

PENDEKATAN 'BIO ORBIT' MENINGKATKAN KEFAHAMAN PELAJAR TERHADAP KONSEP ABSTRAK BIOLOGI DALAM TOPIK *CELLULAR RESPIRATION*

Rohayu binti Yusof ¹

¹ *Kolej Matrikulasi Johor*

Email: rohayu@kmj.matrik.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk meneliti keberkesanan penggunaan papan permainan Bio Orbit dalam meningkatkan kefahaman pelajar terhadap konsep abstrak Biologi terutama dalam topik Cellular Respiration. Masalah yang dikenal pasti ialah kebanyakan pelajar menunjukkan tahap pemahaman yang rendah terhadap konsep abstrak, serta kurang minat dan keyakinan semasa proses pembelajaran. Selain itu keterlibatan pelajar juga rendah semasa di dalam kelas. Sasaran kajian melibatkan 4 orang pelajar kelas K6H24 sesi 2024/2025. Asas kepada konsep 'Bio Orbit' ini merupakan teknik dalam pengajaran Biologi, berdasarkan Model Pembelajaran Berpusatkan Murid (Vygotsky, 1978). Pensyarah perlu menggunakan pendekatan ini untuk mengiktiraf perbezaan antara pelajar dan menyesuaikan kaedah pembelajaran mengikut keperluan individu supaya mudah diingat dan menarik. Kajian oleh Dunn&Dunn (1922) menunjukkan bahawa menyediakan persekitaran pembelajaran yang sesuai dengan gaya pembelajaran pelajar boleh membantu meningkatkan pencapaian. Seterusnya, data dikumpulkan menggunakan kaedah pemerhatian, temubual, markah pelajar dan soal selidik. Intervensi dilaksanakan dengan memperkenalkan papan permainan 'Bio Orbit' yang mengandungi pelbagai jenis soalan berbentuk kuiz, teka silang, dan cabaran berasaskan konsep Biologi. Dapatan kajian menunjukkan pendekatan 'Bio Orbit' yang dilaksanakan dalam kelas tutoran ini berkesan dalam membantu meningkatkan kefahaman dan pencapaian pelajar dan seterusnya menunjukkan perubahan sikap yang positif. Daripada temubual yang dijalankan, didapati intervensi ini dapat membantu pelajar untuk belajar secara aktif dan kolaboratif. Dapatan kajian ini juga menunjukkan pendekatan 'Bio Orbit' yang dilaksanakan dalam kelas tutorial dapat membantu meningkatkan keupayaan pelajar memahami topik tersebut semasa sesi PdP.

Kata Kunci: Biologi, Kolaborasi, Model Pembelajaran Berpusatkan Murid

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Dalam era pendidikan moden, penggunaan teknik pengajaran yang inovatif dan efektif semakin menjadi keperluan untuk memastikan pelajar dapat memahami dan mengaplikasikan pengetahuan yang dipelajari dengan baik. Subjek biologi matrikulasi merupakan salah satu subjek yang mempunyai kandungan yang luas dan kompleks, memerlukan pelajar untuk memahami pelbagai konsep abstrak yang sukar untuk difahami. Oleh itu, pensyarah sering menghadapi cabaran untuk menyampaikan maklumat ini dengan cara yang mudah difahami oleh pelajar. Kajian ini dilaksanakan untuk meneroka keberkesanan pendekatan pembelajaran berasaskan permainan, khususnya papan permainan yang dinamakan 'Bio Orbit', dalam meningkatkan kefahaman pelajar terhadap topik abstrak Biologi.

Pengalaman PdP

Pengalaman pensyarah dalam proses Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) yang melibatkan pelajar dari pelbagai kebolehan, keupayaan serta kemahiran berfikir yang berbeza memberikan satu cabaran kepada penyelidik untuk merancang kaedah pengajaran yang berbeza dan pelbagai bagi memudahkan pelajar menguasai ilmu yang disampaikan. Kemahiran berfikir bukan secara semulajadi, namun ia merupakan kemahiran atau kebolehan penerimaan dan memproses maklumat yang boleh digilap dan diasuh melalui pembelajaran, pengalaman dan latihan (Othman & Rahman, 2011; Abd. Hamid, 2001). Adakalanya pembelajaran memerlukan usaha yang banyak, namun begitu ada juga yang dapat dilaksanakan dengan begitu mudah. Hasil pembelajaran kerap kali dapat dikaitkan dan diperhatikan melalui pencapaian individu tetapi proses pembelajaran tidak dapat diperhatikan dengan begitu jelas (Galloway et. all, 2017).

