyelidikan, pemerhatian, penjelasan dan membuat kesimpulan (Bell, 2010). Ianya juga adalah satu pendekatan PdPc yang berpusatkan pelajar dimana pelajar melibatkan diri secara aktif semasa sesi pembelajaran (Farihan Elyana Zahari, 2010).

PBM menggunakan pendekatan dengan mengenal pasti masalah dari pengetahuan sedia ada dan rujukan pelbagai sumber sebagai permulaan dalam membentuk proses pembelajaran (Fazilah Razali, Othman Talib & Azraai Othman, 2016). PBM merupakan alternatif dalam PdPc yang dapat menggalakkan pelajar belajar sambil meneroka melalui masalah sebenar yang dikemukakan kepada mereka (Giles, 2008).

Dengan menngunakan PBM, pensyarah hanya bertindak sebagai pemudah cara atau fasilitator, pembelajaran digerakkan oleh pelajar sendiri dengan tujuan menyelesaikan masalah yang diberikan (Kurt, 2020). PdPc melibatkan PBM menyediakan pelajar dengan persekitaran yang membolehkan mereka berinteraksi secara aktif dalam kumpulan yang kecil di samping meneroka pengetahuan baru serta mengaitkan dengan pengetahuan sedia ada pelajar (Funke, 2013).

Prinsip-Prinsip PBM

Menurut Graaff dan Kolmos (2003), terdapat beberapa prinsip dalam melaksanakan PBM:

- Pertama: PdPc yang menekankan bahawa masalah adalah titik tolak dalam proses pembelajaran.

- Selain itu, pembelajaran lebih tertumpu dan berpusatkan kepada pelajar di mana peranan pensyarah hanya memberi panduan sahaja, manakala pelajar yang akan menyelesaikan masalah yang diberikan.

- Pensyarah juga haruslah menjadi lebih kreatif dalam menghasilkan sesuatu masalah yang bersesuaian dengan topik yang diajar dan masalah juga perlulah berdasarkan situasi yang sebenar.

- Semasa PdPc berlangsung, pelajar akan menggunakan minat dan pengalaman yang sedia ada pada mereka bagi menyelesaikan masalah.

- Aktiviti-aktiviti pembelajaran yang dirangka oleh pensyarah juga merupakan asas kepada kepada proses PBM dan pelaksanaan.

- PBM perlulah dilakukan dalam kumpulan secara bekerjasama. Pelajar juga dapat memahami secara mendalam terhadap sesuatu topik kerana mereka perlu mencari maklumat sendiri dan menyelesaikan masalah tersebut menggunakan sumber selain pensyarah.

- Terakhir, PBM juga perlulah dipastikan bahawa proses pelaksanaan adalah aktif dan reflektif.

Langkah-Langkah dalam melaksanakan PBM

1. Menetapkan hasil pembelajaran (Apa yang pensyarah ingin pelajar capai selepas melaksanakan dan menyelesaikan masalah yang diberikan).

2. Menyediakan masalah sebenar yang bersesuaian dengan topik yang dibincangkan. Kebiasaanya masalah yang diberikan adalah masalah yang kemungkinan dilalui oleh pelajar pada masa akan datang.

3. Bincangkan peraturan bekerja dalam kumpulan untuk memaksimumkan keberkesanan pembelajaran.

4. Pratikkan proses berkumpulan dengan mendengar idea dan pendapat, melibatkan setiap ahli kumpulan dan menilai hasil kerja mereka.

5. Meneroka peranan yang berbeza bagi setiap pelajar dalam menyelesaikan masalah.

6. Tentukan bagaimana aktiviti itu dinilai. Kebiasaannya penilaian dibuat secara individu dan kumpulan.

Carta FILA

- Carta FILA merupakan satu lembaran yang mengandungi item seperti fakta *(Fact)*, idea (*Ideas*), isu pembelajaran (*Learning issue*) dan pelan tindakan (*Action Plan*). Carta FILA ini digunakan bagi memastikan pelajar menyelesaikan masalah secara terarah dan dirancang dengan teliti.

- Carta FILA mengandungi fakta yang dikeluarkan daripada senario masalah yang diberikan, pengetahuan sedia ada pelajar, pengintegrasian isu-isu yang baru, serta cadangan penyelesaian bagi setiap permasalahan. Carta FILA boleh dirujuk di jadual 1.

Jadual 1

Facts	Idea	Learning	Action
-Senaraikan maklumat yang diperolehi daripada senario masalah	-Nyatakan kemungkinan punca masalah, kesan yang akan berlaku, idea dan penyelesaian yang boleh dilakukan -Penulisan berdasarkan fakta-fakta yang dikenal pasti -Idea boleh dikembangkan dari masa ke masa	-Dinyatakan dalam bentuk persoalan -Persoalan yang menjurus ke arah penyelesaian masalah -Jawapan perlu mencapai hasil pembelajaran	-Tindakan yang perlu dilakukan bagi menjawab persoalan untuk menyelesaikan masalah -Sebagai contoh: Menemubual, membuat penyelidikan, melayari internet, bertanya pda yang arif akan situasi tersebut

Seven jump model & carta FILA

Peringkat *seven jump model*	Peranan Pensyarah
Penjelasan istilah dan konsep pembelajaran Perumusan pernyataan masalah Pengungkapan idea Mengkategorikan dan menyusun idea Perumusan objektif pembelajaran	1. Mengedar modul kepada kumpulan pelajar 2. Menjelaskan istilah-istilah yang terdapat dalam modul 3. Membantu pelajar memahami senario masalah 4. Memandu pelajar melengkapkan carta FILA 5. Memastikan pelajar mengekstrak fakta daripada masalah dan menulis di ruangan Fakta dalam carta FILA 6. Memberi saranan untuk menjana idea yang berkaitan untuk memahami sebab dan kesan masalah 7. Memandu pelajar menulis idea di carta FILA 8. Membantu pelajar mengenal pasti isu-isu yang perlu dipelajari untuk menyelesaikan masalah dan menulisnya di carta FILA 9. Membantu pelajar mengatur pelan tindakan untuk memperjelaskan dan memperoleh maklumat mengenai latar belakang masalah.
Resolusi melalui pembelajaran sendiri	Membimbing pelajar mencari sumber maklumat yang bersesuaian dengan matlamat pembelajaran
Kesimpulan penilaian rakan sebaya	1. Memerhati pelajar berkongsi dan mengekstrak maklumat yang relevan untuk menerangkan dan menyelesaikan masalah 2. Membimbing pelajar mengemukakan penerangan, penyelesaian yang mungkin atau hasil kajian masalah 3. Membimbing pelajar merumus hasil pembelajaran berdasarkan senario masalah 4. Menilai keterlibatan pelajar di dalam aktiviti berkumpulan

Bagaimana cara untuk menggunakan modul ini?

Modul PBM *Bi0 Genetic* ini dibina bagi melaksanakan pembelajaran berasaskan masalah untuk topik *Genetic Inheritance*. Modul ini dibangunkan berdasarkan model *seven jump*. Modul ini berbentuk permasalahan yang sebenar berlaku di dunia realiti dan ianya juga sangat praktikal agar pelajar dapat merasakan pengalaman sebenar semasa pembelajaran ini berlangsung.

Di samping itu, modul ini ditambahbaikkan dengan komponen-komponen menarik seperti ilustrasi, soalan, senario dan permasalahan sebenar bagi menyempurnakan isi kandungan modul ini. Ciri ciri modul yang menjadi asas dalam modul ini adalah kandungan modul, interaksi modul, kekuatan modul, objektif pembelajaran dan aktiviti pembelajaran.

Semasa sesi pembelajaran berlangsung, guru hanya bertindak sebagai fasilitator yang memudahkan serta membimbing pelajar mencapai objektif pembelajaran. Selain itu, guru juga perlu merangsang pemikiran pelajar agar berfikir secara kritikal bagi menyelesaikan senario yang telah disediakan dalam modul agar pelajar dapat merasai pengalaman menjalankan kajian sebenar secara mendalam.

Semoga bermanfaat & mari mulakan sekarang...!

PROBLEM BASED LEARNING PROCESS

STEPS	ACTIVITIES	DURATION
Stage 1. Clarification of terms and concepts of every task.	➢Make a few group consist of 5 person each & assign roles to all members. ➢ Read the problems provided and start to Discussing unknown words or concepts ➢Ensured that all students understand the text	10 minutes
Stage 2. Formulation of the problem statement	➢Frames the whole assignment, provides a title for the session. ➢Starts to extract the real problem that have to be solved based on the tasks given.	10 minutes
Stage 3. Brainstorm ideas	➢Discuss critically the problem statements & activate prior knowledge ➢Share certain expectations & noted the ideas	10 minutes
Stage 4. Categorized & structure the brainstorming ideas collected	➢Structuring the brainstorm & categorize keywords that fit together ➢Find common patterns of the task	10 minutes
Stage 5. Formulation of common learning objectives	➢The learning objectives have to be agreed by the whole ➢Holding the same learning objectives & understood the same concepts	10 minutes
Stage 6. Resolution through self study	➢Work individually to answers the formulated learning objectives ➢Select relevant material and find additional information to support the answer	30 minutes
Stage 7. Conclusion of peer evaluation	➢Make a post discussion with your group. ➢Discuss and share the information with the group ➢Fill in the FILA chart & ready for presentation	30 minutes

4.0 GENETIC INHERITANCE

4.1 Mendelian genetics: Monohybrid & Dihybrid

Learning Outcomes.....1
Terminology.....2
7 Characters of pea plants.....3
Monohybrid cross.....4
First task.....4
Monohybrid test cross.....5
Mendel's first law 5
Dihybrid cross.....6
Mendel's second law.....6
Dihybrid test cross.....7
Daily Lesson Plan for Control Group.....8
Daily Lesson Plan for Experimental Group....9
Scenario 1.....10
FILA chart for Scenario 1.....11
Suggested answers for Scenario 1.....12-13

LEARNING OUTCOMES

4.1 Mendelian genetics: Monohybrid & Dihybrid

a) Define terminologies used in genetic inheritance
b) State the characteristics of Mendel's pea plants
c) Explain the Mendel's experiments on monohybrid cross
d) State Mendel's first law (Law of segregation)
e) Calculate the phenotypic ratio (3:1) and genotypic ratio (1:2:1) in F_2 generation
f) Calculate the phenotypic ratio (1:1) and genotypic ratio (1:1) of test cross
g) Explain the Mendel's experiments on dihybrid cross
h) State Mendel's second law (Law of independent assortment)
i) Calculate the phenotypic ratio (9:3:3:1) up to the F_2 generation using Punnett square
j) Calculate the phenotypic ratio of test cross (1:1:1:1)

Terminologies

Gene : a heritable factor that controls a specific characteristic & each gene has a minimum of two alternative forms called allele

Locus : the location of genes on the chromosome

Dominant allele : An allele is said to be dominant if its expression masks another allele's expression.

Recessive allele : The allele that is masked by another allele is known as a recessive allele

Genotype : The combination of alleles in an organism is called genotype

Phenotype : the expression of genotype & it is shows the characteristics of an organism

Homozygous : A genotype is homozygous if it consists of the same two alleles

Heterozygous : the genotype called heterozygous if the two alleles are different

4.1 Mendelian genetics: Monohybrid & Dihybrid

Pea Plant Traits						
Seed Shape	Seed Color	Pod Shape	Pod Color	Flower Color	Flower Location	Plant Size
Round	Yellow	Inflated	Green	Purple	Axial	Tall
Wrinkled	Green	Constricted	Yellow	White	Terminal	Short (Dwarf)

7 traits in pea plant

CHARACTERISTICS OF MENDEL' S PEA PLANT

- easy to grow
- short life cycle
- their pollination could be controlled
- easily observable characteristics.

Why Mendel choose Pea Plant??

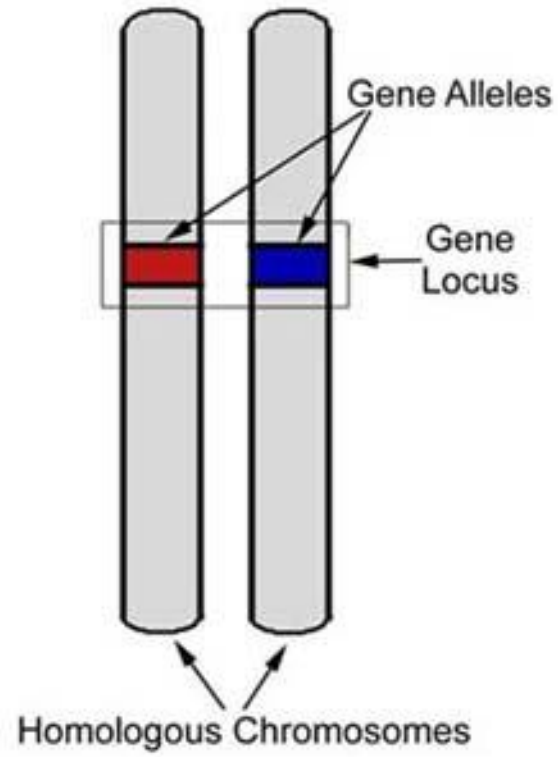
DOMINANT ALLELE

BB Bb → **HETEROZYGOUS**

HOMOZYGOUS

bb

RECESSIVE ALLELE



MONOHYBRID CROSS

Cross Breeding that involves a single characteristic determined by a /one gene

YOUR FIRST TASK

Red-green colourblindness is an X-linked recessive disorder.Which of the following scenarios is not a possible method by which this disorder can be inherited?

<u>Possible answers:</u>

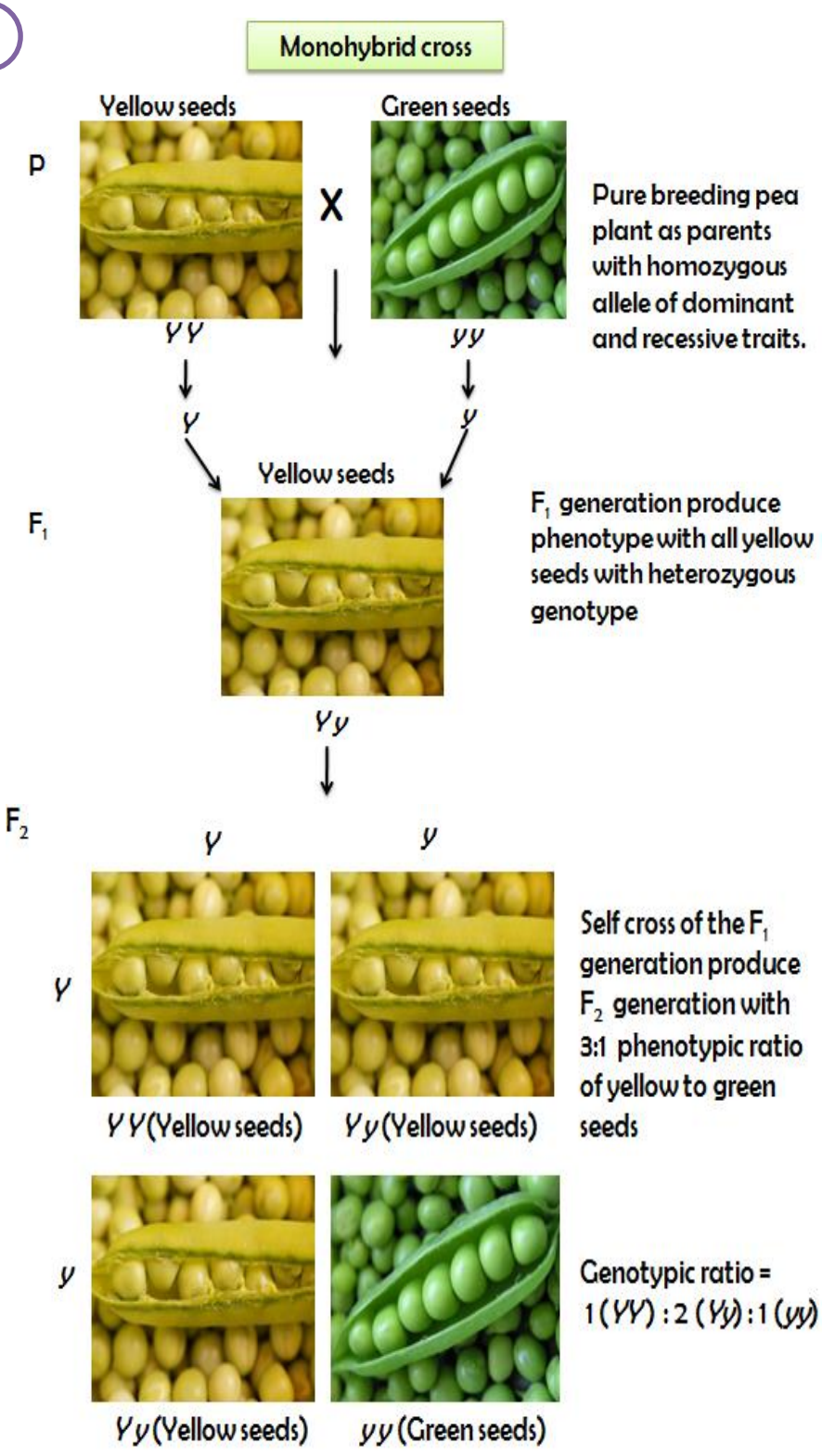
A carrier mother and a normal father have a son who is born with colourblindness

A colourblind mother and normal father have a daughter who is a carrier for the condition

A carrier mother and a colourblind father have a daughter who is born colourblind

A genotypically normal mother and a colourblind father have a son who is also colourblind

Explain.



SELF CROSS : A cross between male and female from the same plants/generation

TEST CROSS

A cross between a recessive homozygous and an organism of dominant phenotype, but unknown genotype

Law of Segregation (Mendel's first law)

Two alleles for heritable character separate (segregate) during gamete formation and end up in different gametes.

Alternative 1



PP (Purple pea flower)
Homozygous dominant



pp (White pea flower)
Homozygous recessive

	P	*P*
p	*Pp* (Purple)	*Pp* (Purple)
p	*Pp* (Purple)	*Pp* (Purple)

As conclusion, if all offspring purple, the unknown genotype is homozygous

Alternative 2



Pp (Purple pea flower)
Heterozygous dominant



pp (White pea flower)
Homozygous recessive

	P	*p*
p	*Pp* (Purple)	*pp* (White)
p	*Pp* (Purple)	*pp* (White)

As conclusion, if half of offspring white, the unknown genotype is heterozygous

Law of Independent Assortment(Mendel's second law)

Each pair of the alleles segregates (separate) independently of other pairs of alleles during gamete formation

DIHYBRID CROSS

The inheritance of 2 characteristics, each controlled by a different gene at a different locus Dihybrid cross

Green & inflated pods



X

Yellow & constricted pods



Pure breeding pea plant as parents with homozygous allele of dominant and recessive traits.

