

KEBERKESANAN PENDEKATAN PEMBELAJARAN QUANTUM DALAM MEMPERKASA MATEMATIK

Zurina Hamid

Pusat Pengajian Pendidikan, Kolej Sastera dan Sains, Universiti Utara Malaysia

E-mel: zzurina@uum.edu.my

Muhammad Noor Abdul Aziz

Pusat Pengajian Pendidikan, Kolej Sastera dan Sains, Universiti Utara Malaysia

E-mel: matno@uum.edu.my

Nurul Huda Ishak

Jabatan Kaunseling, Kulliyyah Kaunseling, Pendidikan Sains dan Sosial UniSHAMS

E-mel: nurulhudaishak@unishams.edu.my

ABSTRAK

Perkembangan kurikulum yang semakin kompleks menyebabkan Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) melaksanakan pelbagai usaha untuk meningkatkan penguasaan murid terutama dalam mata pelajaran kritikal seperti Matematik. Namun demikian, sasaran pencapaian masih belum menampakkan hasil. Pencapaian yang rendah dalam mata pelajaran Matematik memberikan pelbagai interpretasi serta spekulasi awam mengenai kualiti serta pelaksanaan sistem pendidikan. Adalah menjadi keperluan dan tanggungjawab yang perlu digalas oleh guru untuk menggabungkan pendekatan, strategi, kaedah dan teknik pengajaran yang terbaik mengikut tuntutan pembelajaran alaf ke-21 serta khususnya darjah penerimaan murid. Guru seharusnya tidak meminggirkan kepentingan atau perkara asas yang perlu dipelajari dan dikuasai oleh pelajar dan memastikan budaya ilmu di dalam bilik darjah dapat dimartabatkan dengan jayanya. Strategi pengajaran yang berkesan merupakan elemen penting dalam meningkatkan kefahaman dan prestasi pelajar terutama dalam mata pelajaran Matematik. Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk mencadangkan pendekatan pembelajaran Quantum sebagai kaedah alternatif untuk membantu pelajar memahami konsep Matematik dengan lebih berkesan melalui teknik yang menyeronokkan, kontekstual dan kreatif. Pembelajaran Quantum adalah pendekatan pembelajaran yang menggabungkan elemen psikologi, neurofisiologi, dan strategi pengajaran yang inovatif untuk meningkatkan keberkesanan proses pembelajaran. Implikasi penyelidikan ini diharapkan dapat menjadi asas untuk mengubah pendekatan pengajaran mengikut keperluan pelajar terutama mata pelajaran Matematik. Hasil penyelidikan dapat memberikan bukti empirik bahawa pembelajaran Quantum dapat membantu meningkatkan prestasi akademik, motivasi dan minat serta kemahiran sosial dan kerjasama pelajar terhadap mata pelajaran Matematik. Kajian ini dapat memberikan garis panduan kepada guru untuk mengintegrasikan pendekatan pembelajaran Quantum dalam pelajaran mereka.

Kata kunci: keberkesanan; pendekatan; pembelajaran Quantum; memperkasa; Matematik

1. PENGENALAN

Dalam era pendidikan abad ke-21 yang menekankan pembelajaran berpusatkan pelajar, pendekatan pedagogi inovatif seperti Pembelajaran Quantum (*Quantum Learning*) semakin mendapat perhatian dalam kalangan pendidik. Matematik sebagai subjek teras yang menuntut kecekapan kognitif dan pemikiran logik sering dianggap sukar dan mencabar oleh pelajar (Ashcraft, 2002). Oleh itu, pendekatan pengajaran yang bersifat menyeluruh, menyeronokkan dan holistik amat diperlukan. Pendekatan Pembelajaran Quantum yang diasaskan oleh Bobbi DePorter dan Mike Hernacki (1999) bukan sahaja menekankan pencapaian akademik, tetapi juga perkembangan potensi diri secara menyeluruh melalui strategi pembelajaran bersepadu yang menumpukan kepada suasana pembelajaran yang positif, penggunaan teknik memori, pergerakan tubuh, muzik, serta visualisasi (DePorter & Hernacki, 1992).