Tujuan/Kepentingan Kajian

Kajian ini dijalankan untuk menyelesaikan masalah berkaitan dengan topik *Cellular Respiration*. Ia dijalankan untuk menyusuri proses kolaborasi antara guru dan pelajar atau antara kumpulan pelajar dalam meningkatkan pemahaman terhadap konsep biologi melalui penggunaan 'Bio Orbit'. Intervensi ini merupakan alternatif pembelajaran bagi membantu penguasaan kefahaman dan keupayaan pelajar dengan cara yang lebih menyeronokkan. Ia dapat membantu pelajar memahami konsep yang kompleks dengan lebih baik. Gambar dan ilustrasi visual membantu meningkatkan pemahaman dengan cara yang lebih mudah diingati daripada hanya teks (Richard E. Mayer, 2016). Penggunaan teknik ini membolehkan kemudahlenturan dari aspek pemilihan dan penggunaan bahan pengajaran dan pembelajaran yang mampu memberi ruang dan kreativiti pelajar untuk meneruskan proses pembelajaran mereka mengikut kebolehan dan gaya masing-masing (Shaharom, 1994). Selain itu, kajian ini juga penting untuk melihat sejauh mana intervensi ini dapat memotivasikan dan meningkatkan minat pelajar. Pensyarah berperanan sebagai fasilitator yang membimbing pelajar dalam meneroka dan memahami konsep biologi melalui aktiviti pembelajaran yang berpusatkan pelajar. Kajian ini mengambil kira pelbagai faktor yang mempengaruhi keberkesanan penggunaan teknik visual dalam pengajaran biologi. Antaranya ialah kesesuaian teknik visual dengan topik yang diajar, tahap pemahaman pelajar dan cara penyampaian oleh guru.

Andaian, Nilai dan Kepercayaan Pengkaji Terhadap PdP

Kepercayaan bahawa pendekatan PdP tertentu, seperti pembelajaran secara visual dan kolaboratif, boleh membawa kepada peningkatan pengajaran dan pembelajaran yang lebih baik. Terdapat banyak pendekatan yang berbeza dalam PdP, dan kepelbagaian

pandangan dan pendekatan ini dapat memperkaya landskap pendidikan. Drisoll (1994) menghuraikan bahawa pembelajaran adalah satu proses pembaharuan prestasi secara berterusan dalam diri manusia hasil interaksi pembelajaran dengan alam sekitar. Oleh itu pembelajaran itu adalah satu proses yang mengubah keadaan, sikap, pengetahuan manusia melalui pengalaman. Menurut Rushton (2009), penilaian formatif perlu dilakukan untuk mengukur dan mengukuhkan kadar pemahaman pelajar terhadap sesuatu topik dan boleh menggalakkan pembelajaran yang lebih berkesan. Oleh itu, pelajar dinilai secara formatif bagi menguji penggunaan 'Bio Orbit' dengan menggunakan aplikasi *Teachermade*. Penggunaan aplikasi *Teachermade* menjadikan proses penilaian formatif lebih mudah bagi pensyarah kerana mereka boleh menilai jawapan pelajar dengan segera dan seterusnya boleh memberi maklum balas kepada pelajar untuk penambahbaikan dari segi pemahaman mereka (Chaiyo & Nokhman, 2017). Aplikasi ini membenarkan pelajar untuk menggunakan gajet mereka dalam proses PdP (Suo, Suo & Adam, 2018).

Kajian ini melihat aspek-aspek seperti interaksi, komunikasi, dan kerjasama antara pensyarah dan pelajar mahupun antara pelajar sendiri. Kajian ini juga akan digunakan bagi menggambarkan proses *Cellular Respiration* yang boleh diekspresikan melalui kaedah permainan yang berbeza, dan bagaimana ini dapat membantu meningkatkan pemahaman pelajar. Hasil kajian ini juga diharapkan dapat menyumbang kepada peningkatan prestasi pelajar dalam subjek biologi, serta menggalakkan minat dan motivasi mereka untuk mendalami ilmu biologi.

REFLEKSI AMALAN /PDP LALU

Refleksi Terhadap Pelajar

Penggunaan dan teknik pengajaran yang sesuai berdasarkan Model Pembelajaran Berasaskan Murid secara pendekatan kolaboratif sangat perlu untuk membantu pelajar-pelajar ini menguasai topik *Cellular Respiration*. Topik ini sukar kerana ia melibatkan banyak proses langkah demi langkah. Manakala kebiasaannya soalan PSPM bagi topik ini adalah berbentuk esei. Pelbagai teknik dan kaedah dijalankan oleh pensyarah untuk memastikan pelajar mampu menjawab soalan dan seterusnya mendapat markah penuh. Kebiasaannya, pelajar tidak dapat mengolah jawapan dengan baik dan terancang dan tidak menepati kehendak soalan. Berdasarkan markah Ujian Topikal yang telah di analisis, semasa kitar yang pertama, didapati **hanya 84% pelajar berjaya** mendapat markah melebihi 50%. Manakala 16% pelajar tidak berjaya melepasi markah sekurang-kurangnya 50%. Penyelidik telah menjalankan temubual terhadap 4 orang pelajar yang tidak berjaya melepasi markah sekurang-kurangnya 50%. Dapatan temubual berdasarkan **Jadual 1**.