GGSS ↓ *GS*

ggss ↓ *gs*

Green & inflated pods



F_1 generation produce phenotype with all Green and inflated pods with heterozygous genotype

GgSs ↓

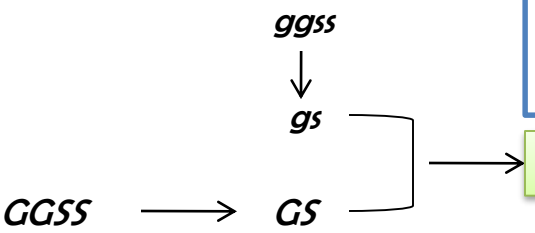
	GS	*Gs*	*gS*	*gs*
GS	*GGSS*	*GGSs*	*GgSS*	*GgSs*
Gs	*GGSs*	*GGss*	*GgSs*	*Ggss*
gS	*GgSS*	*GgSs*	*ggSS*	*ggSs*
gs	*GgSs*	*Ggss*	*ggSs*	*ggss*

Self cross of the F_1 generation produce F_2 generation with 9:3:3:1 phenotypic ratio

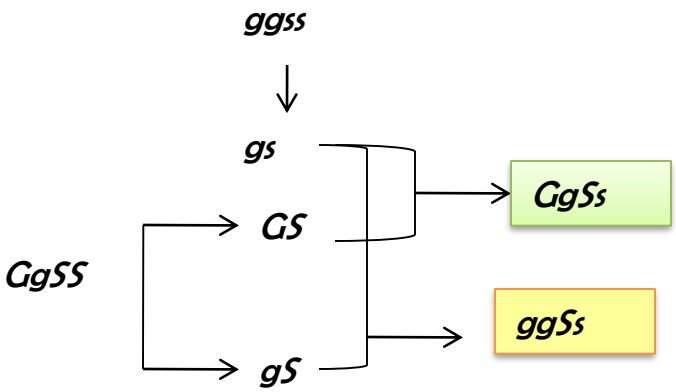
Phenotypic ratio =
9 (green,inflated) : 3 (green,constricted) : 3 (yellow,inflated) : 1 (yellow,constricted)

DIHYBRID TEST CROSS

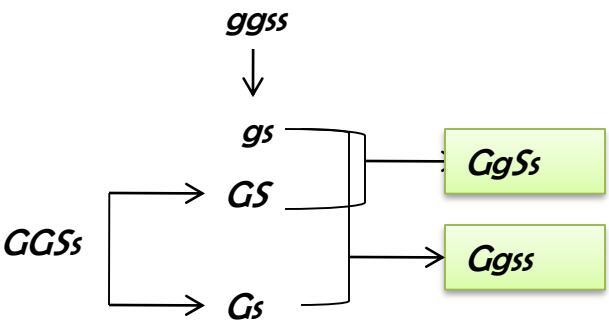
Crossed F1 dihybrid with homozygous recessive to identify the genotype of unknown parent



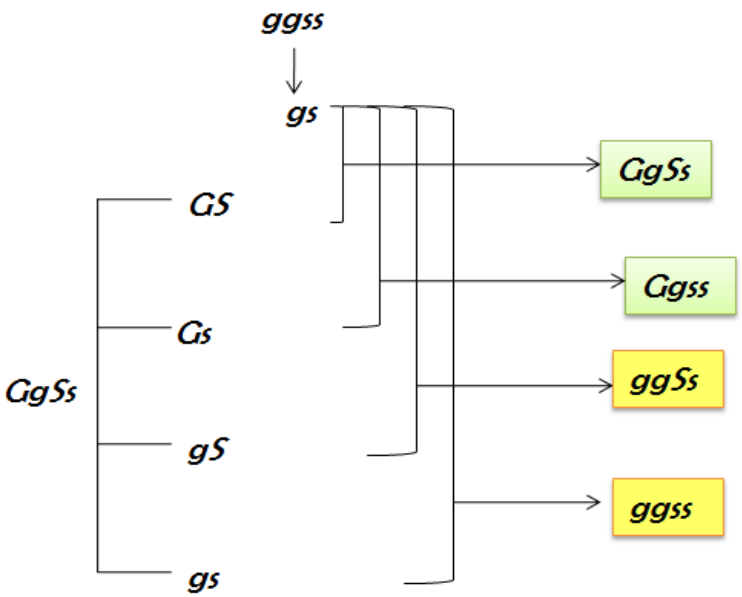
Phenotypic ratio =
All green inflated pods



Phenotypic ratio =
1 Inflated green : 1 inflated yellow pods



Phenotypic ratio =
1 Green inflated : 1 Green constricted pods



Phenotypic ratio =
1 inflated green :
1 constricted green :
1 inflated yellow :
1 constricted yellow

Daily Lesson Plan for the Control Group

Topic : Genetic Inheritance
Sub topic: 4.1 Mendelian genetic

Date: Week 1
Duration : 2 hours

Learning outcomes

At the end of this lesson, students should be able to :
a)Define terminologies used in genetic inheritance
b)State the characteristics of Mendel's pea plants
c)Explain the Mendel's experiments on monohybrid cross
d)State Mendel's first law (Law of segregation)
e)Calculate the phenotypic ratio (3:1) and genotypic ratio (1:2:1) in F_2 generation
f) Calculate the phenotypic ratio (1:1) and genotypic ratio (1:1) of test cross
g) Explain the Mendel's experiments on dihybrid cross
h)State Mendel's second law (Law of independent assortment)
i)Calculate the phenotypic ratio (9:3:3:1) up to the F_2 generation using Punnett square
j)Calculate the phenotypic ratio of test cross (1:1:1:1)

Teaching aids:
-Video
-Tutorial
-Quick test

Post Lesson :
Discussion of test questions will be held on week 2

Daily Lesson Plan for Experimental Group

Problem title : Why is it differ?
Date: Week 1 Duration : 2 hours
Sub topic of Genetic Inheritance : 4.1 Mendelian genetic
Learning outcomes At the end of this lesson, students should be able to : a)Define terminologies used in genetic inheritance b)State the characteristics of Mendel's pea plants c)Explain the Mendel's experiments on monohybrid cross d)State Mendel's first law (Law of segregation) e)Calculate the phenotypic ratio (3:1) and genotypic ratio (1:2:1) in F_2 generation f) Calculate the phenotypic ratio (1:1) and genotypic ratio (1:1) of test cross g) Explain the Mendel's experiments on dihybrid cross h)State Mendel's second law (Law of independent assortment) i)Calculate the phenotypic ratio (9:3:3:1) up to the F_2 generation using Punnett square j)Calculate the phenotypic ratio of test cross (1:1:1:1)
Others Critical Thinking Skill : Generate Ideas & Problem solving Post Lesson : Presentation of FILA chart by group will be held on week 2

Scenario 1

Zahrah is a student form 5 at Sekolah Menegah Bestari. She have to conduct an experiment related to growth of plants. She choose the pea plants as a specimen for her experiment. She bought pea plant with tall and purple colour. After that, she then planted the seeds at her house's backyard. After a few weeks, she noticed that there are another phenotype that growth besides the phenotype that she was bought before.

Plant that Zahrah had bought



Another type of plant growth



As her neighbour, Zahra asked you how the situation happened. How could you explain the situation to Zahra ?

Fila Chart

Facts	Idea	Learning issue	Action
-Zahrah is a student form 5 at Sekolah Menengah Bestari -She have to conduct an experiment related to growth of plants. -She bought pea plant with tall and purple flower. -She planted at her house's backyard. -She finds out that there are other different characteristics that growth besides the one that she bought.	-Identify the characteristics of pea plants that she bought. -Identify the different characteristics of the other growth pea plants. -Relate the situation with Mendelian Genetic -Need to know what is genetic inheritance	- What are the characteristics of pea plant that she bought? -what are the new characteristics showed? -What are the possible characteristics of pea plants that can grow?	-Search the information on internet -Observation -Refer to book

Suggested answer

- Characteristics of pea plant that Zahrah bought.

✓ Tall
✓ Purple flower
✓ Green and inflated pod
✓ Yellow and round seed
✓ Axial position of flower

- Other characteristics that growth

✓ White flower
✓ Green seeds

- Other characteristics that possible to growth

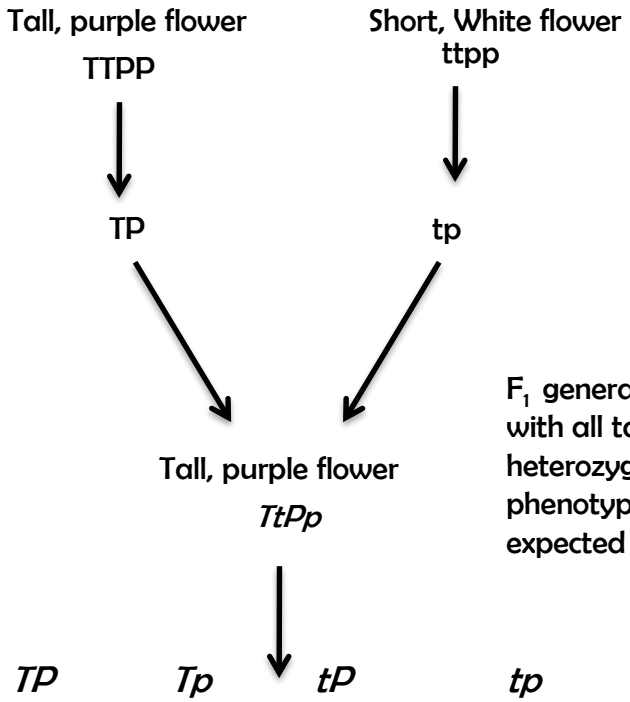
✓ Short
✓ Yellow and constricted pod
✓ Wrinkled shape of seeds
✓ Terminal position of flower

- Relate the situation with the Mendelian genetic

✓ There are monohybrid and dihybrid cross based on Mendelian
✓ Monohybrid : Cross Breeding that involves a single characteristic determined by a /one gene and the phenotypic ratio of self cross is 3:1.
✓ Dihybrid : The inheritance of 2 characteristics, each controlled by a different gene at a different locus Dihybrid cross and the phenotypic ratio of self cross is 9:3:3:1
✓ Test cross : A cross between a recessive homozygous and an organism of dominant phenotype, but unknown genotype, and the phenotypic ratio is 1:1:1:1

- Show the genetic diagram for Dihybrid cross

1) Dihybrid cross



F_1 generation produce phenotype with all tall and purple flower with heterozygous genotype (this phenotype and genotype are expected bought by Zahrah)

	TP	*Tp*	*tP*	*tp*
TP	TTPP	TTPp	TtPP	TtPp
Tp	TTPp	TTpp	TtPp	Ttpp
tP	TtPP	TtPp	ttPP	ttPp
tp	TtPp	Ttpp	ttPp	ttpp

Phenotypic ratio =
9 (tall,purple) : 3 (tall,white) : 3 (short,purple) : 1 (short,white)

4.0 GENETIC INHERITANCE

4.2 Deviation from Mendelian Inheritance

Learning Outcomes.....14
Co dominance.....15
Incomplete dominance.....15
Multiple allele.....16
Polygene.....17
Sex-linked gene.....18
Second Task.....18
Daily Lesson Plan for Control Group.....19
Daily Lesson Plan for Experimental Group...20
Scenario 2.....21
FILA chart for Scenario 2.....22
Suggested answers for Scenario 2.....23-25

LEARNING OUTCOMES

4.2 Deviation from Mendelian Inheritance

4.2.1 Codominant alleles

a) Explain codominant alleles

b) Calculate phenotypic and genotypic ratios (1:2:1)

4.2.2 Incomplete dodominant alleles

a) Explain incomplete codominant alleles

b) Calculate phenotypic ratio (1:2:1) and genotypic ratio

4.2.3 Multiple alleles

a) Explain multiple alleles

4.2.4 Linked genes

a) Explain linked genes

b) Describe the effects of linked genes with crossing over on the dihybrid test cross ratio

4.2.5 Sex-linked genes

a) Explain sex-linked genes

4.2.6 Polygenes/polygenic inheritance

a) Explain Polygenes/polygenic inheritance

4.2 Deviation from Mendelian Inheritance

CODOMINANCE

Both alleles of a pair are fully expressed in a heterozygous form. Example: MN blood group

- Both allele are equally dominant.
- Heterozygote express both alleles.
- F_2 genotype and phenotype ratios are 1:2:1

Parents: MM group L^ML^M × NN group L^NL^N

F_1 generation: MN group L^ML^N

F_2 generation

	L^M	L^N
L^M	L^ML^M MM group	L^ML^N MN group
L^N	L^ML^N MN group	L^NL^N NN group

Phenotypic ratio= 1 (MM):2 (MN) :1 (NN)

INCOMPLETE DOMINANCE

A form of intermediate inheritance in which one allele for a specific trait is not completely dominant over the other allele. F2 genotype and phenotype ratios are 1:2:1

Parents: Red Snapdragon flower C^RC^R × White Snapdragon flower C^WC^W





F_1 generation: Pink Snapdragon flower C^RC^W



Self fertilization of F_1 offspring

F_2 generation

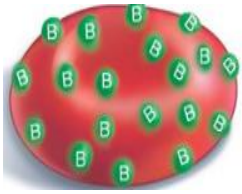
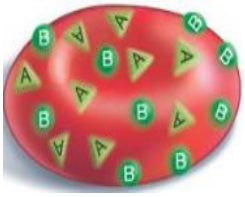
	C^R	C^W
C^R	 C^RC^R (Red)	 C^RC^W (Pink)
C^W	 C^RC^W (Pink)	 C^WC^W (White)

Phenotypic ratio= 1 (Red):2 (Pink) :1 (White)

MULTIPLE ALLELE

One gene having more than two alleles. All alleles control the same character

Example :
- Blood groups in humans
- ABO blood groups have three forms of alleles

Phenotype :	Blood type A	Blood type B	Blood type AB	Blood type O
				
Genotype :	I^AI^A , I^Ai	I^BI^B , I^Bi	I^AI^B	ii

Possible gametes from female parent

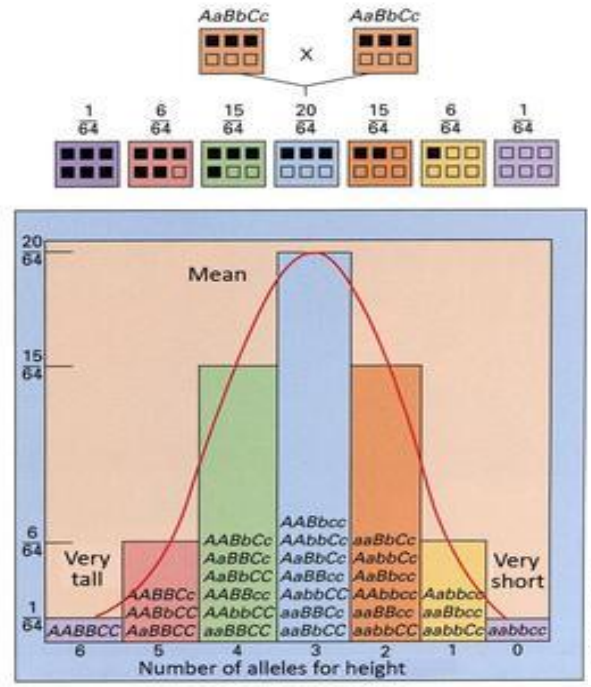
Possible gametes from male parent

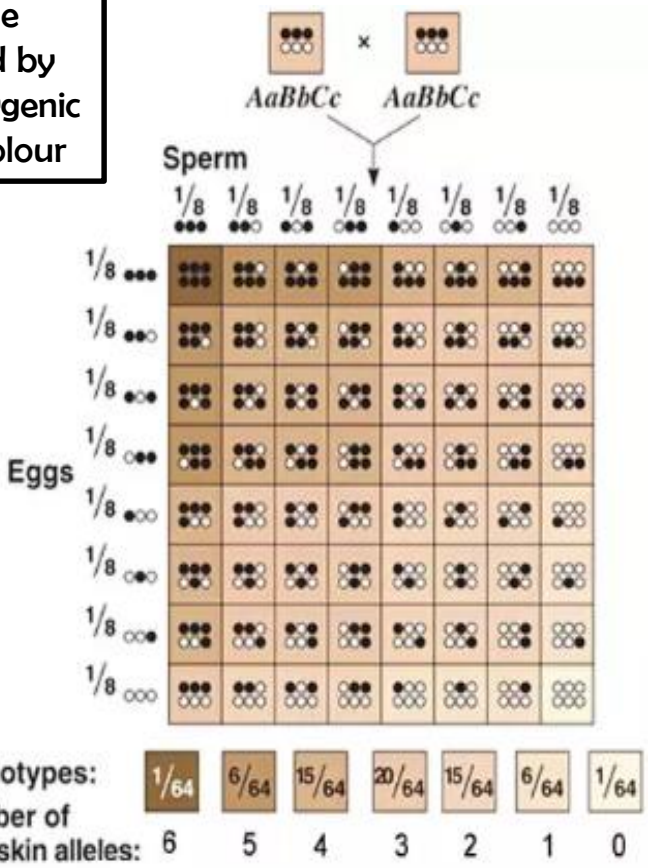
	I^A	I^B	i
I^A	I^AI^A	I^AI^B	I^Ai
I^B	I^AI^B	I^BI^B	I^Bi
i	I^Ai	I^Bi	ii

4.2 Deviation from Mendelian Inheritance

POLYGENE

An additive effect of two or more genes on a single phenotypic character. Each gene contributed to the final phenotype of the character. This gene also can be influenced by the environmental factors. Examples of polygenic characters are height in human and skin colour

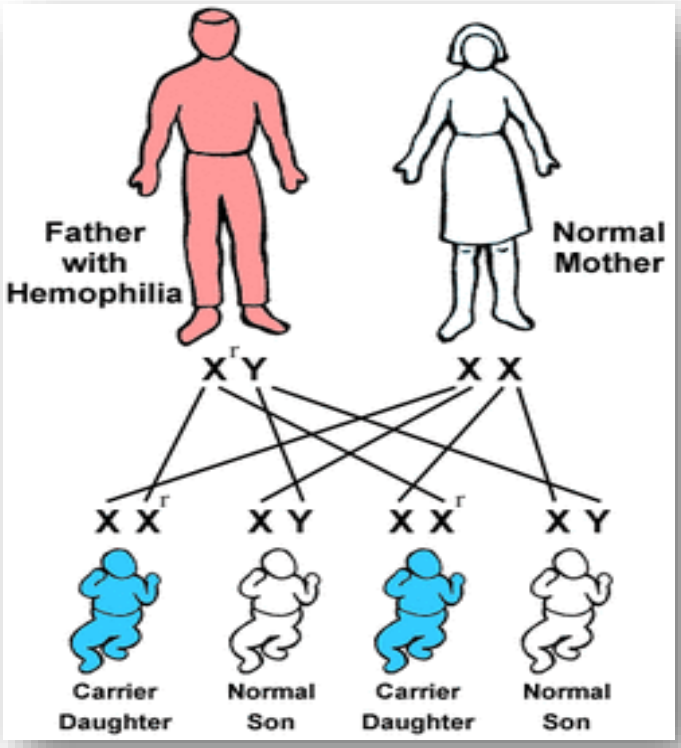




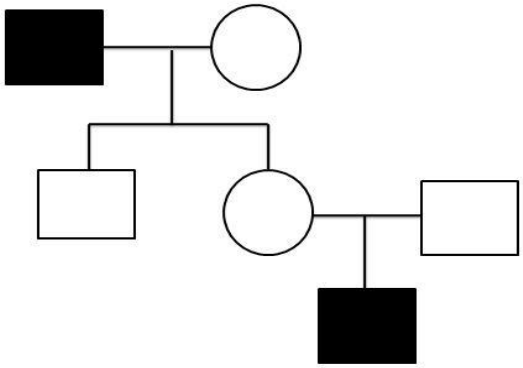
Multiple alleles	polygene
Not influence by environmental factors	Influenced by environmental factors
Genes that have multiple alleles	More than one gene contributes to the phenotype
Discontinuous variation	Continuous variation/quantitative variation

SEX LINKED GENE

Genes that located on sex chromosomes. Men have an X an d a Y combination of chromosomes while women have two X's



YOUR SECOND TASK



In this pedigree, affected individuals have a diseases causing the person to be born with feather instead of hair, called disease *P.* Assume all individuals whose alleles cannot be determined do not carry the allele for the disease (are not heterozygous). Disease *P* in the figure above is inherited in what manner? Explain.