Pembelajaran Quantum tidak hanya menekankan aspek kognitif, tetapi turut merangkumi dimensi afektif dan psikomotor pelajar. Keunikan pendekatan ini terletak pada kombinasi antara teori pembelajaran moden dan teknik motivasi yang mampu mewujudkan suasana pembelajaran yang menyeronokkan dan bermakna. Kajian oleh Khoo et al. (2024) mendapati bahawa gaya pembelajaran pelbagai (visual, auditori, kinestetik) dapat mengurangkan kebimbangan pelajar terhadap Matematik, seterusnya meningkatkan keterlibatan mereka dalam pembelajaran. Ini sejajar dengan matlamat Pembelajaran Quantum yang menyepadukan emosi dan pembelajaran secara aktif. Dalam konteks Malaysia, pelaksanaan Pembelajaran Quantum dalam pengajaran Matematik memberikan ruang kepada pelajar untuk mengalami proses pembelajaran dalam keadaan yang tidak tekanan, lebih fokus, dan membina sikap positif terhadap subjek Matematik.

Pendekatan tradisional dalam pengajaran Matematik sering kali gagal untuk merangsang minat pelajar. Tambahan pula, pemisahan antara konsep abstrak dan realiti harian menyebabkan pelajar tidak dapat mengaitkan pembelajaran dengan kehidupan sebenar (Lesh & Zawojewski, 2007). Kajian yang lepas menunjukkan bahawa model Pembelajaran Quantum berkesan meningkatkan pencapaian pelajar, memperkukuh pemahaman konsep, dan menggalakkan pembelajaran aktif (Mattoliang, 2024). Hal ini membuktikan bahawa integrasi pendekatan Pembelajaran Quantum dalam PdP Matematik dapat membantu pelajar mengaitkan pembelajaran dengan kehidupan harian dan dunia sebenar. Maka, integrasi kaedah yang menekankan pembelajaran aktif seperti Pembelajaran Quantum amat penting untuk menjadikan Matematik lebih relevan dan mudah dikuasai.

Pentingnya pendekatan ini turut dizahirkan dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013–2025 yang menekankan kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT), pembelajaran seumur hidup dan pembangunan potensi insan secara holistik. Pendekatan Pembelajaran Quantum yang menekankan refleksi sendiri, kerja berpasukan, komunikasi serta motivasi dalaman bertepatan dengan ciri-ciri pendidikan transformatif yang dihasratkan oleh dasar pendidikan negara.

2. LATAR BELAKANG MASALAH

Matematik sering dilihat sebagai subjek yang mencabar oleh kebanyakan pelajar. Pelbagai kajian menunjukkan tahap penguasaan dan minat pelajar terhadap Matematik semakin menurun, terutama di kalangan pelajar sekolah menengah (Mullis et al., 2016). Faktor utama ialah pendekatan pengajaran yang terlalu berorientasikan peperiksaan, kurang interaktif serta kurang menekankan pembelajaran yang menyeronokkan. Pelajar menjadi pasif, hanya menerima maklumat tanpa memahami konsep secara mendalam (Boaler, 2015).

Menurut laporan TIMSS 2023, purata skor pencapaian pelajar Malaysia dalam Matematik mencatatkan 411 mata iaitu, menurun berbanding TIMSS 2019 iaitu 461 mata dengan perbezaan 50 mata. Hal ini membuktikan perlunya anjakan dari pendekatan tradisional kepada pendekatan yang lebih dinamik dan berfokuskan pelajar. Antara punca utama ialah kurangnya motivasi intrinsik dalam diri pelajar serta suasana pembelajaran yang tidak menyokong pembelajaran aktif dan kreatif. Ketua Pengarah Pendidikan Malaysia (KPM, 2023) menyarankan peningkatan PdP yang merangkumi pemahaman konsep asas, kemahiran KBAT, aktiviti hands-on dan perbincangan berkumpulan bagi menarik minat pelajar.