Jadual 1: Hasil dapatan temubual terhadap 4 orang pelajar

| Soalan Temubual | Responden 1 | Responden 2 | Responden 3 | Responden 4 |
|--|---------------------------------|---|---|---|
| 1. Apa perasaan anda semasa PdP Biologi berlangsung? | Rasa bosan dan susah nak | Saya rasa macam | Saya selalu rasa takut kalau cikgu | Rasa tertekan sebab banyak |
| | 2. Adakah anda | fokus bila cikgu terangkan topik panjang. | Saya ingat sikit- | susah faham , jadi saya diam je. |

| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| Tak faham | tanya soalan sebab tak yakin. Susah nak | sangat istilah dan tak tahu mana nak mula. | | |
| faham topik yang diajar seperti respirasi? | sikit, tapi banyak yang lupa lepas kelas. | sangat sebab cikgu guna banyak istilah saintifik. | bayangkan proses dalam badan yang tak boleh nampak. | Tak jelas beza antara dua proses tu, keliru sangat. |

| | | | | |
|--|---|--|--|---|
| 3. Apa yang anda buat semasa cikgu menerangkan pelajaran? | Dengar sekejap, lepas tu fikir benda lain. | Kadang-kadang saya salin nota, tapi tak faham pun. | Saya cuba faham tapi cepat hilang tumpuan. | Duduk diam je , takut nak tanya sebab rasa orang lain faham. |
| 4. Apakah cabaran utama anda dalam belajar Biologi? | Tak faham istilah dan rajah. Walaupun saya faham apa yang madam ajar namun bila saya nak jawab soalan saya jadi stuck | Tak minat sebab susah nak ingat. Sukar memberikan jawapan dengan tepat | Tak tahu cara nak belajar topik ni. Trauma dan ketakutan untuk menjawab | Hafal je , tapi bila ujian tak boleh jawab. Kerisauan kerana akan hilang markah |
| 5. Apakah cadangan anda supaya sesi Biologi lebih menarik? | Buat aktiviti main sambil belajar. | Guna video atau gambar bergerak. | Buat pertandingan kuiz atau kumpulan. | Permainan atau simulasi boleh bantu saya faham lebih baik. |

Pensyarah mendapati bahawa pelajar tiada keyakinan diri untuk menjawab soalan dengan baik kerana merasakan topik ini adalah sukar. Namun topik ini mempunyai wajaran markah yang tinggi di dalam peperiksaan akhir. Secara peribadi, pensyarah memahami kesusahan, keperitan dan kerisauan pelajar-pelajar ini untuk memahami pembelajaran. Jadi satu tindakan perlu diambil dengan memperkenalkan pendekatan ‘Bio Orbit’ dalam memenuhi keperluan pembelajaran pelajar.

Refleksi Kendiri Pensyarah

Sesi temubual bersama pensyarah juga telah dijalankan untuk melihat permasalahan yang kerap kali dihadapi (**Jadual 2**).

Jadual 2: Hasil dapatan temubual di kalangan pensyarah Biologi

| Pensyarah | Dapatan – Isu |
|-------------|---|
| Pensyarah 1 | Beberapa konsep dalam topik ini adalah abstrak dan mempunyai banyak nama molekul yang perlu dihafal. Ini menjadi sukar untuk difahami kerana ia tidak boleh dilihat atau dirasa secara langsung. Pensyarah sukar membimbing pelajar untuk menjawab soalan secara individu disebabkan kekangan masa. Proses kerana ia terlalu teknikal menyebabkan pelajar gagal mendapat markah penuh. |
| Pensyarah 2 | Pelajar keliru dan tidak dapat memahami dengan baik proses di dalam <i>Cellular Respiration</i> . Apabila di dalam kelas, kelihatan pelajar dapat memahami apa yang di ajar, tetapi apabila menjawab soalan, mereka tidak mendapat markah penuh. |
| Pensyarah 3 | Pelajar tidak mendapat teknik yang bagus untuk belajar secara sendiri. Mereka kelihatan terpinga-pinga apabila perbincangan dijalankan kerana tidak bersedia lebih awal. |
| Pensyarah 4 | Kemampuan visualisasi pelajar adalah penting dalam topik <i>Cellular Respiration</i> kerana pelajar mudah lupa proses yang telah dipelajari. |

| | |
|-------------|--|
| Pensyarah 5 | Kemampuan visualisasi pelajar adalah penting dalam topik <i>Cellular Respiration</i> supaya pelajar dapat membayangkan proses-proses molekular yang kompleks dengan baik. Pensyarah memerlukan lebih banyak bahan visual atau contoh visual untuk membantu mereka memahami konsep. |
|-------------|--|

Refleksi Kendiri Penyelidik

Melalui pengalaman penandaan kertas Penilaian Semester Peperiksaan Matrikulasi Semester II (PSPM II), secara puratanya didapati **hanya 15% pelajar sahaja** yang boleh menulis jawapan dengan baik dan mendapat markah melebihi 80%. Pensyarah berpendapat walaupun pelbagai pendekatan telah digunakan, tetapi pelajar masih menghadapi kesukaran menulis jawapan mengikut kehendak soalan. Perkara ini sudah dapat dijangka dari pembelajaran yang berlangsung di dalam kelas. Apabila pelajar diminta menjawab soalan selepas pengajaran berlangsung, 75% pelajar didapati tidak mampu mendapat markah melebihi 80% untuk setiap soalan yang diberikan. Pensyarah yang dari awal berusaha memahami gaya pembelajaran pelajar boleh menggunakannya sebagai asas dalam usaha mengatasi kelemahan pelajar dan membina kekuatan pengajaran (Sabilan, Ishak, Din, & Nasirudin, 2014).

Refleksi Laporan Kerja Calon (LKC)

Analisis dokumen telah dilakukan terhadap LKC. Dapatan menunjukkan **70% calon tidak dapat menjawab soalan dengan baik**. Pelajar **tidak mendapat markah penuh** untuk soalan terutamanya berkaitan dengan topik *Celular Respiration*. Calon yang tidak menghafal langkah proses akan menghadapi masalah untuk mengingat proses yang terlibat. Terma dan istilah yang spesifik masih lagi gagal digunakan oleh calon. Kajian Heinich (1984) menunjukkan bahawa strategi belajar memerlukan kemahiran pengetahuan yang tertentu.