Daily Lesson Plan for the Control Group

Topic : Genetic Inheritance
Sub topic: 4.2 Mendelian genetic

Date : Week 3
Duration : 2 Hours

Learning outcomes:
At the end of this lesson, students should be able to:

4.2.1 Codominant alleles

a) Explain codominant alleles
b) Calculate phenotypic and genotypic ratios (1:2:1)

4.2.2 Incomplete dodominant alleles

a) Explain incomplete codominant alleles
b) Calculate phenotypic ratio (1:2:1) and genotypic ratio

Teaching aids:
-Video
-Tutorial
-Quick test

Post Lesson :
Discussion of test questions will be held on week 4

Daily Lesson Plan for Experimental Group

Problem title : Magic flower!
Date : Week 3 Duration : 2 Hours
Sub topic of Genetic Inheritance : 4.2 Mendelian genetic
Learning outcomes: At the end of this lesson, students should be able to: 4.2.1 Codominant alleles a) Explain codominant alleles b) Calculate phenotypic and genotypic ratios (1:2:1) 4.2.2 Incomplete dodominant alleles a) Explain incomplete codominant alleles b) Calculate phenotypic ratio (1:2:1) and genotypic ratio
Others Critical Thinking Skill : Generate Ideas & Problem solving Post Lesson : Presentation of FILA chart by group will be held on week 4

Scenario 2





Madam Rozita loves to plant flowers. There are variety of flowers in the mini garden in front of her house. One day, Madam Rozita bought 2 different species of flowers. She also bought two different colour of flower for each species. After a few weeks she planted the flowers, she finds out there are another pattern of flower's colour grow in her mini garden as shown above . Madam Rozita was so wondering and asked her daughter. As Madam Rozita's daughter, how could you explain the situation to your mother?

Fila Chart

Facts	Idea	Learning issue	Action
-Mdm Rozita loves to plant flowers. -She have mini garden in front of her house -Madam Rozita bought two species of flower with two different colour of each species of flower.	-She have to finds out the species of flower that she had bought. -Identify the changes of the colour's pattern on the flowers. -Relate with codominance in plants -Relate with incomplete dominance of flower	-What the species of flower that Madam Rozita bought? -Where Mdm Rozita put those two flower plant? -What are the new pattern colour of the flower? -What is codominance ? -What is the other type of codominance? -What is the differentiation between codominance and incomplete dominance?	-Observation -Seek information from the internet.

Suggested answer

- Species of flower

❑ **Camellia flower**

✓ Two different colour : red and white colour

✓ Madam rozita put the red flower plant besides the white flower plant in her mini garden

✓ A few weeks later, the new characteristics of flower growth which is combination both of red and white colour

✓ Both of red and white flower camellia show their dominance

✓ This situation can be relate with codominance of flowers

❑ **Snapdragon flower**

✓ Two different colour : red and white colour

✓ Both red and white flower were placed next to each other

✓ A few weeks later, pink flower colour grow in her mini garden nearby the snapdragon flower

✓ Both flowers not showing their dominance because the new flower grow as another phenotype

✓ This situation can be related with incomplete dominance of flowers

- What is codominance?

✓ Both the dominant alleles coexist and work together to express both phenotypes in equal measures.

✓ It is also a relationship between two genes where neither allele is recessive and phenotypes of both alleles are expressed

- Other examples of codominance

✓ Codominance in humans : Human blood group (MN blood group)

✓ Codominance in animals : roan cattle, agouti mice

- What is incomplete dominance ?

✓ Incomplete dominance is a form of intermediate inheritance in which one allele for a specific trait is not completely expressed over its paired allele. This results in a third phenotype in which the expressed physical trait is a combination of the phenotypes of both alleles

- Differences of codominance and incomplete dominance

Codominance	Incomplete Dominance
Both alleles are fully expressed	Both alleles are partially expressed
Offspring shows a third phenotype that is completely different from both the parents' phenotype	Offspring shows a third phenotype that is something between the parents' phenotype (blend)

- Show the genetic diagram of Codominance and Incomplete dominance according to the situation

Codominance

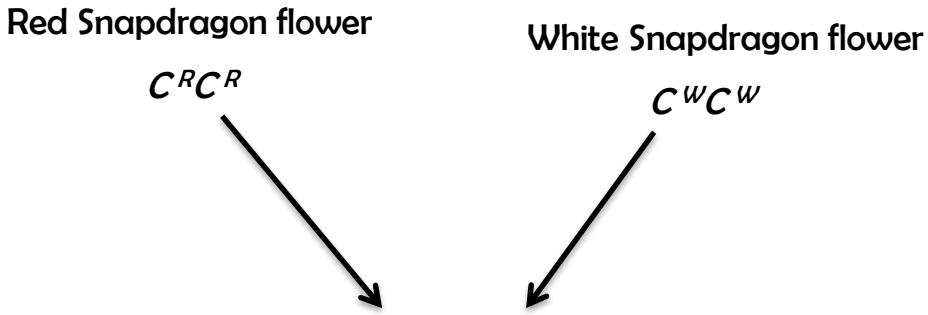
White camellia C^WC^W

Red camellia C^RC^R

White & Red camellia C^WC^R

	C^W	C^R
C^W	C^WC^W (White)	C^WC^R (White & Red)
C^R	C^WC^R (White & Red)	C^RC^R (Red)

Incomplete dominance



	C^R	C^W
C^R	C^RC^R (Red)	C^RC^W (Pink)
C^W	C^RC^W (Pink)	C^WC^W (White)

4.0 GENETIC INHERITANCE

4.3 Genetic Mapping

Learning Outcomes.....26
Genetic mapping.....27
Third Task.....28
Daily Lesson Plan for Control Group.....29
Daily Lesson Plan for Experimental Group...30
Scenario 3.....31
FILA chart for Scenario 3.....32
Suggested answers for Scenario 3.....33

LEARNING OUTCOMES

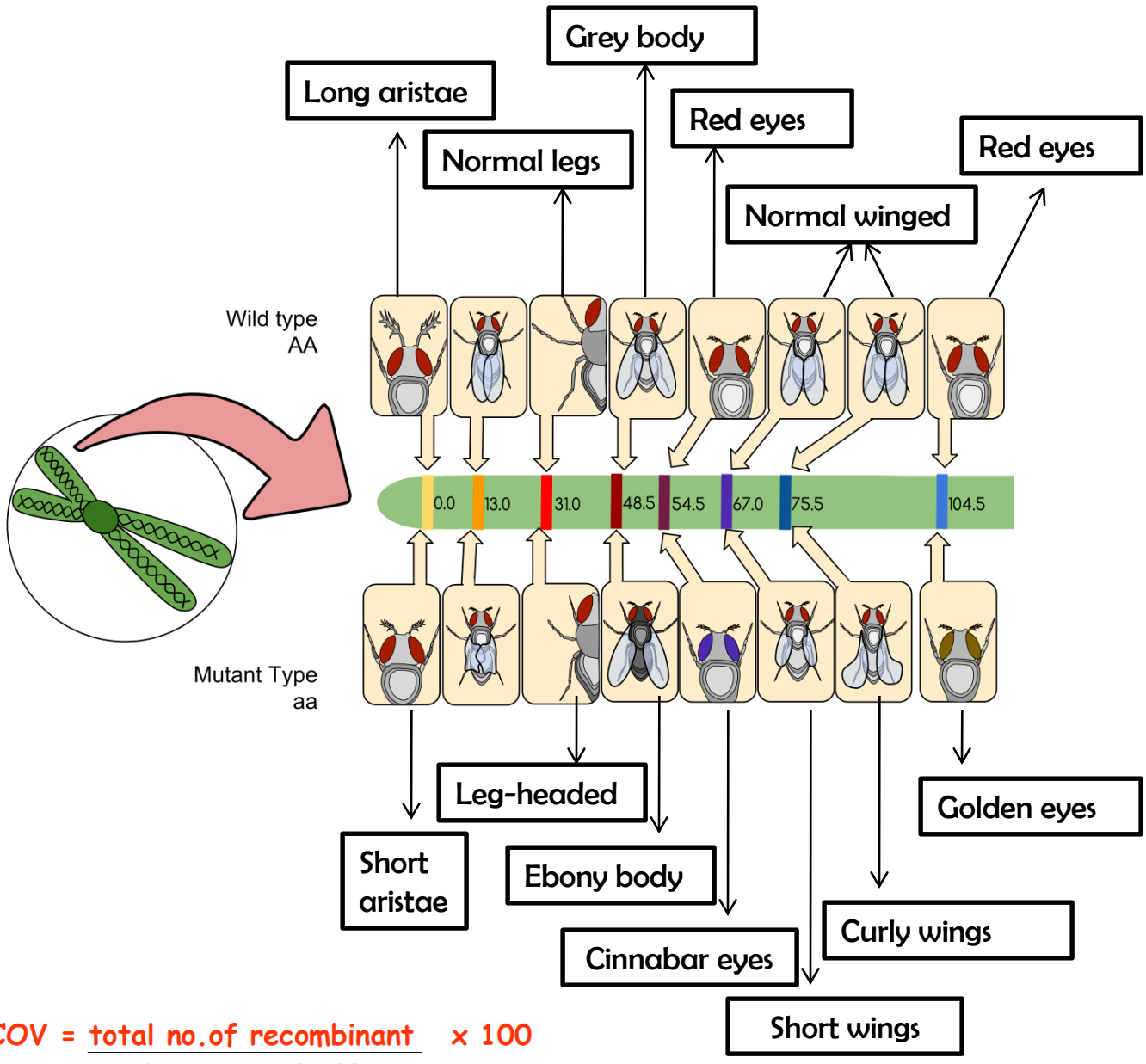
4.3 Genetic mapping

a) Calculate the genetic distance (map unit) between genes using the given recombination data

a) Determine the position or order of genes along a chromosome based on recombination data

4.3 Genetic Mapping

The proportion of recombinants resulting from a dihybrid test cross is used to calculate the cross over value (COV), a measure of linkage, and if linkage occurs, the distance between genes



$$COV = \frac{\text{total no. of recombinant}}{\text{total number of offspring}} \times 100$$

Third Task

In tomatoes , P represent the gen for fruit shape. Q, the gene for bristled fruit and R, the gene for compound inflorescence. The three genes are located on chromosome number 2. The following data shows the result of a test cross of the F1 individual which is heterozygous for the three genes.

Genotype of test cross progeny	Quantity
PQr/pqr	73
PQR/pqr	348
PqR/pqr	2
Pqr/pqr	96
pQR/pqr	110
pqr/pqr	306
pqR/pqr	63
pQr/pqr	2

Determine the chromosome map of the three gene

Daily Lesson Plan for the Control Group

Topic : Genetic Inheritance Sub topic: 4.2 Mendelian genetic
Date: Week 5 Duration : 2 hours
Learning outcomes: At the end of this lesson, students should be able to: a) Explain multiple alleles
Teaching aids: -Video -Tutorial -Quick test Post Lesson : Discussion of test questions will be held on week 6

Daily Lesson Plan for Experimental Group

Problem title : Where is my son?
Date: Week 5 Duration : 2 hours
Sub topic of Genetic Inheritance : 4.2 Mendelian genetic
Learning outcomes: At the end of this lesson, students should be able to: a) Explain multiple alleles
Others Critical Thinking Skill : Generate Ideas & Problem solving Post Lesson : Presentation of FILA chart by group will be held on week 6

Scenario 3

Both Mr Fikri and his wife have blood type B . However their newborn son has different blood type beside Mr Fikri and his wife. They are wondering whether the newborn son is their child or was accidentally exchanged with other children who were born at the same time. As the one of Mr Fikri colleague who knows about this incident, how could you help Mr Fikri to solve the problem?



Fila Chart

Facts	Idea	Learning issue	Action
-Mr Fikri's wife just gave birth of a baby boy -Mr Fikri and his wife have blood type B -Their newborn son has different type of blood group	-Considerate the blood group of parent -Relate the situation with Multiple allele -Make the genetic diagram to clarify the answer	-What type of genetic inheritance for blood group? -What is the blood group of their newborn son? -What is the expectation genotype of their blood type?	-Library -Internet -Biology references books

Suggested answer

- Identify the blood group of parents and their newborn son

✓ Mr Fikri's wife: B

-possible genotype of blood group B : I^BI^B , I^Bi

✓ Mr. Fikri: B

-possible genotype of blood group B : I^BI^B , I^Bi

✓ Mr Fikri's son : O

-possible genotype of blood group O : ii

✓ Definition of Multiple allele : **Multiple alleles** have two or more alternative forms of a gene (**alleles**) that can occupy the same locus. However, only two of the **alleles** can be present in a single organism. For example, the ABO system of blood groups is controlled by three **alleles**, only two of which are present in an individual.

✓ Other example of multiple allele : Human-leukocyte-associated **antigen** (HLA) genes

✓ The ABO system in humans is controlled by three alleles, usually referred to as I^A I^B ii

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Modul PBM *Bio Genetic* bagi Pelajar

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi



BIOLOGY PBL MODULE

MODULE FOR STUDENT

MATRICULATION SEMESTER 1
GENETIC INHERITANCE

Written by Nurul 'Izzati Bt Ah Kabri

fppt.com

Apakah yang dimaksudkan dengan Pembelajaran Berasaskan Masalah?

Pembelajaran berasaskan masalah (PBM) telah diperkenalkan pertama kalinya oleh Howard Barrows di Fakulti Perubatan, Universiti McMaster, Ontario Kanada pada tahun 1969. PBM adalah proses pembelajaran eksperimen yang terdiri daripada beberapa elemen iaitu pengumpulan data, penyelidikan, pemerhatian, penjelasan dan membuat kesimpulan (Bell, 2010). Ianya juga adalah satu pendekatan PdPc yang berpusatkan pelajar dimana pelajar melibatkan diri secara aktif semasa sesi pembelajaran (Farihan Elyana Zahari, 2010).

PBM menggunakan pendekatan dengan mengenal pasti masalah dari pengetahuan sedia ada dan rujukan pelbagai sumber sebagai permulaan dalam membentuk proses pembelajaran (Fazilah Razali, Othman Talib & Azraai Othman, 2016). PBM merupakan alternatif dalam PdPc yang dapat menggalakkan pelajar belajar sambil meneroka melalui masalah sebenar yang dikemukakan kepada mereka (Giles, 2008).

Dengan menngunakan PBM, pensyarah hanya bertindak sebagai pemudah cara atau fasilitator, pembelajaran digerakkan oleh pelajar sendiri dengan tujuan menyelesaikan masalah yang diberikan (Kurt, 2020). PdPc melibatkan PBM menyediakan pelajar dengan persekitaran yang membolehkan mereka berinteraksi secara aktif dalam kumpulan yang kecil di samping meneroka pengetahuan baru serta mengaitkan dengan pengetahuan sedia ada pelajar (Funke, 2013).

Prinsip-Prinsip PBM

Menurut Graaff dan Kolmos (2003), terdapat beberapa prinsip dalam melaksanakan PBM:

- Pertama: PdPc yang menekankan bahawa masalah adalah titik tolak dalam proses pembelajaran.

- Selain itu, pembelajaran lebih tertumpu dan berpusatkan kepada pelajar di mana peranan pensyarah hanya memberi panduan sahaja, manakala pelajar yang akan menyelesaikan masalah yang diberikan.

- Pensyarah juga haruslah menjadi lebih kreatif dalam menghasilkan sesuatu masalah yang bersesuaian dengan topik yang diajar dan masalah juga perlulah berdasarkan situasi yang sebenar.

- Semasa PdPc berlangsung, pelajar akan menggunakan minat dan pengalaman yang sedia ada pada mereka bagi menyelesaikan masalah.

- Aktiviti-aktiviti pembelajaran yang dirangka oleh pensyarah juga merupakan asas kepada kepada proses PBM dan pelaksanaan.

- PBM perlulah dilakukan dalam kumpulan secara bekerjasama. Pelajar juga dapat memahami secara mendalam terhadap sesuatu topik kerana mereka perlu mencari maklumat sendiri dan menyelesaikan masalah tersebut menggunakan sumber selain pensyarah.

- Terakhir, PBM juga perlulah dipastikan bahawa proses pelaksanaan adalah aktif dan reflektif.

Langkah-Langkah dalam melaksanakan PBM

1. Menetapkan hasil pembelajaran (Apa yang pensyarah ingin pelajar capai selepas melaksanakan dan menyelesaikan masalah yang diberikan).

2. Menyediakan masalah sebenar yang bersesuaian dengan topik yang dibincangkan. Kebiasaanya masalah yang diberikan adalah masalah yang kemungkinan dilalui oleh pelajar pada masa akan datang.

3. Bincangkan peraturan bekerja dalam kumpulan untuk memaksimumkan keberkesanan pembelajaran.

4. Pratikkan proses berkumpulan dengan mendengar idea dan pendapat, melibatkan setiap ahli kumpulan dan menilai hasil kerja mereka.

5. Meneroka peranan yang berbeza bagi setiap pelajar dalam menyelesaikan masalah.

6. Tentukan bagaimana aktiviti itu dinilai. Kebiasaannya penilaian dibuat secara individu dan kumpulan.

Carta FILA

- Carta FILA merupakan satu lembaran yang mengandungi item seperti fakta *(Fact)*, idea (*Ideas*), isu pembelajaran (*Learning issue*) dan pelan tindakan (*Action Plan*). Carta FILA ini digunakan bagi memastikan pelajar menyelesaikan masalah secara terarah dan dirancang dengan teliti.

- Carta FILA mengandungi fakta yang dikeluarkan daripada senario masalah yang diberikan, pengetahuan sedia ada pelajar, pengintegrasian isu-isu yang baru, serta cadangan penyelesaian bagi setiap permasalahan. Carta FILA boleh dirujuk di jadual 1.