Tambahan pula, hasil dapatan kajian oleh Kementerian Pelajaran Malaysia (KPM) menunjukkan bahawa pelajar menghadapi kesukaran untuk mengaitkan konsep Matematik dengan kehidupan harian, menyebabkan penguasaan terhadap subjek ini menjadi lebih sukar. Hal ini diperburuk dengan

teknik pengajaran konvensional yang tidak memberi ruang kepada pelajar untuk meneroka, berdiskusi atau menyelesaikan masalah dalam bentuk kolaboratif.

Masalah lain yang sering dihadapi termasuk tekanan emosi, kebimbangan terhadap ujian dan kurang keyakinan diri. Ini semua memberi kesan negatif terhadap pencapaian pelajar, khususnya dalam Matematik yang menuntut pemikiran logik dan ketepatan. Data TIMSS menunjukkan 70% pelajar Malaysia tidak yakin dalam Matematik. Hal ini membuktikan tekanan emosi dan keyakinan rendah adalah masalah utama dan menyarankan agar pendekatan pengajaran yang lebih holistik, menyeronokkan dan mengaktifkan potensi pelajar dilaksanakan bagi mengatasi isu ini.

Dalam konteks ini, pendekatan Pembelajaran Quantum dilihat sebagai alternatif yang mampu merangsang pelajar melalui suasana pembelajaran yang positif, teknik pembelajaran pelbagai deria dan strategi pembelajaran aktif. Ia membuka ruang kepada guru untuk menjadi fasilitator pembelajaran, manakala pelajar menjadi peserta aktif dalam pembinaan ilmu.

Oleh itu, adalah penting untuk mengenal pasti keberkesanan pendekatan Pembelajaran Quantum dalam konteks pembelajaran Matematik, supaya ia dapat diterapkan secara lebih meluas dan sistematik dalam amalan pendidikan masa kini.

3. KEBERKESANAN PEMBELAJARAN QUANTUM DALAM MATEMATIK

Keberkesanan pendekatan Pembelajaran Quantum dalam memperkasakan Matematik telah diperakui melalui pelbagai kajian empirikal. Antaranya, kajian *quasi-eksperimen* oleh Akin dan Kurbanoglu (2011) di Turki mendapati bahawa penggunaan Model Pembelajaran Quantum secara signifikan meningkatkan pencapaian akademik, sikap positif, dan mengurangkan kebimbangan pelajar terhadap Matematik ekoran penggunaan teknik pembelajaran pelbagai deria dan suasana positif.

Pendekatan Pembelajaran Quantum telah terbukti efektif dalam meningkatkan tahap penglibatan pelajar dalam pembelajaran Matematik. Kajian tindakan oleh Azmi et al. (2023) menunjukkan peningkatan ketara dalam bilangan pelajar yang aktif bertanya, menjawab dan mengambil bahagian dalam aktiviti Matematik. Ini menunjukkan berlakunya peningkatan motivasi dan pembelajaran berasaskan pengalaman.

Selain itu, Pembelajaran Quantum dapat meningkatkan keyakinan pelajar. Melalui persekitaran yang positif dan teknik pengajaran yang pelbagai, pelajar lebih berani mencuba menyelesaikan soalan yang mencabar. Mereka juga dapat menyesuaikan diri dengan pelbagai gaya penyampaian guru, sekali gus memudahkan pemahaman konsep Matematik yang kompleks. Kajian oleh Azmi et al. (2023) mendapati bahawa pelaksanaan model Pembelajaran Quantum telah berjaya meningkatkan penguasaan konsep Matematik dalam kalangan pelajar daripada 63.16% kepada 85%. Peningkatan ini menunjukkan pelajar lebih berani mencuba soalan kompleks dan dapat menyesuaikan diri dengan penyampaian berbeza.