3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPRIHATINAN

Kajian ini berfokus kepada isu kesukaran pelajar dalam memahami konsep abstrak dalam Biologi. Isu ini menyebabkan pencapaian pelajar dalam ujian bertulis rendah, dan mereka kurang yakin untuk menjawab soalan yang melibatkan aplikasi konsep. Guru prihatin terhadap keperluan untuk melaksanakan pendekatan pengajaran yang lebih interaktif, menyeronokkan, dan mendorong pelajar belajar secara aktif. Papan permainan seperti '*Bio Orbit*' berperanan sebagai pendekatan alternatif yang mampu menyelesaikan pelbagai isu dalam pembelajaran Biologi. Antaranya ialah membantu mengatasi masalah kurang minat pelajar terhadap subjek Biologi dengan menjadikan pembelajaran lebih menyeronokkan dan interaktif. Selain itu, ia dapat membantu pelajar memahami konsep-konsep yang sukar dilihat secara langsung, seperti proses mikroskopik dan fisiologi, melalui pendekatan visual dan berbentuk permainan. Penggunaan papan permainan juga mampu merangsang kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) apabila pelajar perlu menganalisis, menyelesaikan masalah dan membuat keputusan semasa bermain. Di samping itu, aktiviti berkumpul dalam permainan mendorong interaksi dan kolaborasi antara pelajar, sekali gus mengurangkan sifat pasif dalam kelas. Pendekatan ini juga mengurangkan kebergantungan terhadap kaedah hafalan semata-mata, dan digantikan dengan pembelajaran bermakna serta pengalaman berasaskan pemahaman konsep.

OBJEKTIF KAJIAN

Objektif umum kajian ini adalah untuk meningkatkan pemahaman pelajar terhadap topik *Cellular Respiration* melalui pendekatan papan permainan dan aktiviti kolaboratif dalam kelas tutoran

Objektif khusus kajian ini pula adalah untuk

- i. meningkatkan keupayaan pelajar menjawab soalan topik *Cellular Respiration* melalui pendekatan 'Bio Orbit'
- ii. menilai impak aktiviti kolaboratif terhadap keterlibatan dan prestasi akademik pelajar dalam topik *Cellular Respiration*
- iii. meningkatkan minat dan motivasi pelajar dalam topik *Cellular Respiration*

KUMPULAN SASARAN

Kajian ini dijalankan terhadap 4 orang pelajar jurusan Sains Hayat Sistem Dua Semester Kolej Matrikulasi Johor sesi 2024/2025. Kumpulan pelajar ini dipilih kerana kerana mereka merupakan pelajar bimbingan penyelidik dan tidak mendapat markah sekurang-urangnya 50% di dalam ujian pengesanan topik. Malah keputusan pemilihan kumpulan pelajar ini juga dibuat setelah pemerhatian awal dijalankan di dalam kelas bagi mengenalpasti persepsi awal mereka terhadap pengajaran dan pembelajaran subjek Biologi di matrikulasi.

PELAKSANAAN TINDAKAN

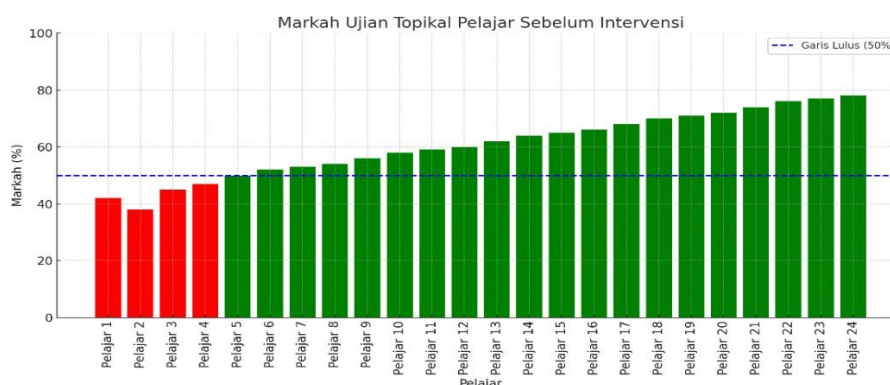
Penyelidik merujuk kepada model kajian tindakan oleh Kemmis dan Mc Taggart (1988). Rajah 1 menunjukkan Model Kajian Tindakan Kemmis & Mc Taggart yang menjelaskan bahawa reka bentuk kajian tindakan mempunyai empat proses utama iaitu membuat tinjauan awal, merancang, melaksanakan tindakan dan membuat refleksi.



Rajah 1. Model Kajian Tindakan Kemmis & Mc Taggart

Pengumpulan Data Awal

Data awal kajian ini diperolehi melalui Ujian Topikal Berbentuk Struktur dan Esei. Tujuannya adalah untuk mengenalpasti tahap pemahaman dan penguasaan pelajar dalam memahami setiap proses yang terdapat dalam topik yang dikaji.