Jadual 1

Facts	Idea	Learning	Action
-Senaraikan maklumat yang diperolehi daripada senario masalah	-Nyatakan kemungkinan punca masalah, kesan yang akan berlaku, idea dan penyelesaian yang boleh dilakukan -Penulisan berdasarkan fakta-fakta yang dikenal pasti -Idea boleh dikembangkan dari masa ke masa	-Dinyatakan dalam bentuk persoalan -Persoalan yang menjurus ke arah penyelesaian masalah -Jawapan perlu mencapai hasil pembelajaran	-Tindakan yang perlu dilakukan bagi menjawab persoalan untuk menyelesaikan masalah -Sebagai contoh: Menemubual, membuat penyelidikan, melayari internet, bertanya pda yang arif akan situasi tersebut

Seven jump model & carta FILA

Peringkat *seven jump model*	Peranan Pensyarah
Penjelasan istilah dan konsep pembelajaran Perumusan pernyataan masalah Pengungkapan idea Mengkategorikan dan menyusun idea Perumusan objektif pembelajaran	1. Mengedar modul kepada kumpulan pelajar 2. Menjelaskan istilah-istilah yang terdapat dalam modul 3. Membantu pelajar memahami senario masalah 4. Memandu pelajar melengkapkan carta FILA 5. Memastikan pelajar mengekstrak fakta daripada masalah dan menulis di ruangan Fakta dalam carta FILA 6. Memberi saranan untuk menjana idea yang berkaitan untuk memahami sebab dan kesan masalah 7. Memandu pelajar menulis idea di carta FILA 8. Membantu pelajar mengenal pasti isu-isu yang perlu dipelajari untuk menyelesaikan masalah dan menulisnya di carta FILA 9. Membantu pelajar mengatur pelan tindakan untuk memperjelaskan dan memperoleh maklumat mengenai latar belakang masalah.
Resolusi melalui pembelajaran sendiri	Membimbing pelajar mencari sumber maklumat yang bersesuaian dengan matlamat pembelajaran
Kesimpulan penilaian rakan sebaya	1. Memerhati pelajar berkongsi dan mengekstrak maklumat yang relevan untuk menerangkan dan menyelesaikan masalah 2. Membimbing pelajar mengemukakan penerangan, penyelesaian yang mungkin atau hasil kajian masalah 3. Membimbing pelajar merumus hasil pembelajaran berdasarkan senario masalah 4. Menilai keterlibatan pelajar di dalam aktiviti berkumpulan

Bagaimana cara untuk menggunakan modul ini?

Modul PBM *Bi0 Genetic* ini dibina bagi melaksanakan pembelajaran berasaskan masalah untuk topik *Genetic Inheritance*. Modul ini dibangunkan berdasarkan model *seven jump*. Modul ini berbentuk permasalahan yang sebenar berlaku di dunia realiti dan ianya juga sangat praktikal agar pelajar dapat merasakan pengalaman sebenar semasa pembelajaran ini berlangsung.

Di samping itu, modul ini ditambahbaikkan dengan komponen-komponen menarik seperti ilustrasi, soalan, senario dan permasalahan sebenar bagi menyempurnakan isi kandungan modul ini. Ciri ciri modul yang menjadi asas dalam modul ini adalah kandungan modul, interaksi modul, kekuatan modul, objektif pembelajaran dan aktiviti pembelajaran.

Semasa sesi pembelajaran berlangsung, guru hanya bertindak sebagai fasilitator yang memudahkan serta membimbing pelajar mencapai objektif pembelajaran. Selain itu, guru juga perlu merangsang pemikiran pelajar agar berfikir secara kritikal bagi menyelesaikan senario yang telah disediakan dalam modul agar pelajar dapat merasai pengalaman menjalankan kajian sebenar secara mendalam.

Semoga bermanfaat & mari mulakan sekarang...!

PROBLEM BASED LEARNING PROCESS

STEPS	ACTIVITIES	DURATION
Stage 1. Clarification of terms and concepts of every task.	➢Make a few group consist of 5 person each & assign roles to all members. ➢ Read the problems provided and start to Discussing unknown words or concepts ➢Ensured that all students understand the text	10 minutes
Stage 2. Formulation of the problem statement	➢Frames the whole assignment, provides a title for the session. ➢Starts to extract the real problem that have to be solved based on the tasks given.	10 minutes
Stage 3. Brainstorm ideas	➢Discuss critically the problem statements & activate prior knowledge ➢Share certain expectations & noted the ideas	10 minutes
Stage 4. Categorized & structure the brainstorming ideas collected	➢Structuring the brainstorm & categorize keywords that fit together ➢Find common patterns of the task	10 minutes
Stage 5. Formulation of common learning objectives	➢The learning objectives have to be agreed by the whole ➢Holding the same learning objectives & understood the same concepts	10 minutes
Stage 6. Resolution through self study	➢Work individually to answers the formulated learning objectives ➢Select relevant material and find additional information to support the answer	30 minutes
Stage 7. Conclusion of peer evaluation	➢Make a post discussion with your group. ➢Discuss and share the information with the group ➢Fill in the FILA chart & ready for presentation	30 minutes

4.0 GENETIC INHERITANCE

4.1 Mendelian genetics: Monohybrid & Dihybrid

Learning Outcomes.....1
Terminology.....2
7 Characters of pea plants.....3
Monohybrid cross.....4
First task.....4
Monohybrid test cross.....5
Mendel's first law 5
Dihybrid cross.....6
Mendel's second law.....6
Dihybrid test cross.....7
Table Scenario 1 8
Scenario 1.....9
FILA chart for Scenario 1.....10

LEARNING OUTCOMES

4.1 Mendelian genetics: Monohybrid & Dihybrid

a) Define terminologies used in genetic inheritance
b) State the characteristics of Mendel's pea plants
c) Explain the Mendel's experiments on monohybrid cross
d) State Mendel's first law (Law of segregation)
e) Calculate the phenotypic ratio (3:1) and genotypic ratio (1:2:1) in F_2 generation
f) Calculate the phenotypic ratio (1:1) and genotypic ratio (1:1) of test cross
g) Explain the Mendel's experiments on dihybrid cross
h) State Mendel's second law (Law of independent assortment)
i) Calculate the phenotypic ratio (9:3:3:1) up to the F_2 generation using Punnett square
j) Calculate the phenotypic ratio of test cross (1:1:1:1)

Terminologies

Gene : a heritable factor that controls a specific characteristic & each gene has a minimum of two alternative forms called allele

Locus : the location of genes on the chromosome

Dominant allele : An allele is said to be dominant if its expression masks another allele's expression.

Recessive allele : The allele that is masked by another allele is known as a recessive allele

Genotype : The combination of alleles in an organism is called genotype

Phenotype : the expression of genotype & it is shows the characteristics of an organism

Homozygous : A genotype is homozygous if it consists of the same two alleles

Heterozygous : the genotype called heterozygous if the two alleles are different

4.1 Mendelian genetics: Monohybrid & Dihybrid

Pea Plant Traits						
Seed Shape	Seed Color	Pod Shape	Pod Color	Flower Color	Flower Location	Plant Size
Round	Yellow	Inflated	Green	Purple	Axial	Tall
Wrinkled	Green	Constricted	Yellow	White	Terminal	Short (Dwarf)

7 traits in pea plant

CHARACTERISTICS OF MENDEL' S PEA PLANT

- easy to grow
- short life cycle
- their pollination could be controlled
- easily observable characteristics.

Why Mendel choose Pea Plant??

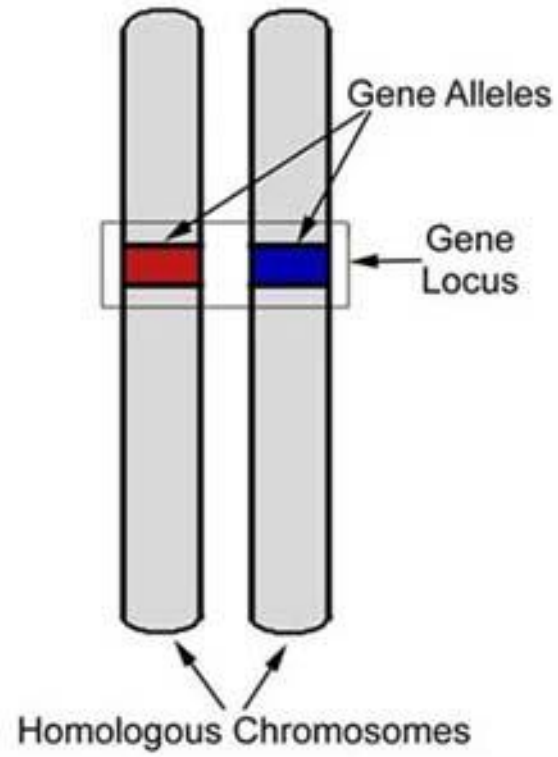
DOMINANT ALLELE

BB Bb → **HETEROZYGOUS**

HOMOZYGOUS

bb

RECESSIVE ALLELE



MONOHYBRID CROSS

Cross Breeding that involves a single characteristic determined by a /one gene

YOUR FIRST TASK

Red-green colourblindness is an X-linked recessive disorder.Which of the following scenarios is not a possible method by which this disorder can be inherited?

<u>Possible answers:</u>

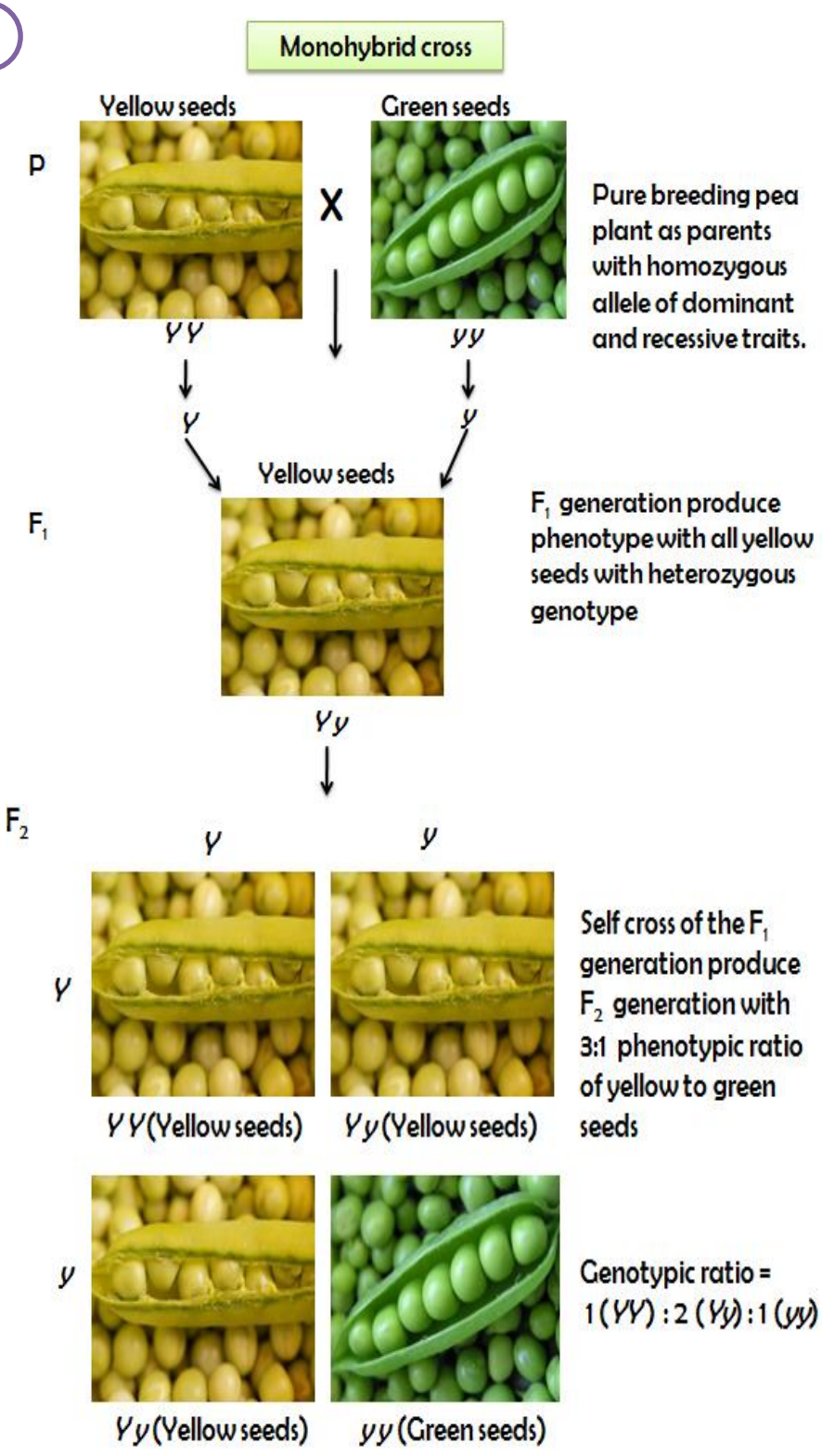
A carrier mother and a normal father have a son who is born with colourblindness

A colourblind mother and normal father have a daughter who is a carrier for the condition

A carrier mother and a colourblind father have a daughter who is born colourblind

A genotypically normal mother and a colourblind father have a son who is also colourblind

Explain.



SELF CROSS : A cross between male and female from the same plants/generation

TEST CROSS

A cross between a recessive homozygous and an organism of dominant phenotype, but unknown genotype

Law of Segregation (Mendel's first law)

Two alleles for heritable character separate (segregate) during gamete formation and end up in different gametes.

Alternative 1



PP (Purple pea flower)
Homozygous dominant



pp (White pea flower)
Homozygous recessive

	P	*P*
p	*Pp* (Purple)	*Pp* (Purple)
p	*Pp* (Purple)	*Pp* (Purple)

As conclusion, if all offspring purple, the unknown genotype is homozygous

Alternative 2



Pp (Purple pea flower)
Heterozygous dominant



pp (White pea flower)
Homozygous recessive

	P	*p*
p	*Pp* (Purple)	*pp* (White)
p	*Pp* (Purple)	*pp* (White)

As conclusion, if half of offspring white, the unknown genotype is heterozygous

Law of Independent Assortment(Mendel's second law)

Each pair of the alleles segregates (separate) independently of other pairs of alleles during gamete formation

DIHYBRID CROSS

The inheritance of 2 characteristics, each controlled by a different gene at a different locus Dihybrid cross

Green & inflated pods



X

Yellow & constricted pods



Pure breeding pea plant as parents with homozygous allele of dominant and recessive traits.

GGSS ↓ *GS*

ggss ↓ *gs*

Green & inflated pods



F_1 generation produce phenotype with all Green and inflated pods with heterozygous genotype

GgSs ↓

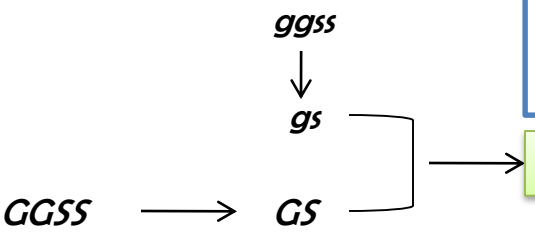
	GS	*Gs*	*gS*	*gs*
GS	*GGSS*	*GGSs*	*GgSS*	*GgSs*
Gs	*GGSs*	*GGss*	*GgSs*	*Ggss*
gS	*GgSS*	*GgSs*	*ggSS*	*ggSs*
gs	*GgSs*	*Ggss*	*ggSs*	*ggss*

Self cross of the F_1 generation produce F_2 generation with 9:3:3:1 phenotypic ratio

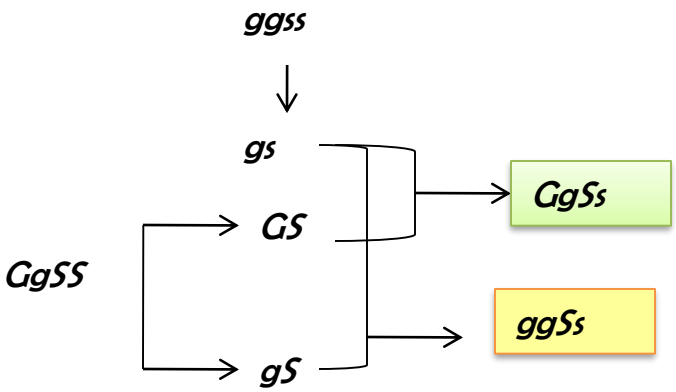
Phenotypic ratio =
9 (green,inflated) : 3 (green,constricted) : 3 (yellow,inflated) : 1 (yellow,constricted)

DIHYBRID TEST CROSS

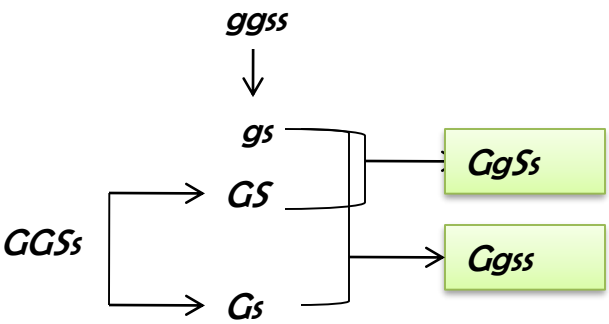
Crossed F1 dihybrid with homozygous recessive to identify the genotype of unknown parent



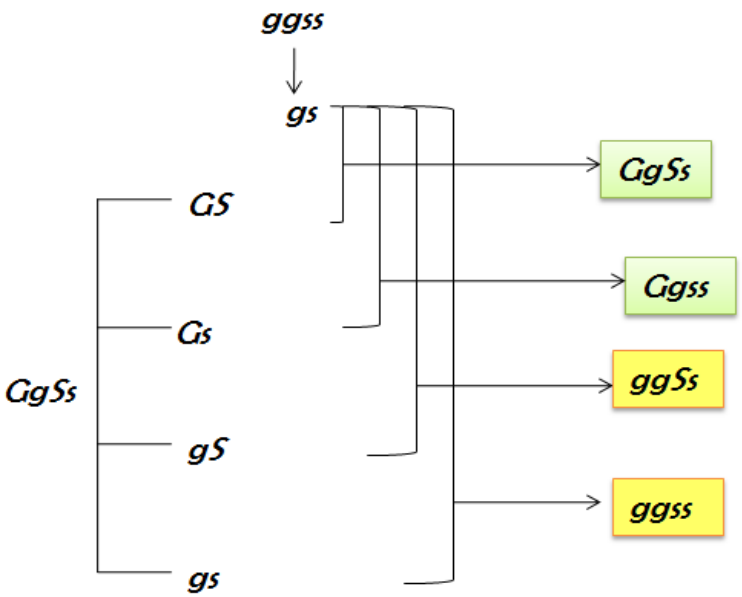
Phenotypic ratio =
All green inflated pods



Phenotypic ratio =
1 Inflated green : 1 inflated yellow pods



Phenotypic ratio =
1 Green inflated : 1 Green constricted pods



Phenotypic ratio =
1 inflated green :
1 constricted green :
1 inflated yellow :
1 constricted yellow

Scenario 1

Problem title : Why is it differ?
Date: Week 1 Duration : 2 hours
Sub topic of Genetic Inheritance : 4.1 Mendelian genetic
Learning outcomes At the end of this lesson, students should be able to : a)Define terminologies used in genetic inheritance b)State the characteristics of Mendel's pea plants c)Explain the Mendel's experiments on monohybrid cross d)State Mendel's first law (Law of segregation) e)Calculate the phenotypic ratio (3:1) and genotypic ratio (1:2:1) in F_2 generation f) Calculate the phenotypic ratio (1:1) and genotypic ratio (1:1) of test cross g) Explain the Mendel's experiments on dihybrid cross h)State Mendel's second law (Law of independent assortment) i)Calculate the phenotypic ratio (9:3:3:1) up to the F_2 generation using Punnett square j)Calculate the phenotypic ratio of test cross (1:1:1:1)
Others Critical Thinking Skill : Generate Ideas & Problem solving Post Lesson : Presentation of FILA chart by group will be held on week 2

Scenario 1

Zahrah is a student form 5 at Sekolah Menegah Bestari. She have to conduct an experiment related to growth of plants. She choose the pea plants as a specimen for her experiment. She bought pea plant with tall and purple colour. After that, she then planted the seeds at her house's backyard. After a few weeks, she noticed that there are another phenotype that growth besides the phenotype that she was bought before.