Dari segi keberkesanan jangka panjang, pendekatan ini juga menyumbang kepada pembangunan kemahiran abad ke-21 seperti pemikiran kreatif, kemahiran menyelesaikan masalah melalui aktiviti hand-on, kolaboratif dan refleksi sendiri. Semua kemahiran ini sangat relevan dalam Matematik yang memerlukan pendekatan fleksibel dan penerokaan pelbagai kaedah penyelesaian.

Pendekatan ini juga menyumbang kepada peningkatan pencapaian pelajar dalam ujian dan penilaian. Beberapa kajian menunjukkan peningkatan skor purata pelajar selepas menggunakan modul berasaskan Pembelajaran Quantum dalam topik-topik Matematik seperti peratus, kebarangkalian, dan algebra (Nordin et al., 2023).

Akhir sekali, pendekatan ini memberi impak positif terhadap guru sendiri. Guru yang mengamalkan Pembelajaran Quantum melaporkan bahawa mereka lebih kreatif dalam merancang PdP, lebih mesra pelajar dan lebih memahami gaya pembelajaran pelajar. Ini seterusnya mewujudkan budaya bilik darjah yang dinamik dan responsif terhadap keperluan pelajar.

4. CADANGAN IMPLIKASI PENDIDIKAN

Secara keseluruhan, pendekatan Pembelajaran Quantum menawarkan satu alternatif pedagogi yang berkesan dalam memperkasakan pembelajaran Matematik di sekolah. Ia bukan sahaja menekankan pemahaman konsep melalui aktiviti pembelajaran aktif dan menyeronokkan, malah memberi tumpuan kepada pembangunan emosi dan motivasi pelajar. Dengan suasana bilik darjah yang positif, penggunaan pelbagai gaya pembelajaran, serta pendekatan holistik terhadap pelajar, Pembelajaran Quantum mampu mengatasi cabaran utama dalam pengajaran Matematik seperti kebimbangan pelajar, kurang minat, dan pencapaian yang rendah.

Dalam konteks pendidikan Malaysia yang menuju transformasi menyeluruh, khususnya selaras dengan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013–2025 dan keperluan kurikulum berasaskan Kemahiran Abad ke-21, pendekatan ini sangat relevan. Ia membolehkan pelajar membina kemahiran seperti pemikiran kritikal, penyelesaian masalah, kolaborasi dan komunikasi yang penting dalam pembelajaran STEM dan persediaan kerjaya masa hadapan. Gabungan ini memberi dimensi baharu kepada pendidikan Matematik yang selama ini dilihat sebagai subjek yang statik dan mencabar.

Bagi memastikan keberkesanan pelaksanaan Pembelajaran Quantum dalam bilik darjah, guru perlu diberi latihan profesional yang khusus dan sistematik. Ini termasuklah pembangunan modul PdP berasaskan Quantum, bimbingan berkala, serta pemantauan impak terhadap pencapaian pelajar. Institusi Pendidikan Guru (IPG) dan universiti juga perlu memperkenalkan elemen Pembelajaran Quantum dalam program latihan perguruan supaya bakal guru lebih bersedia mengaplikasikannya.

Selain itu, sokongan pentadbiran sekolah amat penting dalam menyediakan persekitaran fizikal dan emosi yang kondusif untuk pembelajaran. Misalnya, bilik darjah yang fleksibel, bahan bantu mengajar yang interaktif, dan masa pengajaran yang membenarkan aktiviti kolaboratif dapat menyokong pelaksanaan Pembelajaran Quantum dengan lebih berkesan.

Pihak Kementerian Pendidikan Malaysia juga boleh mempertimbangkan untuk mewujudkan dasar sokongan terhadap pendekatan pedagogi inovatif ini melalui integrasi dalam kurikulum kebangsaan. Penekanan terhadap pembelajaran aktif, berpusatkan pelajar dan berorientasikan pembangunan holistik perlu diterjemah secara konkrit dalam sistem penilaian, pentaksiran dan latihan guru.