Rajah 2: Dapatan Markah Ujian Topikal (Struktur dan Esei)

Selepas inervensi dilaksanakan, pelajar diberi soalan pengesanan. Dapatan diperolehi

adalah berdasarkan **Rajah 2**, iaitu terdapat empat orang pelajar tidak mendapat markah seperti yang disasarkan. Oleh sebab itu, kajian dilaksanakan dalam kitaran kedua, untuk membantu 4 orang pelajar dengan menggunakan teknik serta strategi pengajaran yang sesuai dengan mereka. Berdasarkan permasalahan pelajar, penyelidik berusaha meneroka dan mengutarakan satu pendekatan kolaborasi yang dinamakan 'Bio Orbit'.

Tindakan yang dilaksanakan

Dalam pelaksanaan kajian tindakan ini, pengkaji menggunakan rekabentuk penyelidikan kuantitatif dan kualitatif dengan kaedah tindakan berbentuk tinjauan dan pemerhatian. Konsep pembelajaran berasaskan Model Pembelajaran Berpusatkan Pelajar, salah satu teori pendidikan yang menyokong pembelajaran berpusatkan pelajar adalah teori Zon Pembangunan Proksimal oleh Lev Vygotsky. Teori ini menyatakan bahawa pembelajaran berlaku apabila pelajar berinteraksi dengan orang lain yang lebih mahir dalam sesuatu topik atau kemahiran. Orang lain itu boleh jadi pensyarah, rakan sebaya atau ahli komuniti. Melalui interaksi ini, pelajar dapat mencapai tahap pemahaman dan kemahiran yang lebih tinggi daripada yang boleh mereka capai secara individu. Setelah masalah pelajar dikenalpasti, pendekatan 'Bio Orbit' diperkenalkan kepada pelajar. 'Bio Orbit' merupakan pelaksanaan intervensi dengan melibatkan penyertaan pelajar secara kolaboratif bagi menjadikan pembelajaran lebih bermakna, menyeronokkan dan relevan dengan kehidupan pelajar. Ia juga mampu menjadikan pelajar aktif, bertanggungjawab dalam pembelajaran mereka sendiri dan kadar pembelajaran mereka sendiri dengan cara kolaboratif yang telah dirancang.

Langkah-Langkah Permainan:

1. Pembentukan Kumpulan

- o Pelajar dibahagikan kepada kumpulan kecil yang terdiri daripada empat orang.
- o Setiap peserta memilih satu penanda (token) sebagai wakil kedudukan mereka di papan permainan.

2. Permulaan Permainan

- o Semua token diletakkan pada petak "**START HERE!**".
- o Giliran ditentukan sama ada secara rawak atau mengikut turutan.

3. Giliran Bermain

- o Setiap pemain membaling dadu dan menggerakkan token mengikut jumlah mata dadu.
- o Pemain perlu **menjawab soalan** berdasarkan petak yang mereka mendarat:
 - **Petak Kuiz Biologi** – Soalan berdasarkan topik *Cellular Respiration*.
 - **Petak CHANCE** – Kad peluang yang mungkin memberi bonus (contoh: "Jawab betul, mara 2 petak") atau penalti ("Jawapan salah, undur 1 petak").
 - **Petak FATE** – Tugas spontan seperti teka silang kata atau lakonan konsep.
 - **Petak Penalti** – "*Go to Jail*", kumpulan perlu menunggu satu giliran atau jawab soalan khas untuk keluar.

4. Peraturan Jawapan

- o Soalan akan dibaca oleh guru atau fasilitator.
- o Pemain diberi masa maksimum 1 minit untuk menjawab.
- o Jawapan betul = teruskan perjalanan; Jawapan salah = kekal di petak atau undur (bergantung pada arahan).

5. Pemenang

- o Pemain pertama yang sampai ke **petak terakhir (FINAL ORBIT)** dikira pemenang.
- o Hadiah galakan atau pujian boleh diberikan untuk meningkatkan motivasi.



Rajah 3: Papan Permainan ‘Bio Orbit’ dan kad Orbit yang mengandungi soalan.

Hasil pemerhatian yang telah dijalankan, mendapati pelajar mampu menjawab soalan ‘Bio Orbit’ dengan baik dan mendapat markah sekurang-kurangnya 80%. Mereka juga dapat memahami proses yang terlibat dalam topik *Cellular Respiration* dengan baik kerana telah melakukan aktiviti berbentuk latih tubi. Bantuan video, cadangan jawapan serta gambarajah dapat membantu mereka memahami dan seterusnya membantu menjawab soalan. Penerapan Teori Pembelajaran Kognitif dalam pengajaran dapat membantu pelajar memahami dan mengingat proses dengan lebih baik, serta mengembangkan kemahiran pemikiran kritis yang penting dalam biologi.

PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

Kajian ini mengumpul data menggunakan ujian pengukuhan, pemerhatian dan temubual yang dijalankan terhadap responden. Keputusan yang diperolehi akan memberi kesimpulan terhadap keberkesanan kajian yang dijalankan.

1. Temubual Pelajar dan Pemerhatian

Melalui temubual dengan pelajar, dapatan yang diperolehi telah direkodkan (**Jadual 3**).