Plant that Zahrah had bought



Another type of plant growth



As her neighbour, Zahra asked you how the situation happened. How could you explain the situation to Zahra ?

Fila Chart

Facts	Idea	Learning issue	Action

4.0 GENETIC INHERITANCE

4.2 Deviation from Mendelian Inheritance

Learning Outcomes.....11

Co dominance.....12

Incomplete dominance.....12

Multiple allele.....13

Polygene.....14

Sex-linked gene.....15

Second Task.....15

Table Scenario 2.....16

Scenario 2.....17

FILA chart for Scenario 2.....18

LEARNING OUTCOMES

4.2 Deviation from Mendelian Inheritance

4.2.1 Codominant alleles

a) Explain codominant alleles

b) Calculate phenotypic and genotypic ratios (1:2:1)

4.2.2 Incomplete dodominant alleles

a) Explain incomplete codominant alleles

b) Calculate phenotypic ratio (1:2:1) and genotypic ratio

4.2.3 Multiple alleles

a) Explain multiple alleles

4.2.4 Linked genes

a) Explain linked genes

b) Describe the effects of linked genes with crossing over on the dihybrid test cross ratio

4.2.5 Sex-linked genes

a) Explain sex-linked genes

4.2.6 Polygenes/polygenic inheritance

a) Explain Polygenes/polygenic inheritance

4.2 Deviation from Mendelian Inheritance

CODOMINANCE

Both alleles of a pair are fully expressed in a heterozygous form. Example: MN blood group

- Both allele are equally dominant.
- Heterozygote express both alleles.
- F_2 genotype and phenotype ratios are 1:2:1

Parents: MM group L^ML^M x NN group L^NL^N

F_1 generation: MN group L^ML^N

F_2 generation

	L^M	L^N
L^M	L^ML^M MM group	L^ML^N MN group
L^N	L^ML^N MN group	L^NL^N NN group

Phenotypic ratio= 1 (MM):2 (MN) :1 (NN)

INCOMPLETE DOMINANCE

A form of intermediate inheritance in which one allele for a specific trait is not completely dominant over the other allele. F2 genotype and phenotype ratios are 1:2:1

Parents: Red Snapdragon flower C^RC^R x White Snapdragon flower C^WC^W





F_1 generation: Pink Snapdragon flower C^RC^W



Self fertilization of F_1 offspring

F_2 generation

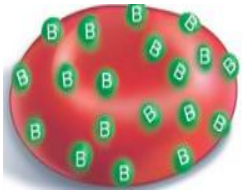
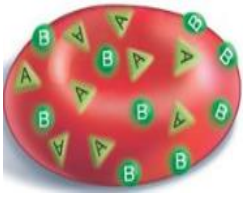
	C^R	C^W
C^R	 C^RC^R (Red)	 C^RC^W (Pink)
C^W	 C^RC^W (Pink)	 C^WC^W (White)

Phenotypic ratio= 1 (Red):2 (Pink) :1 (White)

MULTIPLE ALLELE

One gene having more than two alleles. All alleles control the same character

Example :
- Blood groups in humans
- ABO blood groups have three forms of alleles

Phenotype :	Blood type A	Blood type B	Blood type AB	Blood type O
				
Genotype :	I^AI^A , I^Ai	I^BI^B , I^Bi	I^AI^B	ii

Possible gametes from female parent

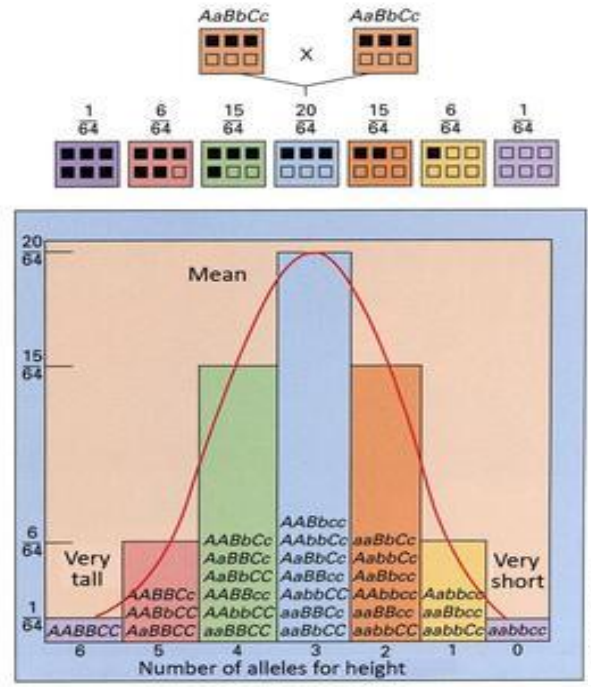
Possible gametes from male parent

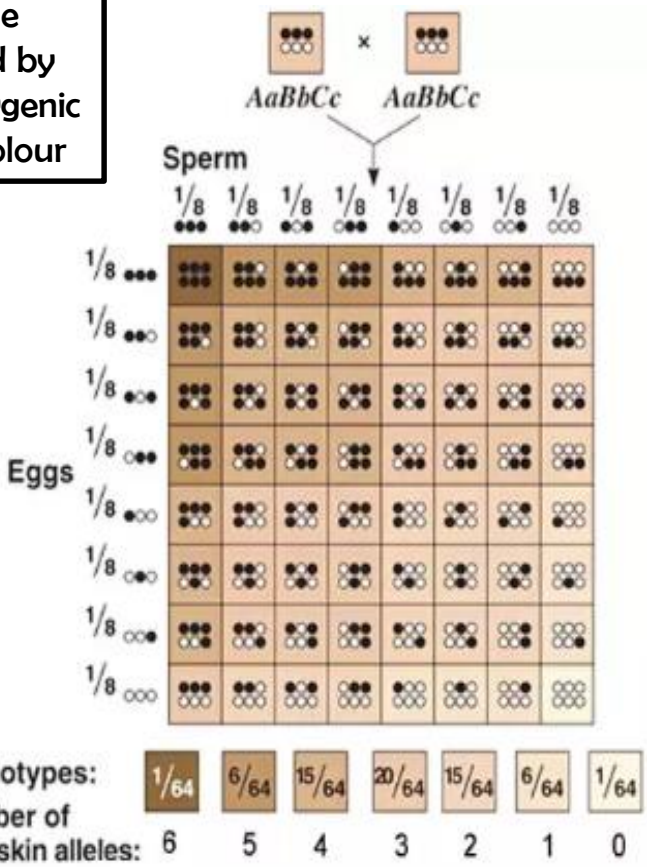
	I^A	I^B	i
I^A	I^AI^A	I^AI^B	I^Ai
I^B	I^AI^B	I^BI^B	I^Bi
i	I^Ai	I^Bi	ii

4.2 Deviation from Mendelian Inheritance

POLYGENE

An additive effect of two or more genes on a single phenotypic character. Each gene contributed to the final phenotype of the character. This gene also can be influenced by the environmental factors. Examples of polygenic characters are height in human and skin colour

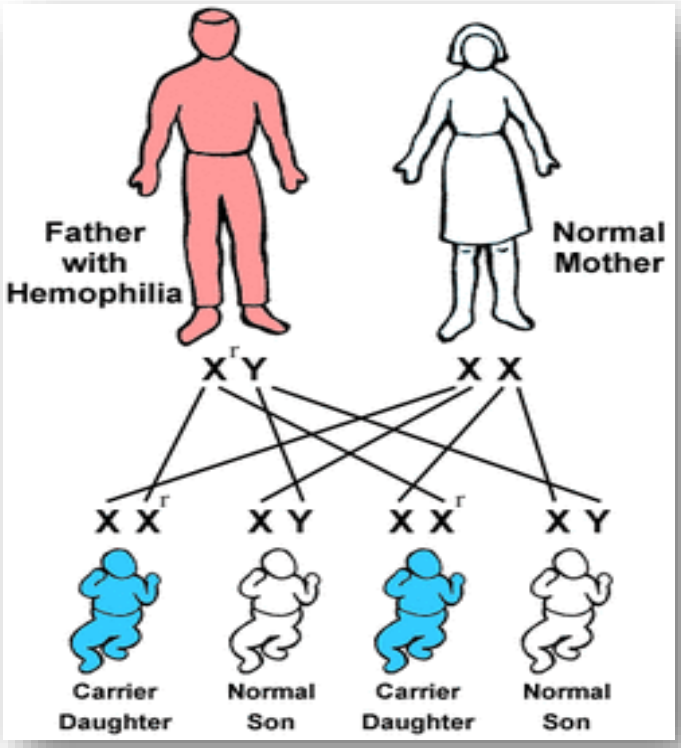




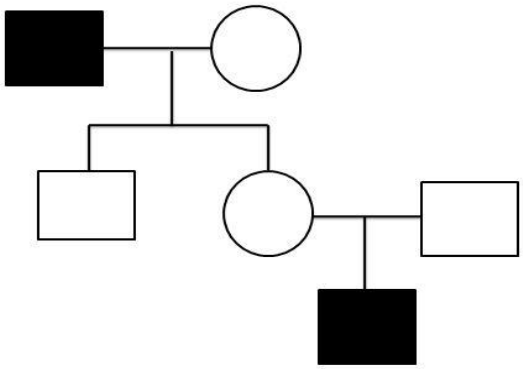
Multiple alleles	polygene
Not influence by environmental factors	Influenced by environmental factors
Genes that have multiple alleles	More than one gene contributes to the phenotype
Discontinuous variation	Continuous variation/quantitative variation

SEX LINKED GENE

Genes that located on sex chromosomes. Men have an X an d a Y combination of chromosomes while women have two X's



YOUR SECOND TASK



In this pedigree, affected individuals have a diseases causing the person to be born with feather instead of hair, called disease *P.* Assume all individuals whose alleles cannot be determined do not carry the allele for the disease (are not heterozygous). Disease *P* in the figure above is inherited in what manner? Explain.

Scenario 2

Problem title : Magic flower!
Date : Week 3 Duration : 2 Hours
Sub topic of Genetic Inheritance : 4.2 Mendelian genetic
Learning outcomes: At the end of this lesson, students should be able to: 4.2.1 Codominant alleles a) Explain codominant alleles b) Calculate phenotypic and genotypic ratios (1:2:1) 4.2.2 Incomplete dodominant alleles a) Explain incomplete codominant alleles b) Calculate phenotypic ratio (1:2:1) and genotypic ratio
Others Critical Thinking Skill : Generate Ideas & Problem solving Post Lesson : Presentation of FILA chart by group will be held on week 4

Scenario 2





Madam Rozita loves to plant flowers. There are variety of flowers in the mini garden in front of her house. One day, Madam Rozita bought 2 different species of flowers. She also bought two different colour of flower for each species. After a few weeks she planted the flowers, she finds out there are another pattern of flower's colour grow in her mini garden as shown above . Madam Rozita was so wondering and asked her daughter. As Madam Rozita's daughter, how could you explain the situation to your mother?

Fila Chart

Facts	Idea	Learning issue	Action
			.

4.0 GENETIC INHERITANCE

4.3 Genetic Mapping

Learning Outcomes.....19

Genetic mapping.....20

Third Task.....21

Table Scenario 3.....22

Scenario 3.....23

FILA chart for Scenario 3.....24

LEARNING OUTCOMES

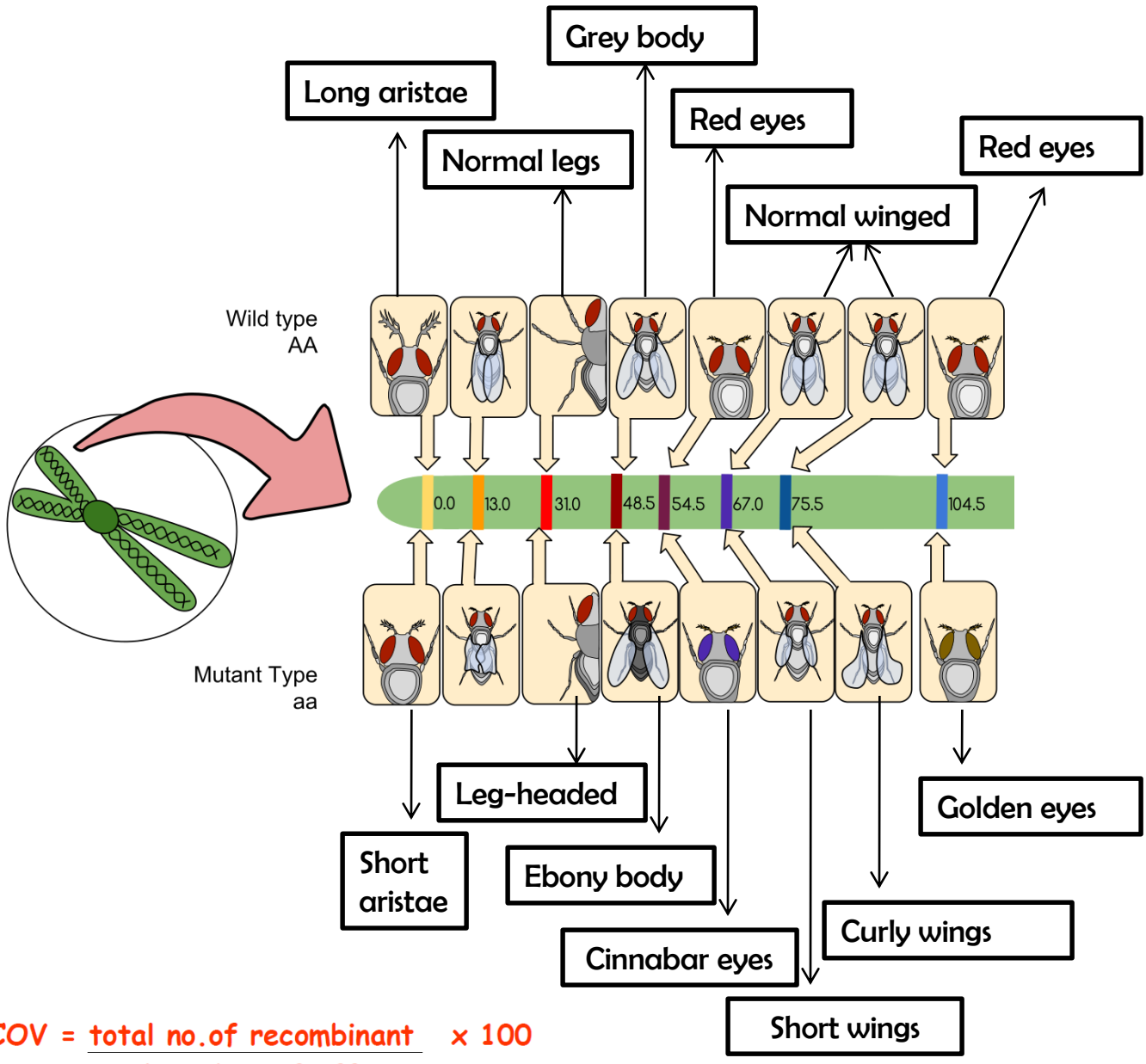
4.3 Genetic mapping

a) Calculate the genetic distance (map unit) between genes using the given recombination data

a) Determine the position or order of genes along a chromosome based on recombination data

4.3 Genetic Mapping

The proportion of recombinants resulting from a dihybrid test cross is used to calculate the cross over value (COV), a measure of linkage, and if linkage occurs, the distance between genes



$$COV = \frac{\text{total no. of recombinant}}{\text{total number of offspring}} \times 100$$

Third Task

In tomatoes , P represent the gen for fruit shape. Q, the gene for bristled fruit and R, the gene for compound inflorescence. The three genes are located on chromosome number 2. The following data shows the result of a test cross of the F1 individual which is heterozygous for the three genes.

Genotype of test cross progeny	Quantity
PQr/pqr	73
PQR/pqr	348
PqR/pqr	2
Pqr/pqr	96
pQR/pqr	110
pqr/pqr	306
pqR/pqr	63
pQr/pqr	2

Determine the chromosome map of the three gene

Scenario 3

Problem title : Where is my son?
Date: Week 5 Duration : 2 hours
Sub topic of Genetic Inheritance : 4.2 Mendelian genetic
Learning outcomes: At the end of this lesson, students should be able to: a) Explain multiple alleles
Others Critical Thinking Skill : Generate Ideas & Problem solving Post Lesson : Presentation of FILA chart by group will be held on week 6

Scenario 3

Both Mr Fikri and his wife have blood type B . However their newborn son has different blood type beside Mr Fikri and his wife. They are wondering whether the newborn son is their child or was accidentally exchanged with other children who were born at the same time. As the one of Mr Fikri colleague who knows about this incident, how could you help Mr Fikri to solve the problem?



Fila Chart

Facts	Idea	Learning issue	Action

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Ujian Pencapaian

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

اونيۏرسيتي ڤندидikan سلطان ادريس

SULTAN IDRIS EDUCATION UNIVERSITY

This test paper contains 20 questions based on topic Genetic Inheritance.

This paper consists of 11 page included cover page

Students have to finish this test within an hour

Student's name :

Matric number :

Lecturer's name :

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Monohybrid cross:

1. Predict the genotypic and phenotypic ratio in the F_2 generation from a cross between pure breed tall stem pea plant and dwarf pea plant. Diagram the cross with parental generation as shown below :

   Let T= allele for tall plant which is dominant allele
   t= allele for dwarf plant which is recessive allele

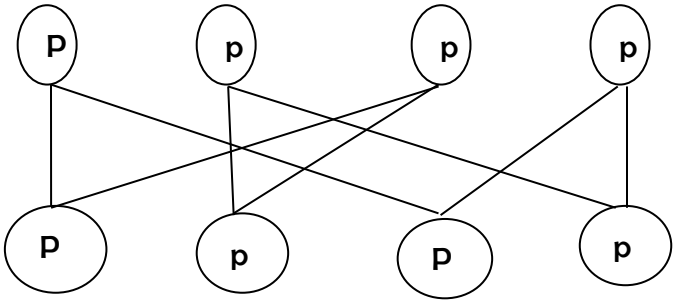
Monohybrid test cross :

2. In a species flower colour, purple is dominant to white colour with allele (*PP*) or (*Pp*). Recessive phenotype has the known genotype which is (*pp*).

