KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI

PITRAM 2026

Pertandingan Inovasi Antara Asasi Malaysia

Extended Abstract Book



11 dan 12 APRIL 2026
Dewan Berlian
Universiti Teknologi MARA
Cawangan Selangor
Kampus Puncak Alam

EVOLUSI DEKAD
DEWAN LATIHAN RIDA ke UITM
1956-2026

Universiti Teknologi MARA
Pusat Asasi

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI

MAJLIS DEKAN/PENGARAH ASASI
UNIVERSITI AWAM MALAYSIA

Whirl-O-Tron Penerokaan Visual Model Atom BOHR Melalui Pembelajaran Interaktif

Siti Nor Hafiza Mat Saad, Siti Muti'ah Mazait, Roslina Jaffaar, Dara Hatira Zainol

Kolej Matrikulasi Selangor, Malaysia

*bm-2852@moe-dl.edu.my

ABSTRAK

Spesifikasi Kurikulum Kimia Program Matrikulasi Sains memerlukan pelajar menghuraikan postulat atom Bohr beserta pengiraan berkaitan. Topik ini penting kerana merupakan soalan wajib dalam peperiksaan akhir yang menyumbang 10 markah. Namun, pelajar sering menghadapi kesukaran memahami pergerakan elektron antara aras tenaga, sekaligus tidak dapat mengaitkannya dengan tenaga, frekuensi dan panjang gelombang yang berkaitan. Kekeliruan ini menyebabkan kesukaran dalam menyelesaikan soalan berangka dengan tepat. Kajian ini bertujuan membantu meningkatkan keupayaan pelajar menghuraikan (memahami, menerangkan dan mengingat) postulat atom Bohr serta menjawab soalan berkaitan melalui penggunaan alat pembelajaran interaktif. Intervensi yang digunakan ialah Whirl-O-Tron sebagai alat bantu mengajar (kit dan model) serta simulasi digital Canva Ai untuk membantu visualisasi peralihan elektron dan pengiraan yang terlibat. Kajian dijalankan ke atas 20 pelajar kelas S3K3T1. Analisis menunjukkan peningkatan peratusan dan min pencapaian pelajar dengan markah melebihi 4/10 semasa ujian pra (15%, min 2.45) dan ujian pasca (90%, min 7.90). Peningkatan yang tinggi menunjukkan penambahbaikan yang ketara dalam pemahaman konsep pelajar serta keupayaan mereka mengaplikasikan postulat atom Bohr dengan berkesan. Pelajar juga dapat menerangkan konsep atom Bohr dengan betul semasa pembentangan dijalankan. Tinjauan mendapati 100% pelajar bersetuju bahawa Whirl-O-Tron membantu mereka memahami konsep dengan lebih mudah melalui pembelajaran visualisasi interaktif. Inovasi ini bukan sahaja meningkatkan penguasaan topik, malah menggalakkan pembelajaran aktif. Semua pelajar bersetuju inovasi ini sesuai diperluaskan kepada pelajar lain di kolej matrikulasi, asasi, Tingkatan 6 dan diploma. Kesimpulannya, alat interaktif ini berjaya menukarkan model atom Bohr daripada teori abstrak kepada pengalaman pembelajaran yang konkrit dan menarik, seterusnya menyumbang kepada pencapaian peperiksaan yang lebih baik.

Kata kunci: Postulat atom Bohr,menghuraikan, visualisasi, peralihan elektron, interaktif

1. PENGENALAN

Spesifikasi kurikulum subjek Kimia bagi program matrikulasi aliran sains (SK015) menetapkan bahawa para pelajar perlu menghuraikan Postulat Atom Bohr. Pelajar sering menghadapi cabaran dalam mempelajari topik ini kerana konsepnya yang abstrak dan visualisasi pada tahap mikroskopik (orbital/petala tenaga) yang sukar dibayangkan. Menurut kajian Osman et al (2015), Coll & Treagust (2003) dan Taber (2000), ramai pelajar beranggapan bahawa kimia adalah subjek yang sukar kerana kebanyakannya bersifat abstrak. Ia disokong oleh kajian Dani Asmadi et al. (2015) dan Othman Talib (2015) yang mendapati pelajar cenderung menggunakan gaya pembelajaran hafalan tanpa pemahaman bagi topik yang merangkumi konsep abstrak seperti Atom Bohr. Pengalaman proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) pengkaji juga bersetuju dengan laporan dari kajian-kajian ini. Para pelajar tidak dapat menjelaskan Postulat