Jadual 3: Temubual bersama pelajar selepas intervensi dijalankan

| Tema Utama | Subtema | Petikan Jawapan Pelajar |
|--------------------------------|-------------------------------------|---|
| Peningkatan Kefahaman | - Lebih mudah faham konsep | “Saya rasa lebih senang faham bila main <i>game</i> ni, sebab kita ulang dan bincang sama-sama.” |
| | - Konsep jadi lebih jelas | “Dulu tak nampak beza respirasi dan fotosintesis, sekarang dah boleh beza sebab <u>soalan game.</u> ” |
| Peningkatan Minat dan Motivasi | - Pembelajaran lebih seronok | “Saya suka belajar guna <i>game</i> , tak bosan macam dengar cikgu cakap je.” |
| | - Tak takut lagi dengan Biologi | “Biasanya saya tak suka Biologi, tapi sekarang saya rasa lebih yakin nak cuba jawab.” |
| Penglibatan Aktif dalam PdP | - Berani menjawab soalan | “ <i>Game</i> ni buat saya lebih berani sebab kita jawab sama-sama dalam kumpulan.” |
| | - Saling bantu rakan dalam kumpulan | “Kalau tak faham, kawan tolong explain masa main. Jadi kita faham lebih cepat.” |

| Tema Utama | Subtema | Petikan Jawapan Pelajar |
|-------------------------------------|--|---|
| Strategi Pembelajaran Lebih Efektif | - Belajar sambil bermain | “ <i>Game</i> macam ni lagi senang masuk otak. Tak rasa macam belajar sangat tapi faham juga.” |
| | - Hafalan berkurang, lebih kepada <u>pemahaman</u> | “Biasanya saya hafal je nota. Tapi kali ni kena faham sebab nak jawab soalan dalam <i>game</i> .” |

Dapatan tema yang pertama menunjukkan bahawa pemahaman konsep meningkat melalui pendekatan visual dan interaktif (**Jadual 2**). Pendekatan ini menyokong teori pembelajaran *konstruktivisme*, di mana pelajar membina makna melalui penglibatan aktif dan manipulatif. 'Bio Orbit' bertindak sebagai alat bantu visual yang merangsang pengekalan maklumat jangka panjang. Tema yang kedua pula mendapati bahawa perkongsian pengetahuan dan maklum balas meningkatkan kefahaman pelajar (**Lampiran 1**). Aktiviti kolaboratif memberi ruang kepada pelajar untuk belajar secara sosial (Vygotsky, 1978) dan membolehkan pembelajaran berlaku melalui interaksi dua hala. Prestasi akademik dalam esei meningkat kerana pelajar lebih memahami kehendak soalan dan cara menyusun jawapan secara logik. Tema yang ketiga pula menyatakan bahawa aktiviti berasaskan permainan dan kad meningkatkan motivasi dalaman. Motivasi pelajar dipengaruhi oleh elemen “seronok sambil belajar” yang merangsang ketertarikan dan keinginan untuk terus terlibat. Ini selaras dengan teori motivasi sendiri (Deci & Ryan, 1985) yang menekankan peranan autonomi dan minat dalam meningkatkan motivasi dalaman pelajar (**Lampiran 2**). Tema empat menyatakan, Bio Orbit dapat menyediakan gaya pembelajaran lebih efektif (**Lampiran 3**)

Melalui temubual ini, penyelidik merumuskan bahawa pelaksanaan ‘Bio Orbit’ di dalam kelas tutorial, sangat membantu mereka belajar dengan lebih sistematik dan terancang. Melalui pemerhatian terhadap empat pelajar semasa intervensi ini dijalankan, menunjukkan sikap yang positif. Pelajar sentiasa bersedia apabila kelas bermula. Sewaktu pensyarah bertanya soalan, pelajar juga seringkali mengangkat tangan untuk menjawab. Riak wajah beliau menunjukkan perasaan teruja dan gembira kerana dapat menjawab dengan baik dan berjaya mendapat markah sekurang-kurangnya 80%. Pelaksanaan intervensi melalui pendekatan 'Bio Orbit' dan aktiviti kolaboratif telah berjaya meningkatkan kefahaman pelajar terhadap konsep-konsep biologi yang kompleks, khususnya dalam topik *Cellular Respiration*. Selain itu, pendekatan ini turut meningkatkan keterlibatan pelajar yang lebih aktif dan responsif dalam pelbagai aktiviti kelas. Kaedah ini telah meningkatkan minat serta motivasi pelajar terhadap topik yang sebelum ini dianggap sukar dan membosankan, menjadikan proses pembelajaran lebih menyeronokkan dan bermakna.

2. Analisis markah pelajar

Selepas Kitaran 2 dijalankan, empat orang pelajar ini telah diberikan Ujian Pengukuhan berbentuk struktur dan esei bagi menguji tahap penguasaan mereka berkaitan topik *Cellular Respiration* dijalankan dan data markah direkodkan (**Jadual 4**).