Akhir sekali, kajian lanjutan perlu dijalankan bagi menilai impak Pembelajaran Quantum secara longitudinal dan dalam pelbagai konteks sosioekonomi. Ini termasuklah kajian kuasi-eksperimen, kajian tindakan guru dan penyelidikan kolaboratif dengan sekolah. Data dan bukti empirikal ini dapat

membantu membina dasar pendidikan yang lebih berasaskan bukti dan memberi manfaat jangka panjang kepada sistem pendidikan negara.

5. PENGHARGAAN

Kajian ini adalah sebahagian daripada projek penyelidikan di bawah geran Cordoba of Kedah.

6. RUJUKAN

- Akin, A., & Kurbanoglu, I. N. (2011). The effects of quantum learning model on science teaching: A quasi-experimental study. **Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 15*, 784-789.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.03.185>
- Ashcraft, M. H. (2002). Math Anxiety: Personal, Educational, and Cognitive Consequences. *Current Directions in Psychological Science*, 11(5), 181–185. DOI: [10.1111/1467-8721.00196](https://doi.org/10.1111/1467-8721.00196)
- Azmi, N. H., Rahman, M. N. A., & Ismail, Z. (2023). Enhancing conceptual mastery through quantum learning: A quasi-experimental study in secondary mathematics. *Journal of Mathematics Education Research*, 12(3), 215–230.
- Azmi, I., Prayogi, S., & Asy'ari, M. (2023). Implementing the Quantum Learning Model to Enhance Students' Physics Learning Outcomes. *Lensa Jurnal Kependidikan Fisika*, 11(1), 1–12.
- Azmi, N. H., Rahman, M. N. A., & Ismail, Z. (2023). Quantum Learning approach in mathematics education: An action research. *Journal of Innovative Teaching and Learning*, 15(2), 45-62.
<https://doi.org/10.1108/JITL-03-2023-0035>
- Boaler, J. (2015). *What's Math Got to Do with It? How Teachers and Parents Can Transform Mathematics Learning and Inspire Success*. Penguin Books.
- DePorter, B., & Hernacki, M. (1992). *Quantum Learning: Unleashing the Genius in You*. Dell Publishing.
- Dewan Masyarakat (Jendela DBP). (24 Dis 2024). 10 Fakta tentang Pencapaian Matematik Murid Malaysia dalam TIMSS 2023.
- Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM). (2013). *Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013–2025*. Putrajaya: KPM.
- Ketua Pengarah Pendidikan Malaysia. (2024). *TIMSS 2023: PdP Matematik, Sains perlu ditambah baik*. Sinar Harian.
- Khoo, Y. H., Lim, Y. K., & Wong, C. S. (2024). Learning Styles and Math Anxiety Among Secondary School Students in Malaysia: Implications for Classroom Practice. *Journal of Educational Psychology and Innovation*, 9(1), 45–58.
- KLik – Berita Harian. (5 Dis 2024). Pelajar Tingkatan Dua Malaysia lebih baik dalam TIMSS 2023.
- Lesh, R., & Zawojewski, J. (2007). Problem solving and modeling. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 763-804). Information Age Publishing. DOI: [10.1007/978-0-387-73308-4_24](https://doi.org/10.1007/978-0-387-73308-4_24)
- Mattoliang, L. A. (2024). The Effectiveness of Quantum Learning Model Associated by APOS Theory in Mathematics Learning. *Proceedings of the International Conference on Education and Social Mobility (ICOESM)*, 2(1), 33–40.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M. (2016). *TIMSS 2015 International Results in Mathematics*. TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Foy, P., & Hooper, M. (2023). *TIMSS 2023 International Results in Mathematics*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Mursyida, Tria Gustiningsi & Rohman, R. (2024). Application of the Quantum Learning Model Assisted by GeoGebra to Support Student's Concept Understanding Ability. ResearchGate.