   (Example) Parent generation: Pp x pp

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

F1 generation:



2 Purple: 2 White

Predict the genotype and phenotype of the other plant if the offsprings produced by this cross is all having purple flowers?

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Dihybrid test cross

3. Mr. Suresh wanted to plant the pea plants that have round seed and inflated pod shape. After planting the combination of true breeding (round,wrinkled) and (inflated ,constricted pod), Mr. Suresh gets all the desired characters of pea plants. He then self crossed (round,inflated) and (round,inflated) produces vary in the characters besides round and inflated shape. Explain the result and show by using punnett square. Determine the genotypes and phenotypic ratios of the Dihybrid cross.

Let R = allele for round seed
r = allele for wrinkled seed
S = allele for inflated pod
s = allele for constricted pod

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

4. Law of Independent Assortment describes how different gene independently separate from one another when reproductive cells developed. Diagram the cross to show the Law of Independent Assortment by using YYRR (yellow and round seeds) cross with yyrr (green and wrinkled seed). State the genotyphic and phenotypic ratios.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Incomplete dominance

5. In Snapdragon plants, red (RR) flower colour is dominant over white (rr) flower. However, heterozygous plants have a pink (Rr) flower colour. The incomplete dominance cross was carried out by cross the parent generation with true breeding (RR) x (rr). Design the incomplete dominance diagram by using the symbols below and state the genotypic & phenotypic ratios:

Red = RR
White = rr
Pink = Rr

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Multiple allele

6. Blood group is inherited from both parents. It is controlled by a single gene with multiple alleles (I^Ai, I^Bi, ii). Draw genetic diagram if Mr. Farid has blood type A (I^Ai) and his wife has blood type B (I^Bi). The cross was carried on parent generation (I^Ai x I^Bi). Design the multiple allele diagram and predict the genotypic and phenotypic ratio for the First generation.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Sex –linked

7. Mr. Samad is a normal man and he got married with his wife who has colour blindness. Investigate the genotypic and phenotypic ratios of their sons and daughters. Please draw the diagram to prove it.

   X^BY = Normal man
   X^bY= Color blind man
   X^BX^B=Normal woman
   X^BX^b=Carrier woman
   X^bX^b=Color blind woman

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Monohybrid cross

8. A man who is heterozygous for brown eyes marries a woman who is homozygous for blue eyes and they have four children F1 (First generation). Half of the children are brown eyed and another half are blue eyed.
   (a) Identify the genotype of the parent
   (b) If a brown eyed man in F1 marries a woman and produces F2 offspring with phenotype ratio 3:1, what is the genotype of the woman.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Monohybrid test

9. In Drosophila, dominant *G* allele produces wild *Drosophila* which is grey body. The recessive *g* allele produces yellow body. If the body colour is not sex linked, consider a cross between a homozygous grey bodied male with a yellow bodied female.

(a) Determine the genotype for male and female *Drosophila*.
(b) Justify your answer.

Monohybrid test cross

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

10. A dominant gene B produce black color of fur in guinea pig and its recessive allele, b produce white fur. Groups of heterozygous black guinea pig are crossed and produce their first generation

(a) Identify the genotype of parent
(b) Use a diagram to determine the first generation by test crossed with homozygous recessive.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Dihybrid cross

11. A plant which is pure breed for the two dominant characteristics (Purple flowers, yellow cotyledons) is crossed with a pure breed plant for the two recessive characteristics (white flowers with green cotyledons). Define the second generation (F_2) by drawing the genetic diagram.

P= purple flower

Y= yellow cotyledons

p= white flower

y= green cotyledons

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

12. The shapes and colours in carrots are determined by two pairs of different alleles. Both pairs of alleles did not show dominancy. Each genotype produces different phenotypes. Colour of carrots are red (C^RC^R), purple (C^RC^W) or white (C^WC^W). The shapes are long (S^LS^L), oval (S^LS^N) or round (S^NS^N).

(a) Discuss the type of inheritance is shown by the shape and colours of carrot.
(b) The long and, red carrot is crossed with the round, white carrot. Determine the F1 generation for the carrot. You may draw the dihybrid cross show the answer.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

The questions 13 and 14 based on the statement below:

A fruit fly with wild phenotype but unknown genotype was crossed with a fruit fly with vestigial wings and grey body, which were homozygous recessive for both characteristics. The results were as follow :

Normal wings (N), Black body (E)	45
Normal wings (N), Grey body (e)	48
Vestigial wings (n), Black body (E)	43
Vestigial wings (n), Grey body (e)	51

13. State the Mendel's Law above and suggest the genotypes of parental that produce the result above by using the symbols given.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

14. Give the definition of the Mendel's Law in (13) and draw a genetic diagram to show the cross until F_1 generation.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Genetic mapping

15. Explain the significance of crossing over in the mapping of chromosomes.

Genetic mapping

16. A wild type fruit fly with grey body and normal wings (double homozygous) is crossed with a fruit fly with ebony body and vestigial wings (double homozygous). All the F_1 progeny have grey body and normal wings. When a test cross is carried out on the F_1 progeny, the following results are obtained.

150 grey body and normal wing
147 ebony body and vestigial wing

Explained what can be concluded from the results obtained. Draw a diagram representing the test cross.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Codominance

17. Miss Mariam likes to plants flowers. She has pure breed red Camellia and pure breed white Camellia flowers. She then crosses the two different flowers. What colour of flower that Miss Mariam would have as F_1 generation? She then self cross the first progeny. Identify the probability of flower's colour could she obtained?
    Red = RR
    White = WW
    Red & white = RW

18. In humans, hemophilia is an X-linked recessive disease. H is the allele for normal gene while h is an allele for hemophilia gene. Differentiate the possible genotypes if :

(a) Mr. Hakim is a normal man married with hemophiliac woman

(b) Mr. Eijaz suffered with hemophilia disease and has a wife that carries the genes of hemophilia disease.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

The questions 19 and 20 based on the statement below:

In rats, short fur is controlled by dominant allele (A) while long fur is controlled by recessive allele (a) . Black fur is controlled by a allele (B) and brown fur by allele (b). The two genes concerned are located on different chromosomes. A cross is made between a female rat and a male rat.

19. Identify the parental genotypes if the phenotypic ratio in the F_2 generation is 9 short,black : 3 short,brown : 3 long,black : 1 long,brown. Show genetic diagram to proof your answer.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

20. If the F_1 generation were to be test crossed, what would be the expected genotypic and phenotypic ratio of the progeny? Use genetic diagram to verify your answer.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Malaysian Critical Thinking Instrument **(MyCT)**

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Instrumen Kemahiran Pemikiran Kritikal Malaysia

Masa yang diberikan untuk menjawab kesemua 55 soalan ini adalah SATU jam sahaja. Instrumen ini mengandungi dua bahagian iaitu A dan B.

BAHAGIAN A : DEMOGRAFI (MAKLUMAT PELAJAR)

Nama pelajar :_____

Kelas :_____

Nama Pensyarah:_____

Jantina : **L** **P**

Kaum : Melayu ☐ Cina ☐ India ☐ Lain-lain ☐

BAHAGIAN B : KEMAHIRAN PEMIKIRAN KRITIKAL

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Bahagian ini mengandungi 55 soalan dengan empat pecahan konstruk seperti berikut :

B(I) : Mengandungi 15 soalan aneka pilihan (1-15) dan anda diberi tiga pilihan jawapan dan dikehendaki memilih satu jawapan yang bersesuaian.

B(II): Mengandungi 13 soalan (16-28) dan anda diberi tiga pilihan jawapan dan dikehendaki memilih satu jawapan yang bersesuaian.

B(III): Mengandungi 13 soalan (29-41) dan anda diberi lima pilihan jawapan dan dikehendaki memilih satu jawapan yang bersesuaian.

B(IV): Mengandungi 14 soalan (42-55) dan anda diberi dua pilihan jawapan dan dikehendaki memilih satu jawapan yang bersesuaian.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

B(I) – KONSTRUK TAAKULAN (REASONING)

Terdapat tiga pilihan jawapan:

A. Ya, ia memang benar
B. Tidak, ia tidak mungkin benar
C. Mungkin benar atau tidak benar. Anda tidak mempunyai maklumat dan tidak berkeyakinan menyatakan YA atau TIDAK.

Tandakan (/) di ruangan yang disediakan.

Bil	Soalan	A Ya	B Tidak	C Mungkin
1.	Andainya anda tahu Ben di sebelah Wani. Oleh itu, adakah benar Wani di sebelah Ben?			
2.	Andainya anda tahu burung pipit berada di atas burung helang. Oleh itu, adakah benar , burung helang berada di atas burung pipit?			
3.	Andainya anda tahu tidak ada satu pun buku milik Ani adalah mengenai haiwan. Oleh itu,adakah benar tidak satu pun buku yang berkenaan haiwan adalah milik Ani?			
4.	Andainya anda tahu kesemua kereta yang berada di tempat letak kereta adalah kepunyaan Shahrir. Semua kereta Shahrir adalah Proton. Oleh itu, adakah benar, kesemua kereta dalam tempat letak kereta adalah kereta Proton?			
5.	Andainya anda tahu kesemua pen milik Mariam berwarna kuning. Oleh itu adakah benar sekurang-kurangnya beberapa pen milik Mariam berwarna kuning?			

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Bil	Soalan	A Ya	B Tidak	C Mungkin
6.	Andainya anda tahu tiada satu pun pelajar menyertai pasukan bola sepak. Jamal ialah pelajar tingkatan 4. Oleh itu adakah benar Jamal tidak menyertai pasukan bola sepak itu?			
7.	Andainya anda tahu kesemua pensel yang tersimpan di dalam kotak itu berwarna hijau. Semua pensel Sue telah ditajamkan.Semua pensel yang berwarna hijau adlah milik Sue. Oleh itu, adakah benar sekurang-kurangnya semua pensel yang tersimpan di dalam kotak itu telah ditajamkan.			
8.	Andainya anda tahu semua buaya adalah binatang yang bijak. Semua binatang yang tidak boleh menyanyi adalah tidak bijak. Oleh itu,adakah benar sekurang-kurangnya terdapat buaya yang tidak pandai menyanyi?			
9.	Andainya anda tahu semua ahli bola sepak mempunyai berat badan melebihi 60 kg. Berat Henry tidak melebihi 60 kg. Oleh itu, adakah benar Henry ahli pasukan bola sepak itu?			
10.	Andainya anda tahu orang yang mewarnai rambut hitamnya menjadi merah memang merupakan orang putih tiruan. Oleh itu,adakah benar orang yang mewarnakan merah rambutnya yang hitam adalah orang putih tiruan?			

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Bil	Soalan	A Ya	B Tidak	C Mungkin
11.	Andainya anda tahu semua burung mempunyai tiga biji mata. Tidak seekor itik pun adalah burung. Oleh itu adakah benar tidak seekor itik pun mempunyai tiga biji mata?			
12.	Andainya anda tahu cahay ultrungu boleh menyebabkan penyakit kanser. Oleh itu, adakah benar penyakit kanser adalah disebabkan oleh cahaya ultraungu?			
13.	Andainya tahu semua wanita yang memakai kasut tumit tinggi boleh menjejaskan kesihatan. Oleh itu, adakah benar , semua wanita akan terjejas kesihatannya apabila memakai kasut bertumit tinggi?			
14.	Andainya anda tahu semua ahli tinju suka minum susu calcimex. Tiada ahli tinju yang tidak suka minum calcimex. Oleh itu, adakah benar seseorang yang tidak suka minum calcimex bukan ahlitinju.			
15.	Andainya anda tahu semua orang yang berkepala botak menggunakan syampu follow me. Oleh itu, adakah benar semua orang yang tidak menggunakan syampu follow me bukan orang berkepala tiga.			

Jumlah skor untuk B(I) [ ]

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

B(II) – KONSTRUK ANALITIKAL DAN LOGIKAL

Soalan-soalan di bawah mempunyai lima jenis ujian (13 soalan) yang direkabentuk untuk mengkaji sejauh mana anda berkebolehan berfikir secara analitikal dan logik. Setiap latihan mempunyai arahan tersendiri yang harus dibaca dengan teliti.

Arahan : Inferens adalah satu kesimpulan bahawa seseorang boleh rumuskan berdasarkan fakta pemerhatian atau sangkaan.
Dalam ujian ini (no. 16-17) setiap soalan ada beberapa pernyataan. Setiap pernyataan disertakan beberapa inferens masing-masing. Anda dikehendaki memilih inferens yang merupakan rumusan paling sesuai untuk pernyataan soalan.
Bulatkan jawapan yang paling sesuai di label 1,2 atau 3 pada ruangan yang telah disediakan.

Bil.	Soalan		Jawapan
16.	Encik Rashid yang tinggal di Johor Bharu telah dihadapkan ke mahkamah tempatan untuk kali keenam dalam tempoh sebulan yang lalu atas tuduhan membuang sampah di tempay awam. Dia sekali lagi mengaku bersalah dan dikenakan denda maksimum RM 500 sebagaimana sebelumnya.	1	Pada hari-hari tertentu adalah menjadi kebiasaan kepada En Rashid untuk membuang sampah di tempat awam walaupun menghadapi risiko denda sebanyak RM500.
		2	Pensabitan En Rashid berkenaan membuang sampah adalah di bawah bidang kuasa Majlis Perbandaran Johor Bharu.
		3	Denda maksimum RM 500 cukup berkesan menentukan masyarakat di JB tidak membuang sampah sesuka hati.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

17.	Iklim dunia kini semakin panas. Para penyelidik mendapati bahawa beberapa bahagian air di kedua-dua kutub Utara dan kutub Selatan sedang melebur dengan keadaan yang luar biasa. Jika ais melebur kita akan menyaksikan kesannya iaitu peningkatan aras laut. Pencemaran udara yang meningkat menyebabkan ais di kutub melebur.	1 2 3	Pencemaran udara yang yang dapat dikawal boleh mengelakkan peningkatan suhu bumi maka paras air laut tidak akan meningkat tanpa peleburan ais di kutub Utara dan kutub Selatan. Pelepasan asap daripada sector industry menyebabkan pencemaran udara. Peningkatan suhu bumi masa kini berlaku akibat pembakaran terbuka yang menghasilkan pencemaran udara.

Arahan : Assumption adalah suatu yang diandaikan..

No 18-20 adalah beberapa pernyataan. Setiap pernyataan disertakan beberapa cadangan andaian masing-masing.Anda dikehendaki memilih andaian yang paling sesuai untuk pernyataan soalan.

Bulatkan jawapan yang paling sesuai di label 1,2 atau 3 pada ruangan yang telah disediakan.

Bil	Soalan		Cadangan andaian / jawapan
18.	Pernyataan : "Kita perlu menjimatkan masa untuk pergi ke sana, jadi lebih baik kita pergi dengan menaiki kapal terbang".	1 2	Pergi dengan kapal terbang akan memerlukan masa yang lebih singkat berbanding cara lain. Terdapat perkhidmatan kapal terbang untuk perjalanan tersebut.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

		3	Pergi dengan kapal terbang lebih selesa berbanding dengan kereta api.
19.	Pernyataan: Saya sedang mengembara ke Amerika Selatan. Saya hendak memastikan untuk tidak menerima jangkitan demam kepialu. Jadi saya harus berjumpa dengan doctor untuk mendapatkan suntikan vaksin demam kepialu sebelum saya memulakan perjalanan saya.	1 2 3	Sekiranya saya tidak mendapatkan suntikan,saya akan dijangkiti demam. Dengan mendapatkan suntikan vaksin demam kepialu, saya dapat mengurangkan peluang saya dihinggapi demam kepialu. Jangkitan demam kepialu adalah lebih meluas terjadi di Amerika Selatan berbanding di tempat saya tinggal.
20.	Pernyataan : Kuala Lumpur adalah Bandar raya yang tidak sesuai untuk diduduki kerana kesesakan lalu lintas yang begitu serius.	1 2 3	Akibat lalu l;intas yang serius menyebabkan kelancaran jalan raya menjadi tidak cekap. Dalam menentukan ketepatan waktu untuk ke tempat kerja, adalah oenting untuk mengelakkan kesesakan lalu lintas. Majoriti penduduk dalam Bandar raya Kuala Lumpur mempunyai kereta melebihi dari satu.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Arahan : dalam ujian ini (21-23) setiap latihan mengandungi beberapa kenyataan yang diikuti beberapa cadangan kesimpulan atau deduksi.
Anda dikehendaki memilih kesimpulan yang merupakan rumusan paling sesuai untuk pernyataan soalan.
Bulatkan jawapan yang paling sesuai di label 1,2 atau 3 pada ruangan yang telah disediakan.