Jadual 4: Dapatan Markah Ujian Pengukuhan

| Pelajar | Markah Sebelum Intervensi (%) | Markah Selepas Intervensi (%) | Perubahan (%) | Catatan |
|---------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|---------|
|---------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|---------|

| | | | | |
|-----------|----|----|-----|-----------------------------|
| Pelajar 1 | 42 | 65 | +23 | Peningkatan ketara |
| Pelajar 2 | 38 | 60 | +22 | Lebih yakin menjawab soalan |
| Pelajar 3 | 45 | 62 | +17 | Mula faham konsep |
| Pelajar 4 | 47 | 58 | +11 | Perlu pengukuhan lanjutan |

Berdasarkan analisis data ujian, empat orang pelajar yang dikenal pasti mempunyai prestasi rendah sebelum intervensi menunjukkan peningkatan ketara selepas pelaksanaan pendekatan *Bio Orbit*. Pelajar 1 mencatatkan peningkatan markah sebanyak 23%, daripada 42% kepada 65%, manakala Pelajar 2 meningkat sebanyak 22% daripada 38% kepada 60%. Pelajar 3 pula mencatatkan lonjakan sebanyak 17%, daripada 45% kepada 62%. Walaupun peningkatan Pelajar 4 adalah paling kecil iaitu 11% (daripada 47% kepada 58%), ia tetap menunjukkan perkembangan positif. Peningkatan ini menunjukkan bahawa penggunaan papan permainan sebagai alat bantu pembelajaran berjaya merangsang kefahaman pelajar terhadap topik-topik abstrak dalam Biologi. Secara keseluruhannya, intervensi ini telah memberi impak positif terhadap prestasi dan sikap pelajar terhadap pembelajaran Biologi (**Lampiran 2**).

REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Pendekatan ‘Bio Orbit’ ialah kaedah inovatif yang menggabungkan elemen permainan, kolaborasi, dan teknologi untuk meningkatkan kefahaman pelajar terhadap topik *Cellular Respiration*. Ia melibatkan penggunaan diagram, peta minda, infografik serta aktiviti kreatif seperti permainan, poster, dan presentasi kumpulan bagi membantu pelajar memahami konsep kompleks secara lebih mendalam dan menyeronokkan. Kolaborasi rakan sebaya melalui diskusi dan maklum balas pula mengembangkan pemikiran kritis serta kemahiran menulis. Penggunaan teknologi digital turut memudahkan akses kepada sumber pembelajaran dan membolehkan pembelajaran fleksibel. Selain itu, pelajar diberi latihan penulisan esei secara berstruktur yang memperkukuh keupayaan mereka menguasai gaya dan teknik penulisan saintifik. Secara keseluruhan, pendekatan ini berkesan dalam meningkatkan pemahaman, penglibatan aktif, dan kemahiran pelajar dalam subjek Biologi.

CADANGAN PENAMBAHBAIKAN

Berdasarkan dapatan kajian, beberapa penambahbaikan dicadangkan bagi meningkatkan keberkesanan pembelajaran menggunakan papan permainan Bio Orbit. Antaranya ialah menambah variasi jenis soalan seperti aplikasi, penyelesaian masalah dan pemikiran aras tinggi untuk memperluas pemahaman pelajar. Pelajar juga boleh dilibatkan dalam mencipta soalan permainan bagi menggalakkan pemikiran kritikal. Penggunaan versi digital Bio Orbit wajar dipertimbangkan agar lebih mudah diakses dan menarik minat pelajar. Pendekatan ini juga boleh dilaksanakan secara berkala untuk topik Biologi lain, manakala guru pula disarankan menerima latihan khas dalam reka bentuk permainan pendidikan agar inovasi ini dapat diperluas ke subjek lain.

RUJUKAN

Abd Hamid, M. A. (2001). *Pengenalan Pemikiran Kritis & Kreatif*. 1st Ed. Skudai, Johor: Universiti Teknologi Malaysia

- Chaiyo, Y., & Nokhman, R. (2017). The effect of Kahoot, Quizizz and Google Forms on the student's perception in the classrooms response system. *International Conference on Digital Arts, Media and Technology (ICDAMT)*, (hlm. 178-182). Chiang Mau.
- Galloway, K., Stoyanovic, C., & Flynn, A. (2017). Students' interpretations of mechanistic language in organic chemistry before learning reactions. *Chemistry Education Research And Practice*, 353-374.
- Heinich, R. (1984). The proper study of instructional technology. *Educational Technology Research and Development*, 67-88.
- Othman, F. & Rahman, S. (2011). *Keperluan Penyebatan Kemahiran Berfikir Seacara Kritis dan Kreatif (KBKK) dalam Proses Pengajaran dan Pembelajaran*. Pembentangan Seminar Serantau ke 5/2011. Indonsia: Riau
- Rushton, A. (2005). Formative Assessment: a key to deep leaning? *Medical Teacher*, 509- 513.
- Sabilan, S., Ishak, M. F., Din, & Nasirudin. (2014). Tahap Pelaksanaan Pendekatan Strategi, Kaedah dan Teknik Pengajaran dan Pembelajaran Dalam Latihan Mengajar Menurut Persepsi Guru-Guru Pelatih Fakulti Pendidikan KUIS : Satu Tinnajaun Awal. *Jurnal Pendidikan*
- Suo, Y. M., Suo, Y. J., & Adam, Z. (2018). Implementing Quizizz as Game Based Learning in the Arabic Classroom. *European Journal of Social Science Education and Research*, 194-198.