Atom Bohr dengan tepat dan seringkali membuat kesilapan dalam pengiraan yang berkaitan. Oleh itu Whirl-O-Tron diperkenalkan sebagai alat bantu mengajar (kit dan model) serta simulasi digital Canva Ai untuk membantu visualisasi peralihan elektron dan mengaplikasi konsep dalam masalah pengiraan yang terlibat. Ia dihasilkan dalam beberapa versi dengan kombinasi bahan maujud, hands-on aktiviti serta visualisasi 3D dan multimedia interaktif (simulasi Canva Ai) dengan pelbagai kegunaan mengikut kesesuaian, kreativiti serta tahap pembelajaran murid.

Inovasi ini bertujuan untuk membantu pelajar MENGUASAI (memahami, menerangkan, menyelesaikan) konsep Postulat Atom Bohr dan pengiraan berkaitan melalui penggunaan alat pembelajaran interaktif. Inovasi ini adalah penting dalam membantu pelajar untuk menjawab soalan melibatkan konsep dalam topik ini serta pengiraan yang berkaitan kerana topik ini menyumbang markah yang besar (10 markah) dalam peperiksaan akhir. Keupayaan mereka untuk menjelaskan konsep dan mengaplikasi dalam soalan pengiraan telah menanamkan sifat yakin diri dan semangat untuk terus mengembangkan potensi diri dalam pelajaran.

Permasalahan utama dalam pembelajaran topik ini berpunca daripada model Postulat Bohr yang bersifat terlalu abstrak, menyebabkan pelajar menghadapi kesukaran yang amat tinggi untuk memvisualisasikan konsep tersebut melalui pembacaan teks semata-mata. Impak daripada kekangan visual ini, timbul kekeliruan dalam kalangan pelajar sehingga mereka gagal menerangkan konsep peralihan elektron antara dua aras tenaga secara tepat. Pada masa yang sama, kegagalan untuk membayangkan pergerakan elektron ini secara langsung mencetuskan kebuntuan pengiraan, yang akhirnya menjejaskan keupayaan mereka untuk menyelesaikan masalah matematik yang lebih kompleks berkaitan topik ini.

Objektif utama kajian ini adalah untuk meningkatkan kefahaman pelajar terhadap konsep asas Postulat Atom Bohr melalui penggunaan alat pembelajaran interaktif, sekali gus membantu mereka menerangkan prinsip-prinsip postulat tersebut dengan lebih jelas dan tepat. Selain itu, kajian ini juga bertujuan untuk meningkatkan keupayaan pelajar dalam mengaplikasikan Postulat Bohr bagi menyelesaikan pelbagai masalah berkaitan pengiraan secara berkesan.

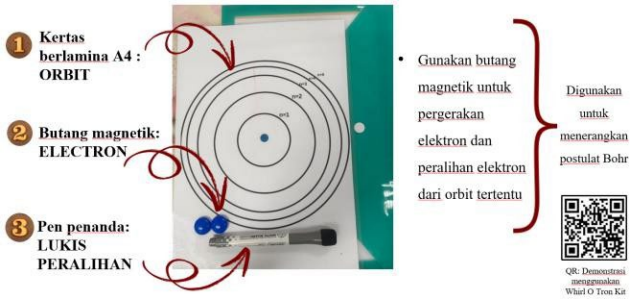
2. METODOLOGI

2.1 Mengenalpasti Masalah

Jawapan kuiz pra dianalisis bagi mengenal pasti tahap kefahaman pelajar terhadap Postulat Bohr. Hasil perbincangan kumpulan menetapkan bahawa inovasi perlu membantu pelajar memahami, menerangkan dan menyelesaikan pengiraan berkaitan melalui alat pembelajaran interaktif.

2.2 Penghasilan Prototaip 1

Prototaip pertama dibangunkan dalam bentuk Whirl-O-Tron Kit menggunakan kertas berlamina A4, butang magnetik dan pen penanda bagi membantu pelajar memvisualisasikan pergerakan elektron pada aras tenaga.



Rajah 1. Whirl-O-Tron Kit versi kertas berlamina A4, butang magnetik dan pen penanda

2.3 Ujicuba 1

Penggunaan prototaip ini membantu pelajar memahami pergerakan elektron dan meningkatkan keupayaan mereka menerangkan model Bohr. Walau bagaimanapun, elemen interaktif tambahan diperlukan untuk menarik minat pelajar.