Bil	Soalan		Jawapan
21.	Kadang-kadang hujan di hari cuti. Semua hari bercuaca lembap adalah membosankan. Oleh itu:	1 2 3	Tidak ada hari cerah yang akan membosankan. Terdapat hari cuti yang membosankan. Terdapat hari cuti yang tidak membosankan.
22.	Di sebuah daerah terdapat 52 kelas di tahun lima. Setiap kelas memuatkan di antara 10 hingga 40 orang murid. Oleh itu :	1 2 3	Terdapat sekurang-kurangnya dua kelas di daerah itu mempunyai jumlah pelajar yang sama. Kebanyakan kelas sekolah rendah di daerah itu mempunyai lebih daripada 15 orang murid. Sekurang-kurangnya terdapat 550 orang murid disekolah-sekolah rendah tersebut.
23.	Jamil bukanlah seorang yang berperikemanusiaan kerana semua	1	Semua orang yang bersikap berperikemanusiaan akan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

	orang yang bersikap berperikemanusiaan akan menolong orang yang menderita. Oleh itu :	2 3	menolong orang yang tidak ditimpa kesusahan. Menolong orang yang menderita adalah sikap berperikemanusiaan yang tidak ada pada Jamil. Semua orang yang menderita seperti Jamil tidak berperikemanusiaan.
Arahan : Dalam ujian ini (24-26) setiap latihan mengandungi perenggan pendek yang diikuti beberapa cadangan **kesimpulan**.Untuk tujuan ujian ini, anggaplah yang diceritakan dalam perenggan pendek adah benar. Apa yang perlu anda lakukan adalah untuk menilai sama ada setiap cadangan kesimpulan yang dicadangkan logic atau sebaliknya berdasarkan maklumat yang diberikan di dalam perenggan pendek tadi. Untuk setiap cadangan kesimpulan dilabel 1,2, dan 3. Bulatkan jawapan dalam ruangan jawapan yang disediakan.			
24.	Pada tahun 2000 tahun yang lalu, sejarah telah menunjukkan lebih kerap berlaku malapetaka kemusnahan. Kurun ke 20 menunjukkan rekod terburuk.	1 2 3	Manusia tidak maju untuk mencapai dan memelihara keamanan. Sekiranya tradisi masa lalu berterusan, kita boleh menjangkakan lebih banyak peperangan dalam abad ke 21 berbanding abad sebelumnya. Peperangan menjadi lebih kerap berlaku dan menyebabkan malapetaka yang lebih dahsyat

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

			kerana sumber asli dunia telah menjadi lebih berharga.
25.	Mary mempunyai tubuh badan yang yang lemah,tidak ramai kawan, mudah terasa dan secara umum tidak ceria langsung. Suatu hari,seorang rakan karib mencadangkan supaya Mary bertemu Dr. Nathan seorang pakar personality yang disegani. Mary menerima cadangan ini dan setelah menerima rawatan selama tiga bulan oleh Dr. Nathan, Mary telah mendapat lebih ramai kawan, mudah didekati dan secara umum lebih ceria.	1 2 3	Tanpa rawatan Dr. Nathan, Mary tidak akan berubah. Perubahan dalam kehidupan Mary berlaku setelah bermulanya rawatan Dr. Nathan terhadapnya. Tanpa nasihat kawannya, Mary mungkin tidak akan mengenali Dr. Nathan.
26.	Setelah berlari sejauh 5 km, Ai Ling berpeluh dengan banyak dan berasa sangat dahaga. Ai Ling mengambil minuman isotonik dalam beg sukannya dan selepas itu ia merasa sangat lega.	1 2 3	Ai Ling perlu minum minuman isotonik untuk menghilangkan rasa dahaga dan menghentikan perpeluhannya. Minuman isotonik adalah minuman kegemaran Ai Ling selepas bersukan. Kehilangan air dalam badan akibat perpeluhan boleh diganti dengan meminum air isotonik.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Arahan : ketika membuat keputusan tentang persoalan penting, sebaik-baiknya dibezakan antara hujah yang mantap dan hujah yang lemah. No 27-28 adalah siri soalan untuk penilaian. Setriap soalan diikuti oleh beberapa hujah, pertimbangkan sama ada hujah itu mantap atau lemah. Untuk setiap hujah dilabel 1,2, dan 3. Tandakan jawapan anda dalam ruangan jawapan yang disediakan.			
27.	Adakah sewajarnya semua orang muda di Malaysia pergi ke universiti?	1	Ya, university menyediakan peluang untuk mereka belajar nyanyian dan bergembira.
		2	Tidak, terdapat peratus yang besar orang muda tidak berkeupayaan atau berminat untuk meneruskan pengajian di university
		3	Tidak, pembelajaran yang tidak seimbang boleh menjejaskan keperibadian seseorang.
28.	Adakah menabur baja secara berlebihan pada pokok bunga boleh menyebabkan pokok bunga itu mati?	1	Tidak, kerana fungsi utama baja adalah untuk menyuburkan pokok bunga.
		2	Tidak, sekiranya baja itu baja organik.
		3	Ya, kerana kandungan mineral yang timggi dalam baja menyebabkan pokok bunga kehilangan air.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

B(III) – KONSTRUK KECENDERUNGAN (DISPOSITION)

Arahan : Anada dikehendaki menggambarkan persetujuan anda terhadap persetujuan tersebut dengan menandakan (/) di petak bertulis seperti berikut:

STS - sangat tidak setuju
TS - tidak setuju
KS - kurang setuju
S - setuju
SS - sangat setuju

	Item	STS	TS	KS	S	SS
		1	2	3	4	5
29.	Saya akan mengambil kesempatan ke atas peluang yang datang dengan penyelesaian baru atau pendekatan kreatif untuk menjalankan sesuatu projek.					
30.	Ketika berbincang di dalam kumpulan saya sentiasa berfikir secara kritikal semasa membuat cadangan.					
31.	Penyelesaian masalah adalah perkara yang penting, ia bukan masa untuk bermain-main dan berjenaka.					
32.	Saya lebih suka menjalankan projek-projek yang inovatif kea rah merangsang daya pemikiran saya.					
33.	Selalunya saya akan memikirkan cara yang berbeza-beza dalam menghadapi masalah.					
34.	Saya seringkali berusaha untuk mengingati langkah seterusnya dan sepatutnya saya akan buat.					
35.	Sekiranya saya menghadapi kesukaran dalam melakukan sesuatu, saya akan cuba mencari penyelesaian.					
36.	Saya selalu menyimpan bil-bil perbelanjaan untuk kegunaan peribadi.					

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

37.	Saya lebih suka kehidupan yang banyak cabaran dan mencari jalan penyelesaian.					
38.	Mempelajari teknik berfikir secara kritis sangat membantu dalam menyelesaikan apa jua permasalahan.					
39.	Selalunya sebelum saya menjawab soalan, saya akan meniliti kehendak soalan itu terlebih dahulu.					
40.	Dengan melayari internet, akan meluaskan lagi pengetahuan saya kepada peristiwa yang berlaku di dalam dunia.					
41.	Saya lebih suka berhujah dengan kawan-kawan untuk membuktikan pendapat saya benar sekiranya pendapat yang saya berikan tidak diterima oleh mereka.					

Jumlah skor untuk B (III) [ ]

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

B(IV) – KONSTRUK ANDAIAN (ASSUMPTION)

Arahan : Untuk soalan 42-55, satu atau lebih kenyataan akan diberikan. Anda perlu membuat keputusan dan memilih sama ada hujah yang diberikan itu boleh diterima sebagai hujahan yang lemah atau hujahan yang kuat. Bulatkan jawapan anda dalam ruangan jawapan yang disediakan.	
Pendapat : Melancong di Semenanjung Malaysia dengan menaiki kapal terbang adalah lebih berbahaya berbanding menaiki kereta.	
42.	Tidak, sebab kemungkinan penumpang terbunuh bagi setiap km perjalanan adalah tiga kali lebih tinggi dengan menaiki kereta berbanding dengan kapal terbang. A. Hujahan yang kuat B. Hujahan yang lemah

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Pendapat : Penguatkuasaan untuk member kebebasan kepada remaja di bawah 18 tahun untuk melayari mana-mana web patut diluluskan.	
43.	Ya, kerana mereka yang berumur 18 tahun memiliki kematangan dan sifat bertanggungjawab seperti remaja berumur 21 tahun. A. Hujahan yang kuat B. Hujahan yang lemah
Pendapat : Penyertaan pelajar dalam aktiviti unit beruniform di sekolah mampu menyemarakkan semangat patriotisme pelajar.	
44.	Tidak, sebab kejadian masa kini masih ramai pelajar berjalan dan berbual sesame sendiri ketika Lagu Negaraku dinyanyikan. A. Hujahan yang kuat B. Hujahan yang lemah
45.	Ya, kerana aktiviti perkhemahan,kawad dan kursus-kursus jati diri mampu melahirkan pelajar yang mencintai negaranya, berdisiplin dan mempunyai integrasi yang tinggi. A. Hujahan yang kuat B. Hujahan yang lemah
Pendapat : masalah kewangan merupakan faktor yang ketara ditemui dalam kes-kes penceraian di Malaysia	
46.	Tidak, kerana ramai golongan yang berpendapatan tinggi masih menghadapi masalah penceraian. A. Hujahan yang kuat B. Hujahan yang lemah
Pendapat : penggunaan Bahasa Inggeris di dalam pengajaran dan pembelajaran sains dan matematik di sekolah perlu diteruskan.	
47.	Tidak, kerana Bahasa Inggeris merupakan bahasa yang tidak boleh dikuasai di kalangan pelajar-pelajar yang lemah terutama luar Bandar.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

	A. Hujahan yang kuat B. Hujahan yang lemah
Pendapat : Sekolah seharusnya wajib mendidik generasi muda mengenai kepentingan kebersihan alam sekitar.	
48.	Tidak, kerana selain guru,ibu bapa juga sebenarnya perlu memainkan peranan penting dalam memupuk diri anak-anak supaya menghargai alam sekitar dan cintakan kebersihan A. Hujahan yang kuat B. Hujahan yang lemah
Pendapat : Kepupusan haiwan terancam di dalam dunia ini berlaku disebabkan kuasa membeli barangan kulit meningkat	
49.	Ya, kerana walaupun harga barangan kulit itu mahal tetapi kualitinya sangat tinggi dan merupakan jenama yang berprestij tinggi. A. Hujahan yang kuat B. Hujahan yang lemah
50.	Tidak, kerana kepupusan haiwan berlaku oleh peningkatan suhu bumi masa kini banyak memusnahkan habitat haiwan seperti kebakaran hutan. A. Hujahan yang kuat B. Hujahan yang lemah
Pendapat : Program mari membaca seharusnya bermula di tahap tadika di seluruh pelosok negara	
51.	Ya, kerana program seumpama ini dapat menyemai budaya membaca dalam kalangan kanak-kanak terutama yang berada di kawasan luar Bandar. A. Hujahan yang kuat B. Hujahan yang lemah

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

52.	Tidak, kerana pada peringkat tadika, masih ramai kanak-kanak yang masih belum tahu membaca. A. Hujahan yang kuat B. Hujahan yang lemah
Pendapat : Produk kraf tangan Malaysia seperti songket dan batik perlu diangkat martabatnya setaraf dengan produk-produk jenama terkenal dunia.	
53.	Ya, kerana mutu barangan kraf tangan Malaysia sangat halus buatannya terutama songket dan batik yang dihasilkan secara teliti di atas bahan-bahan terpilih yang berkualiti tinggi. A. Hujahan yang kuat B. Hujahan yang lemah
Pendapat : Menaikkan bayaran sebanyak dua kali ganda di semua sector adalah wajar dikenakan kepada pekerja asing yang ingin bekerja di Malaysia.	
54.	Ya, kerana langkah ini boleh mengurangkan kebergantungan kepada pekerja asing dan mengelakkan pertambahan rakyat asing di Malaysia. A. Hujahan yang kuat B. Hujahan yang lemah
Pendapat : Amalan berjimat cermat perlu dipupuk kepada kanak-kanak bermula di sekolah.	
55.	Tidak, kerana ibu bapa yang paling layak mendidik anak-anak dengan bermula dari rumah melalui aktiviti menabung. A. Hujahan yang kuat B. Hujahan yang lemah

Jumlah skor untuk B (IV) [ ]

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Bil	Kekuatan Modul	Skala				
1.	Memperkenalkan strategi pembelajaran berasaskan masalah	1	2	3	4	(5)
2.	Mempelbagaikan kaedah pengajaran dan pembelajaran	1	2	3	4	(5)
3.	Mempelbagaikan sumber rujukan	1	2	3	4	(5)
4.	Menambahkan bahan pembelajaran kendiri pelajar	1	2	3	4	(5)
5.	Membantu pelajar memahami tajuk "Genetic Inheritance" dengan lebih mendalam	1	2	3	4	(5)

Bil	Objektif Pembelajaran	Skala				
1.	Objektif modul adalah realistik dan boleh dicapai	1	2	3	4	(5)
2.	Aras objektif modul sesuai dengan keperluan pelajar dan huraian sukatan	1	2	3	(4)	5
3.	Senario masalah yang dibina sesuai dengan objektif modul	1	2	3	4	(5)
4.	Menggalakkan kemahiran berfikir secara kritis dalam kalangan pelajar	1	2	3	4	(5)
5.	Hasil pembelajaran merangkumi aspek kemahiran berkomunikasi, pembelajaran kendiri,pemikiran kritis dan penyelesaian masalah	1	2	3	4	(5)

Bil	Aktiviti Pembelajaran	Skala				
1.	Pelajar dapat berinteraksi dengan modul mengikut urutan	1	2	3	4	(5)
2.	Meningkatkan kemahiran pembelajaran kendiri	1	2	3	4	(5)
3.	Menggalakkan perbincangan secara aktif dan berinformasi	1	2	3	4	(5)
4.	Pelajar berkebolehan menyelesaikan masalah menggunakan modul	1	2	3	(4)	5
5.	Aktiviti pembelajaran merangsang pemikiran kritis pelajar	1	2	3	4	(5)

05-45068 ptbupsi

Tandatangan & cop :

HASRINA HAMZAH
Penyarah Biologi
Kolej Matrikulasi Perak

Ulasan : Modul yang dihasilkan dilihat bersesuaian dengan hasil pembelajaran yang disenaraikan. walaubagaimanapun, senario yang diberikan boleh diperbanyakkan mengikut kategori.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Bil	Kekuatan Modul	Skala				
1.	Memperkenalkan strategi pembelajaran berasaskan masalah	1	2	3	4	5
2.	Mempelbagaikan kaedah pengajaran dan pembelajaran	1	2	3	4	5
3.	Mempelbagaikan sumber rujukan	1	2	3	4	5
4.	Menambahkan bahan pembelajaran kendiri pelajar	1	2	3	4	5
5.	Membantu pelajar memahami tajuk "Genetic Inheritance" dengan lebih mendalam	1	2	3	4	5

Bil	Objektif Pembelajaran	Skala				
1.	Objektif modul adalah realistik dan boleh dicapai	1	2	3	4	5
2.	Aras objektif modul sesuai dengan keperluan pelajar dan huraian sukatan	1	2	3	4	5
3.	Senario masalah yang dibina sesuai dengan objektif modul	1	2	3	4	5
4.	Menggalakkan kemahiran berfikir secara kritis dalam kalangan pelajar	1	2	3	4	5
5.	Hasil pembelajaran merangkumi aspek kemahiran berkomunikasi, pembelajaran kendiri,pemikiran kritis dan penyelesaian masalah	1	2	3	4	5

Bil	Aktiviti Pembelajaran	Skala				
1.	Pelajar dapat berinteraksi dengan modul mengikut urutan	1	2	3	4	5
2.	Meningkatkan kemahiran pembelajaran kendiri	1	2	3	4	5
3.	Menggalakkan perbincangan secara aktif dan berinformasi	1	2	3	4	5
4.	Pelajar berkebolehan menyelesaikan masalah menggunakan modul	1	2	3	4	5
5.	Aktiviti pembelajaran merangsang pemikiran kritis pelajar	1	2	3	4	5

Tandatangan & cop :

NOR WAHIDA BINTI ZAINOL ABIDIN
PENSYARAH BIOLOGI
KOLEJ MATRIKULASI PERAK

Ulasan :

05-45068 ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Bil	Kekuatan Modul	Skala				
1.	Memperkenalkan strategi pembelajaran berasaskan masalah	1	2	3	4	(5)
2.	Mempelbagaikan kaedah pengajaran dan pembelajaran	1	2	3	(4)	5
3.	Mempelbagaikan sumber rujukan	1	2	3	(4)	5
4.	Menambahkan bahan pembelajaran kendiri pelajar	1	2	3	(4)	5
5.	Membantu pelajar memahami tajuk "Genetic Inheritance" dengan lebih mendalam	1	2	3	(4)	5

Bil	Objektif Pembelajaran	Skala				
1.	Objektif modul adalah realistik dan boleh dicapai	1	2	3	4	(5)
2.	Aras objektif modul sesuai dengan keperluan pelajar dan huraian sukatan	1	2	3	(4)	5
3.	Senario masalah yang dibina sesuai dengan objektif modul	1	2	3	4	(5)
4.	Menggalakkan kemahiran berfikir secara kritis dalam kalangan pelajar	1	2	3	4	(5)
5.	Hasil pembelajaran merangkumi aspek kemahiran berkomunikasi, pembelajaran kendiri,pemikiran kritis dan penyelesaian masalah	1	2	3	4	(5)

Bil	Aktiviti Pembelajaran	Skala				
1.	Pelajar dapat berinteraksi dengan modul mengikut urutan	1	2	3	4	(5)
2.	Meningkatkan kemahiran pembelajaran kendiri	1	2	3	4	(5)
3.	Menggalakkan perbincangan secara aktif dan berinformasi	1	2	3	4	(5)
4.	Pelajar berkebolehan menyelesaikan masalah menggunakan modul	1	2	3	(4)	5
5.	Aktiviti pembelajaran merangsang pemikiran kritis pelajar	1	2	3	4	(5)

05-45068 ptbupsi

Tandatangan & cop :

FARIZA BT ZAKARIA
PENSYARAH
KOLEJ MATRIKULASI PERAK
31600 GOPENG PERAK

ulasan :

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Soal Selidik Kebolehpercayaan Modul

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

اونيۏرسيتي ڤندидikan سلطان ادريس

SULTAN IDRIS EDUCATION UNIVERSITY

SOAL SELIDIK PENGGUNAAN MODUL PBM *BIO GENETIC*

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

NAMA PELAJAR : _____

SUB TOPIK PBM *BIO GENETIC* YANG DINILAI : _____

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Arahan:

Berikut adalah beberapa darjah persetujuan berkaitan pernyataan-pernyataan yang dinilai. Setelah meneliti pernyataan tersebut, sila bulatkan pada nombor yang mewakili jawapan anda berdasarkan darjah ketepatan berikut iaitu:

Sangat tidak tepat 1 2 3 4 5 Sangat tepat

No	Penilaian Pembelajaran Berasaskan Masalah.	Skala				
1	Senario masalah menggambarkan situasi sebenar	1	2	3	4	5
2	Senario masalah memotivasikan saya untuk belajar	1	2	3	4	5
3	Saya telah mempelajari pengetahuan baru dengan menyelesaikan senario masalah	1	2	3	4	5
4	Saya dapat menyelesaikan senario masalah dalam jangka masa yang ditetapkan	1	2	3	4	5
5	Saya dapat menjalankan langkah-langkah pembelajaran PBM dengan baik	1	2	3	4	5
6	Aktiviti penyelesaian senario masalah menggalakkan perbincangan secara aktif	1	2	3	4	5
7	Aktiviti pembelajaran meningkatkan kemahiran berkomunikasi dalam kumpulan	1	2	3	4	5

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Bil	**Penilaian Modul PBM *Bio Genetic*** **Saya dapat…**	**Skala**				
8	Menetapkan dan mengawal matlamat pembelajaran	1	2	3	4	5
9	Menyenaraikan maklumat yang telah diketahui dan isu yang perlu dipelajari	1	2	3	4	5
10	Mengatur pelan tindakan dengan mengenal pasti cara dan kekangan yang mungkin dihadapi	1	2	3	4	5
11	Memilih strategi pembelajaran yang perlu digunakan	1	2	3	4	5
12	Mengatur strategi mencari sumber maklumat	1	2	3	4	5
13	Menilai secara kritis maklumat yang dikumpul	1	2	3	4	5
14	Menjalankan sesi perkongsian pembelajaran	1	2	3	4	5
15	Berfikir secara kritis penyelesaian yang mungkin atau hasil kajian masalah	1	2	3	4	5
16	Merumus hasil pembelajaran berdasarkan senario masalah	1	2	3	4	5
17	Menilai kefahaman topik berdasarkan objektif dan matlamat pembelajaran	1	2	3	4	5
18	Menilai strategi pengurusan masa dan sumber yang digunakan	1	2	3	4	5
19	Menilai usaha kawalan kendiri yang dilaksanakan	1	2	3	4	5
20	Mengemukakan langkah penambahbaikan terhadap aktiviti pembelajaran berasaskan masalah	1	2	3	4	5

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

اونيۏرسيتي ڤندidikan سلطان ادريس

SULTAN IDRIS EDUCATION UNIVERSITY

RESEARCH PROPOSAL

Development and assessment of Problem Based Learning (PBL) module towards achievement and critical thinking among matriculation students.