Lampiran 1: Dapatan Menunjukkan **Peningkatan Minat, Motivasi, Dan Keyakinan** Pelajar Terhadap Topik Biologi.

| Responden | Sebelum Intervensi Bio Orbit | Selepas Intervensi Bio Orbit | Tema |
|------------------|---|--|---------------------------------|
| Pelajar A | Kurang berminat dengan topik kerana dianggap sukar dan membosankan. | Lebih berminat selepas melibatkan diri dalam aktiviti permainan dan visual; lebih aktif bertanya. | Peningkatan minat |
| Pelajar B | Tidak yakin menjawab soalan <i>Cellular Respiration</i> , sering diam semasa perbincangan kelas. | Berani berkongsi jawapan dalam kumpulan selepas bermain 'Bio Orbit'; mula memberi cadangan kepada rakan. | Peningkatan keyakinan diri |
| Pelajar C | Lemah dalam memberi fokus; tidak menunjukkan semangat semasa aktiviti penulisan atau pembentangan. | Lebih bermotivasi apabila terlibat dalam aktiviti berkumpul dan kolaboratif; menunjukkan usaha menyiapkan latihan. | Peningkatan motivasi |
| Pelajar D | Pasif dan kurang terlibat dalam aktiviti kelas; tidak menunjukkan minat terhadap topik yang diajar. | Menyatakan rasa seronok belajar melalui permainan; tampil sukarela untuk membentangkan hasil kerja kumpulan. | Penglibatan dan minat meningkat |

Lampiran 2: Analisis Tematik Dapatan Kajian Berdasarkan Interaksi, Komunikasi dan Kerjasama

| Tema Utama | Subtema | Petikan / Respon Pelajar | Interpretasi / Makna Tersirat |
|-----------------------------|--|--|---|
| Interaksi Pelajar–Pensyarah | Interaksi dua hala meningkat | “Biasanya saya segan nak tanya cikgu depan kelas, tapi masa aktiviti ‘Bio Orbit’, saya rasa lebih selesa.” | Suasana interaktif menggalakkan pelajar berkomunikasi secara terbuka. |
| | Sesi lebih menyeronokkan dan mesra pelajar | “Cikgu banyak bertanya dan beri peluang kami jawab sama- sama.” | Pendekatan lebih mesra meningkatkan keterlibatan pelajar. |
| Komunikasi Rakan Sebaya | Saling berkongsi idea dan membantu rakan | “Saya belajar banyak bila bincang dengan kawan sebab dia terangkan ikut cara dia faham.” | Komunikasi informal sesama pelajar bantu pemahaman mendalam. |
| | Penggunaan pelbagai saluran komunikasi | “Kami buat nota bersama dalam <i>Google Docs</i> , senang nak rujuk sama-sama.” | Pelajar memanfaatkan teknologi untuk kerjasama dan komunikasi. |
| Kerjasama Dalam Kumpulan | Setiap ahli ada peranan | “Kumpulan saya ada yang tulis, ada yang lukis, semua buat kerja ikut kelebihan masing-masing.” | Aktiviti kolaboratif meningkatkan rasa tanggungjawab dan saling melengkapi. |
| | Budaya tolong-menolong meningkat | “Kawan tolong betulkan ayat saya, saya tolong cari gambar untuk dia.” | Perkongsi tugas galakkan kemahiran kerja berpasukan. |
| Suasana Pembelajaran | Kurang tekanan, lebih relaks | “Belajar guna permainan ni tak rasa stress, macam main sambil belajar.” | Pendekatan santai bantu galakkan penglibatan aktif. |

Lampiran 3: Perkaitan Masalah Pelajar dan Cara Bio Orbit Menyelesaikannya.

| Isu / Masalah Pelajar | Cara ‘Bio Orbit’ Menyelesaikannya |
|---|--|
| 1. Sukar memahami konsep abstrak | Permainan menyediakan soalan berbentuk kuiz dan teka silang berdasarkan visual & analogi yang membantu pelajar memahami konsep dengan lebih konkrit. |
| 2. Belajar secara hafalan tanpa kefahaman sebenar | Pelajar perlu menggunakan pemahaman untuk menjawab soalan permainan, bukan sekadar menghafal. Ini mendorong aplikasi konsep dalam konteks berbeza. |
| 3. Kurang minat dan motivasi belajar Biologi | Elemen permainan menjadikan PdP lebih menyeronokkan, kompetitif, dan interaktif, lalu meningkatkan minat pelajar. |
| 4. Lemah dalam menjawab soalan aras tinggi (KBAT) | Soalan permainan merangkumi tahap kognitif berbeza, termasuk KBAT, membina kemahiran berfikir kritis dan analitik. |

5. Pasif semasa PdP, kurang Permainan melibatkan aktiviti berkumpulan dan mendorong pelajar bertanya / berinteraksi berkomunikasi, berbincang dan menyelesaikan cabaran bersama.

6. Sukar mengekalkan fokus dan perhatian dalam kelas Format permainan yang bersifat dinamik dan berperingkat mampu mengekalkan fokus pelajar sepanjang sesi.

7. Tidak yakin menjawab soalan atau menyumbang idea Permainan memberi ruang kepada semua pelajar berperanan aktif dalam kumpulan, membina keyakinan secara tidak langsung.

8. Tiada strategi belajar yang menyeronokkan dan berkesan 'Bio Orbit' menjadi satu kaedah pembelajaran alternatif yang lebih menarik dan memberi impak tinggi kepada pemahaman.

Lampiran 4: Antara aktiviti di dalam Bio Orbit. Pelajar perlu membentangkan hasil kerja masing-masing