2.4 Penghasilan Prototaip 2

Prototaip ditambah baik kepada Whirl-O-Tron Model dalam dua versi iaitu versi pensyarah dan pelajar. Reka bentuk orbit menggunakan warna berbeza dan elektron boleh digerakkan bagi memudahkan pemahaman peralihan elektron.



Rajah 2. Whirl-O-Tron Model versi pensyarah dan pelajar

2.5 Ujicuba 2

Model ini lebih menarik dan meningkatkan interaksi dua hala antara pensyarah dan pelajar. Namun, elemen teknologi dicadangkan bagi meningkatkan lagi tahap interaktiviti.

2.6 Penghasilan Prototaip 3

Inovasi dipertingkatkan kepada Whirl-O-Tron Simulasi digital menggunakan Canva Ai yang boleh diakses melalui kod QR. Simulasi ini mengintegrasikan visual spektrum, peralihan elektron dan lembaran kerja digital.



Rajah 3. Whirl-O-Tron Simulasi versi aplikasi

2.7 Ujicuba 3

Prototaip digital didapati lebih mesra pengguna dan mudah diakses oleh pelajar serta pensyarah. Walau bagaimanapun, bimbingan pensyarah masih diperlukan bagi memastikan pelajar mengaitkan konsep spektrum dengan peralihan elektron secara tepat.

2.8 Penyeragaman

Inovasi ini telah diperkenalkan kepada ahli-ahli unit kimia KMS dan maklum balas mereka melalui temubual.

3. DAPATAN DAN PERBINCANGAN

3.1 Praktikal dan kebolehgunaan (Inovasi Mudah Digunakan)

Inovasi Whirl-O-Tron ini sangat mesra pengguna kerana ia boleh digunakan di mana-mana dan pada bila-bila masa. Inovasi Whirl-O-Tron boleh digunakan dalam bentuk kit, model dan simulasi digital Canva Ai. Pengguna boleh memilih versi mana untuk digunakan mengikut kesesuaian masa dan tempat. Contohnya, versi kit sesuai digunakan oleh pelajar untuk bekerja di dalam kumpulan kecil semasa PdP. Jika di dalam kelas, pensyarah boleh menggunakan versi model untuk membuat demonstrasi kepada pelajar. Manakala sebagai latihan kendiri pelajar, versi simulasi digital adalah sangat sesuai.

3.2 Keberkesana inovasi

Ujian pra dan pos membuktikan bahawa inovasi ini berkesan dalam meningkatkan keupayaan pelajar dalam menerangkan model Postulat Bohr dan peralihan elektron antara dua aras tenaga dengan tepat dan berstruktur. Selain itu, kami juga telah mendapat banyak maklum balas positif daripada pelajar di mana 100% pelajar bersetuju Whirl-O-Tron menjadikan hafalan lebih mudah dan saintifik dan bersetuju untuk mengesyorkan sistem ini kepada rakan yang lain.

4. KESIMPULAN

Kesimpulannya, alat interaktif ini berjaya menukarkan model atom Bohr daripada teori abstrak kepada pengalaman pembelajaran yang konkrit dan menarik, seterusnya menyumbang kepada pencapaian peperiksaan yang lebih baik. Kami berharap inovasi WHIRL-O-TRON ini akan digunakan secara meluas di semua kolej matrikulasi, tingkatan 6, asasi universiti dan peringkat diploma. Kami percaya ini akan dapat dicapai kerana ia amat bermanfaat dan mudah digunakan serta telah terbukti dapat membantu para pelajar dan pensyarah dalam memahami topik Postulat Atom Bohr

RUJUKAN

Bahagian Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia. (2022). Chemistry syllabus for matriculation programme (SK015). Kementerian Pendidikan Malaysia.

Raymond Chang, R., & Kenneth A. Goldsby. (2016). Chemistry (12th ed.). McGraw-Hill Education.

Peter Atkins, P., & Loretta Jones. (2010). Chemical principles: The quest for insight (5th ed.). W. H. Freeman and Company.

Dani Asmadi Ibrahim, D. A., Abu Hassan, O., & Abdullah, N. (2015). Visualisation approach in learning chemistry: Students' understanding of abstract concepts. International Journal of Education and Research, 3(7), 487–498.

Othman Talib. (2015). Pedagogi dalam pendidikan sains. Penerbit Universiti Putra Malaysia. Richard E. Mayer. (2009). Multimedia learning (2nd ed.). Cambridge University Press.