FACULTY OF SCIENCES AND MATHEMATICS

05-45068 tbupsi

Name: HASRINA BINTI HAMZAH Position: LECTURER Expertise: BIOLOGY Institution: PERAK MATRICULATION COLLEGE	Cop: HASRINA BT HAMZAH Pensyarah Biologi Kolej Matrikulasi Perak.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

اونيۏرسيتي ڤندидikan سلطان ادريس

SULTAN IDRIS EDUCATION UNIVERSITY

RESEARCH PROPOSAL

Development and assessment of Problem Based Learning (PBL) module towards achievement and critical thinking among matriculation students.

FACULTY OF SCIENCES AND MATHEMATICS

05-45068 tbupsi

Name: Wan Norafifah bt Wan Mohammed Position: Pensyarah Expertise: Biologi Institution: Kolej Matrikulasi Perak	Cop: W. NORAFIFAH BT W. MOHAMMED Pensyarah Biology Kolej Matrikulasi Perak

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS
اونيۏرسيتي ڤندidikan سلطان ادريس
SULTAN IDRIS EDUCATION UNIVERSITY

PEMBINAAN DAN KEBERKESANAN MODUL PEMBELAJARAN BERASASKAN MASALAH (PBM BIO-GENETIC) TERHADAP PENCAPAIAN AKADEMIK DAN PEMIKIRAN KRITIS PELAJAR

Kesahan Kandungan

Dengan ini disahkan bahawa kandungan di dalam soalan ujian ini telah disemak untuk diedarkan kepada sampel kajian.

05-45068 ptbupsi

Nama : NURUL SHAHIZA BINTI MOHD ZAIDDEEN Jawatan: HIGH SCHOOL BIOLOGY TEACHER Kepakaran: BIOLOGY Institusi : BRAINY BUNCH INTERNATIONAL ISLAMIC MONTESSORI SCHOOL	Tandatangan : NURUL SHAHIZA BT. MD. ZAIDDEEN

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS
اونيۏرسيتي ڤندidikan سلطان ادريس
SULTAN IDRIS EDUCATION UNIVERSITY

PEMBINAAN DAN KEBERKESANAN MODUL PEMBELAJARAN BERASASKAN MASALAH (PBM BIO-GENETIC) TERHADAP PENCAPAIAN AKADEMIK DAN PEMIKIRAN KRITIS PELAJAR

Kesahan Kandungan

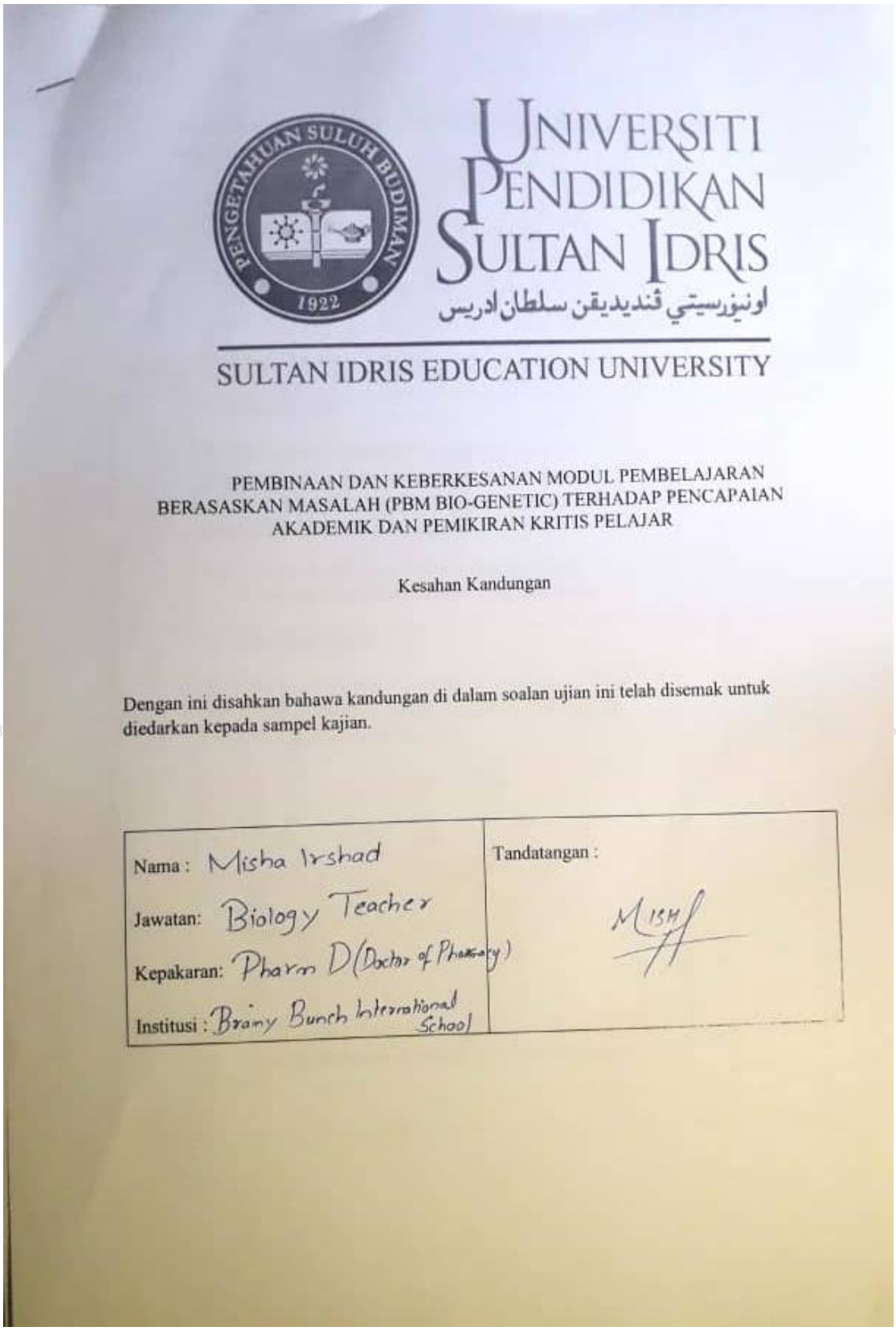
Dengan ini disahkan bahawa kandungan di dalam soalan ujian ini telah disemak untuk diedarkan kepada sampel kajian.

05-45068 ptbupsi

Nama : AFIQAH BINTI MAHAMAD Jawatan: GURU SEKOLAH MENENGAH Kepakaran: PENDIDIKAN BIOLOGI Institusi : UITM SHAH ALAM	Tandatangan :

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi



UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

اونيۏرسيتي ڤندидikan سلطان ادريس

SULTAN IDRIS EDUCATION UNIVERSITY

PEMBINAAN DAN KEBERKESANAN MODUL PEMBELAJARAN BERASASKAN MASALAH (PBM BIO-GENETIC) TERHADAP PENCAPAIAN AKADEMIK DAN PEMIKIRAN KRITIS PELAJAR

Kesahan Kandungan

Dengan ini disahkan bahawa kandungan di dalam soalan ujian ini telah disemak untuk diedarkan kepada sampel kajian.

Nama : Misha Irshad	Tandatangan : MISH
Jawatan: Biology Teacher	
Kepakaran: Pharm D (Doctor of Pharmacy)	
Institusi : Brainy Bunch International School	

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Tests of Normality for Academic Achievement

Group		Kurtosis			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Std. Error	z-value	Statistic	df	Sig.
Ujian pra	Kawalan	-.270	0.833	-.32	.941	30	.096
	Eksperimen	-.116	0.833	-.13	.934	30	.064

a. Lilliefors Significance Correction

Tests of Normality for Critical Thinking Skill

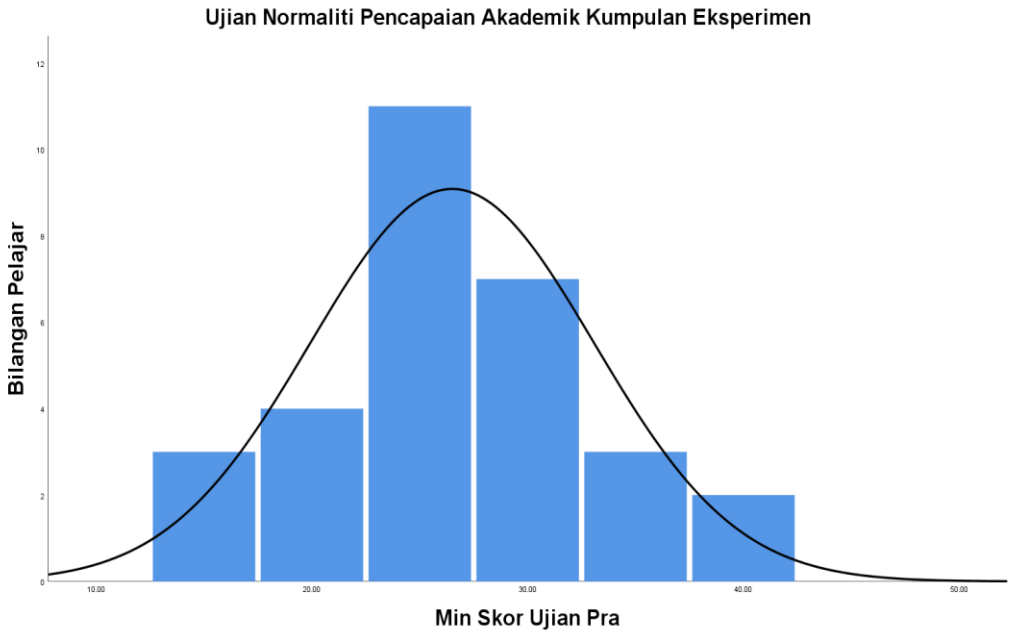
Group		Kurtosis			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Std. Error	z-value	Statistic	df	Sig.
Ujian Pra	Kawalan	-.957	.833	-.1.14	.932	30	.055
	Eksperimen	.147	.833	-1.44	.955	30	.228

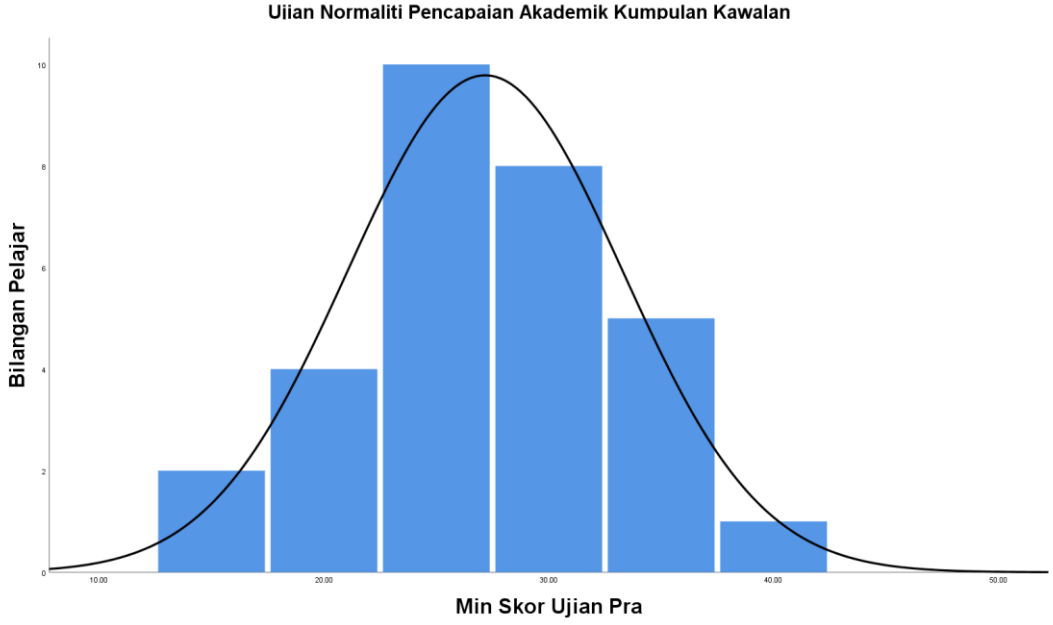
a. Lilliefors Significance Correction

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

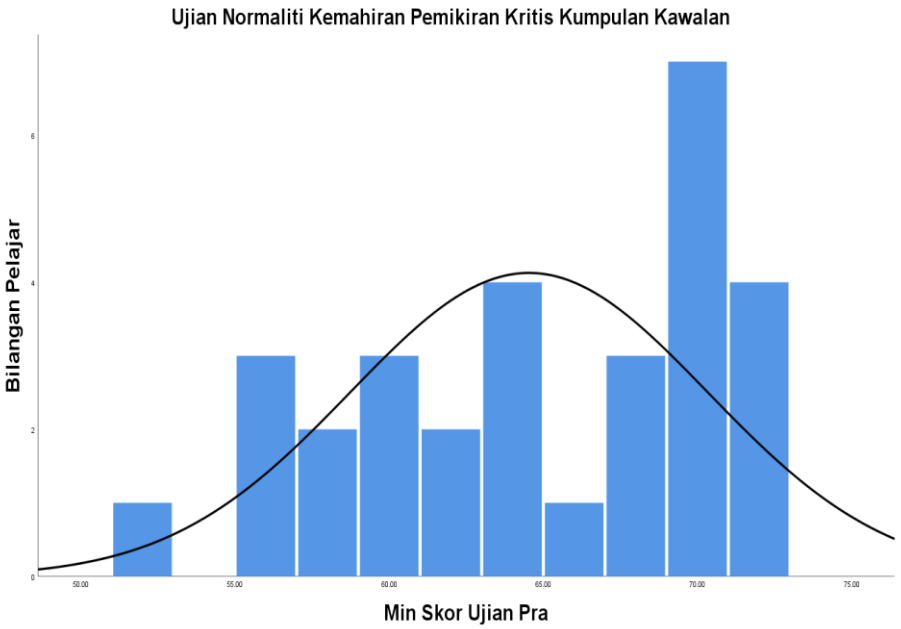


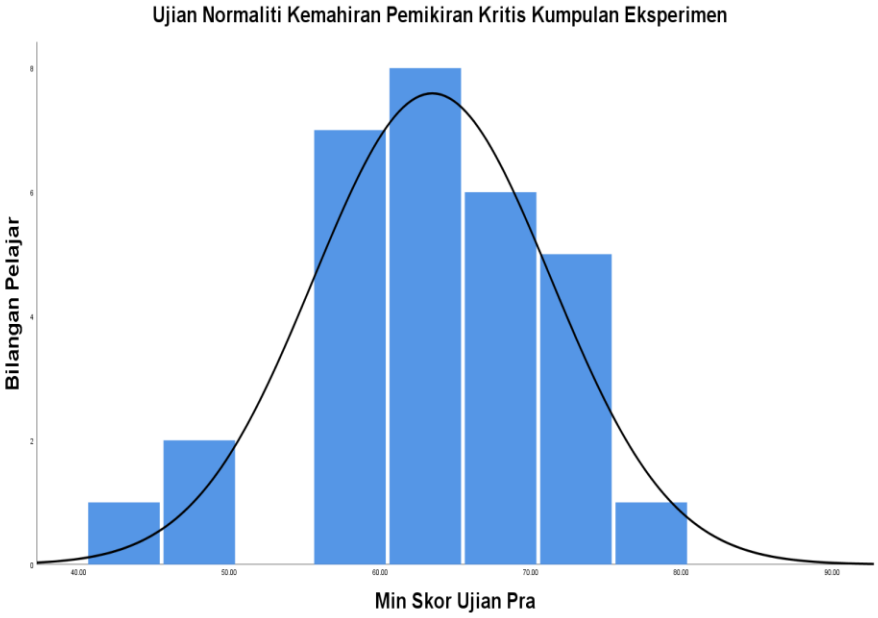


05-45068 ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi





05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Group Statistics

	Group	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Ujian Pra	Kawalan	30	27.1667	6.11433	1.11632
	Eksperimen	30	26.5000	6.58499	1.20225

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Ujian Pra	Equal variances assumed	.026	.872	.406	58	.686	.66667	1.64060	-2.61735	3.95069
	Equal variances not assumed			.406	57.684	.686	.66667	1.64060	-2.61774	3.95107

Lampiran M1

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Group Statistics

	Group	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Ujian Pasca	Kawalan	30	65.1667	9.69210	1.76953
	Eksperimen	30	79.5000	7.69572	1.40504

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Ujian Pasca	Equal variances assumed	3.622	.062	-6.344	58	.000	-14.33333	2.25951	-18.85622	-9.81044
	Equal variances not assumed			-6.344	55.166	.000	-14.33333	2.25951	-18.86118	-9.80549

Lampiran M2

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Ujian Pra Kawalan	27.1667	30	6.11433	1.11632
	Ujian Pasca Kawalan	65.1667	30	9.69210	1.76953

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun PustakaTBainun ptbupsi

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Ujian Pra Kawalan-Ujian Pasca Kawalan	-38.00000	10.95445	2.00000	-42.09046	-33.90954	-19.000	29	.000

Lampiran M3

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Ujian Pra Eksperimen	26.5000	30	6.58499	1.20225
	Ujian Pasca Eksperimen	79.5000	30	7.69572	1.40504

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Ujian Pra Eksperimen-Ujian Pasca Eksperimen	-53.00000	10.47164	1.91185	-56.91017	-49.08983	-27.722	29	.000

Lampiran M4

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Group Statistics

	Group	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Ujian Pra	Kawalan	30	64.5333	5.79972	1.05888
	Eksperimen	30	63.4667	7.88160	1.43898

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Ujian Pra	Equal variances assumed	1.781	.187	.597	58	.553	1.06667	1.78658	-2.50957	4.64290
	Equal variances not assumed			.597	53.285	.553	1.06667	1.78658	-2.51632	4.64965

Lampiran N1

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Group Statistics

	Group	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Ujian Pasca	Kawalan	30	69.4000	3.74718	.68414
	Eksperimen	30	72.8333	5.47145	.99895

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Ujian Pasca	Equal variances assumed	3.533	.065	-2.836	58	.006	-3.43333	1.21076	-5.85693	-1.00973
	Equal variances not assumed			-2.836	51.298	.007	-3.43333	1.21076	-5.86369	-1.00298

Lampiran N2

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Ujian Pra Kawalan	64.5333	30	5.79972	1.05888
	Ujian Pasca Kawalan	69.4000	30	3.74718	.68414

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	Ujian Pra Kawalan-Ujian Pasca Kawalan	-4.86667	4.66634	.85195	-6.60911	-3.12423	-5.712	29	.000

Lampiran N3

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Ujian Pra Eksperimen	63.4667	30	7.88160	1.43898
	Ujian Pasca Eksperimen	72.8333	30	5.47145	.99895

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Ujian Pra Eksperimen-Ujian Pasca Eksperimen	-9.36667	7.21341	1.31698	-12.06020	-6.67313	-7.112	29	.000

Lampiran N4

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi