

PERBANDINGAN KEMAMPUAN MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIK ANTARA MURID YANG BELAJAR ABAKUS- ARITMETIK MENTAL DENGAN MURID YANG TIDAK BELAJAR ABAKUS-ARITMETIK MENTAL

Cheah Bee Lean dan Ong Saw Lan

Pusat Pengajian Ilmu Pendidikan, Universiti Sains Malaysia,

11800 USM Pulau Pinang, Malaysia

E-mail: osl@usm.my

Abstrak: Objektif utama kajian ini ialah untuk membandingkan kebolehan menyelesaikan masalah matematik antara murid yang mempelajari abakus-aritmetik mental dengan murid yang tidak mempelajari abakus-aritmetik mental. Kajian ini melibatkan 69 orang murid Tahun Satu di sebuah sekolah rendah di Pulau Pinang. Instrumen yang digunakan ialah ujian matematik tahun satu dan ujian aritmetik mental. Statistik analisis, iaitu ujian-t digunakan untuk membandingkan kebolehan menyelesaikan masalah matematik antara murid yang mempelajari abakus-aritmetik mental dengan murid yang tidak mempelajari abakus-aritmetik mental. Korelasi Pearson digunakan untuk mengenal pasti hubungan antara pencapaian murid dalam aritmetik mental dengan kebolehan menyelesaikan masalah matematik. Keputusan kajian menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan ($p < 0.05$) dalam pencapaian matematik item bersimbol dan pencapaian aritmetik mental antara murid yang mempelajari abakus-aritmetik mental dengan murid yang tidak mempelajari abakus-aritmetik mental. Min skor bagi kumpulan yang mempelajari abakus-aritmetik mental lebih tinggi berbanding min skor bagi kumpulan yang tidak mempelajari abakus-aritmetik mental. Walau bagaimanapun, tidak terdapat perbezaan yang signifikan ($p < 0.05$) dalam pencapaian matematik masalah berayat antara murid yang mempelajari abakus-aritmetik mental dengan murid yang tidak mempelajari abakus-aritmetik mental.

Abstract: The aim of this study is to compare the mathematical problem solving abilities between learning abacus-mental arithmetic students and non-learning abacus-mental arithmetic students. A sample comprising of 69 standard one students from a primary school in the State of Penang was selected for this study. The comparison was done by using standard one mathematic test and mental arithmetic test. The statistical analysis, t-test was used to compare the mathematical problem solving abilities of learning abacus-mental arithmetic students and non-learning abacus-mental arithmetic students. The Pearson Product-Moment correlation was used to determine the relationships between abacus-mental arithmetic achievement and mathematical problem solving abilities. The findings from the study showed that there is a significant difference ($p < 0.05$) between the learning abacus-mental arithmetic group and the non-learning abacus-mental arithmetic group in their mathematical problem solving abilities to solve mathematical symbolic problems and mental arithmetic problems. The mean score of learning abacus-mental arithmetic group is higher than the non-learning abacus-mental arithmetic group. However, there is no significant difference ($p < 0.05$) in the abilities of solving

mathematical word problems between the learning abacus-mental arithmetic group and the non-learning abacus-mental arithmetic group.

PENGENALAN

Kebolehan menyelesaikan masalah matematik merujuk kepada kemampuan murid menyelesaikan masalah matematik yang merangkumi masalah rutin dan masalah bukan rutin. Menurut Aziz (2002), sekiranya penyelesaian masalah hanya mengaplikasikan algoritma yang telah dipelajari, maka ia disebut sebagai masalah rutin. Manakala sekiranya seseorang murid perlu berfikir secara mendalam untuk mengaplikasikan konsep asas matematik untuk menyelesaikan masalah yang diberikan, ia dinamakan masalah bukan rutin. Masalah yang berkait dengan kurikulum sekolah rendah lazimnya merupakan masalah rutin yang berbentuk masalah bersymbol dan masalah berayat (Ong & Yoong, 2003).

Menurut Noor Azlan (1995), dalam sejarah perkembangan pendidikan matematik di Malaysia, kurikulum mata pelajaran itu telah mengalami banyak perubahan sejak merdeka hingga sekarang. Kementerian Pelajaran Malaysia peka terhadap kualiti pengajaran dan pembelajaran di bilik darjah. Banyak usaha telah dijalankan untuk meningkatkan mutu pengajaran dan pembelajaran matematik. Justeru, pihak kerajaan telah memperkenalkan pelbagai pendekatan yang kreatif dan inovatif untuk meningkatkan kebolehan murid dalam menyelesaikan masalah matematik. Bagi merealisasikan hasrat ini, penggunaan abakus telah diperkenalkan sebagai satu strategi untuk meningkatkan pengajaran dan pembelajaran matematik di sekolah rendah. Penggunaan abakus-aritmetik mental dipercayai akan meningkatkan kemahiran mengira dan kebolehan menyelesaikan masalah matematik dalam kalangan murid (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2000).

Dalam kaedah abakus-aritmetik mental, pembelajaran matematik menggunakan visual melalui manik-manik abakus, bunyi dan kemahiran psikomotor dengan gerakan jari pada abakus. Murid menjalankan pengiraan mental dengan wujudnya gambaran visual abakus di kepala terlebih dahulu, kemudian menggerakkan manik-manik abakus dalam mental seakan-akan menggerakkan manik abakus yang sebenar dengan jari. Kaedah mental ini telah menunjukkan murid tersebut berkebolehan mengira dengan sangat pantas dan tepat. Kajian ini juga selaras dengan kajian oleh Hayashi (2000) dan Kawano (2000) di negara Jepun. Kaedah ini melibatkan murid secara aktif dan stimulasi otak dengan menjana kecerdasan minda untuk meningkatkan prestasi dan kebolehan menyelesaikan masalah matematik.

Kajian terkini oleh Hayashi (2000) dan Kawano (2000) juga menunjukkan bahawa kaedah abakus-aritmetik mental dapat mengembangkan otak kanan

murid. Biasanya, proses pengiraan berlaku di sebelah otak kiri manusia kerana notasi matematik diolah ke bentuk perkataan, manakala murid yang mempelajari abakus-aritmetik mental akan membayangkan imej abakus dalam otak kanannya. Murid tersebut tidak mengolah perkataan dalam pengiraan. Kajian ini telah dibuktikan oleh Kawano (2000) di Jepun yang telah mengukur gelombang otak murid semasa menjalankan aritmetik mental menggunakan alat *electroencephalography* (EEG).

Krampner (1994) telah menghebohkan kepentingan penggunaan abakus dalam artikelnya yang bertajuk "*Ancient Abacus: Elegant, Accurate, Fun to Operate: Bead Counting Still Counts in Computer Age*". Alat mengira yang mudah ini telah menarik perhatian sedunia. Kim (2003) berpendapat bahawa negara-negara Asia seperti Singapura, Taiwan, China dan Jepun malah Malaysia turut dipengaruhi oleh arus penggunaan abakus. Banyak akademi swasta, misalnya Akademi Mental Aritmetik UCMAS, ALOHA dan TODAYS yang berasal dari negara China dan Taiwan telah tumbuh bagai cendawan di Malaysia.

Mulai tahun 2005, abakus-aritmetik mental telah dimasukkan dalam kurikulum matematik tahun satu. Keberkesanan pelaksanaan abakus-aritmetik mental ini akan menjadi isu baru yang akan menarik perhatian masyarakat. Walau bagaimanapun, kajian keberkesanan abakus-aritmetik mental untuk meningkatkan kebolehan menyelesaikan masalah matematik di Malaysia masih kurang dan amat perlu dilaksanakan.

PERNYATAAN MASALAH

Kurikulum Bersepadu Sekolah Rendah (KBSR) yang dilancarkan sepenuhnya pada tahun 1983 bertujuan mengembangkan potensi dan bakat murid. Tumpuan diberikan kepada penguasaan kemahiran asas 3M, iaitu membaca, menulis dan mengira. Bagi mata pelajaran matematik pula, penegasan diberi kepada penguasaan nombor dan operasi asas (tambah, tolak, darab dan bahagi) pada tahap satu.

Menurut Kementerian Pendidikan Malaysia (2004), penguasaan kemahiran asas matematik pada Tahap Satu didapati belum memuaskan. Masalah ini akan menjadi lebih kritikal apabila murid tersebut meneruskan pembelajaran mereka ke Tahap Dua yang lebih kompleks. Oleh itu, kaedah pengajaran matematik yang diamalkan sekarang perlu dipelbagaikan dengan mengambil kira kaedah lain seperti abakus-aritmetik mental yang telah digunakan secara meluas dan berjaya di negara China, Jepun, Taiwan dan Korea (Stigler, Chalip, & Miller, 1986; Kim, 2003).

Menurut Hope dan Sherrill (1987), suatu kajian oleh Laporan Cockcroft tentang aritmetik mental di England telah melaporkan bahawa kebanyakan orang dewasa dan kanak-kanak tidak mampu mengira masalah yang mudah secara mental. Sebagai contoh, 45 peratus sampel yang berumur 17 tahun tidak berkebolehan mendarab nombor 90 dengan 70 secara mental, iaitu secara congak.

Penyelidik juga berpendapat bahawa penguasaan kiraan mental bagi sebahagian pelajar sekolah menengah atau sekolah rendah di Malaysia adalah lemah, lambat dan tidak tepat. Malah, penguasaan pengiraan di kalangan murid prasekolah atau sekolah rendah yang telah mempelajari abakus-aritmetik mental didapati jauh lebih cepat dan tepat. Adakah golongan murid yang mempelajari abakus-aritmetik mental itu juga menunjukkan kebolehan yang istimewa dalam menyelesaikan masalah matematik di sekolah? Adakah kaedah abakus-aritmetik mental sesuai untuk dipelajari oleh semua murid di sekolah rendah? Bolehkah ia meningkatkan pencapaian golongan pelajar yang lemah dalam matematik?

TUJUAN KAJIAN

Kajian ini bertujuan memberi gambaran tentang perbandingan kebolehan menyelesaikan masalah antara murid yang mempelajari abakus-aritmetik mental dengan murid yang tidak mempelajari abakus-aritmetik mental. Selain itu, kajian ini juga ingin membanding kedua-dua kumpulan murid dari aspek item bersymbol dengan item masalah berayat. Kajian ini juga cuba menentukan sama ada terdapat hubungan antara kebolehan menyelesaikan masalah dengan pencapaian abakus-aritmetik mental.

Persoalan Kajian

Kajian ini cuba menjawab soalan-soalan berikut:

1. Adakah terdapat perbezaan dalam kebolehan menyelesaikan masalah matematik antara murid yang mempelajari abakus-aritmetik mental dengan murid yang tidak mempelajari abakus-aritmetik mental?
2. Adakah terdapat perbezaan dalam pencapaian aritmetik mental antara murid yang mempelajari abakus-aritmetik mental dengan murid yang tidak mempelajari abakus-aritmetik mental?
3. Adakah terdapat perbezaan dalam kebolehan menyelesaikan masalah matematik item bersymbol antara murid yang mempelajari abakus-aritmetik mental dengan murid yang tidak mempelajari abakus-aritmetik mental?

4. Adakah terdapat perbezaan kebolehan dalam menyelesaikan masalah matematik item masalah berayat antara murid yang mempelajari abakus-aritmetik mental dengan murid yang tidak mempelajari abakus-aritmetik mental?
5. Adakah terdapat hubungan antara pencapaian abakus-aritmetik mental dengan kebolehan menyelesaikan masalah matematik?

Hipotesis Kajian

- Ho1: Tiada perbezaan yang signifikan antara kebolehan menyelesaikan masalah matematik dalam kalangan murid yang mempelajari abakus-aritmetik mental dengan murid yang tidak mempelajari abakus-aritmetik mental.
- Ho2: Tiada perbezaan yang signifikan antara pencapaian aritmetik mental dalam kalangan murid yang mempelajari abakus-aritmetik mental dengan murid yang tidak mempelajari abakus-aritmetik mental.
- Ho3: Tiada perbezaan yang signifikan antara murid yang mempelajari abakus-aritmetik mental dengan murid yang tidak mempelajari abakus-aritmetik mental dalam kebolehan menyelesaikan masalah matematik item bersymbol.
- Ho4: Tiada perbezaan yang signifikan antara murid yang mempelajari abakus-aritmetik mental dengan murid yang tidak mempelajari abakus-aritmetik mental dalam kebolehan menyelesaikan masalah matematik item masalah berayat.
- Ho5: Tiada hubungan yang signifikan antara pencapaian abakus-aritmetik mental dengan kebolehan menyelesaikan masalah matematik.

Kepentingan Kajian

Penyelidikan ini merupakan satu usaha ke arah menyumbangkan maklumat tentang pembelajaran abakus-aritmetik mental dalam kalangan murid dan perhatian yang perlu diberikan semasa proses pengajaran dan pembelajaran. Hasil kajian ini diharapkan dapat memberi gambaran dan sumbangan terhadap penggunaan abakus-aritmetik mental dalam meningkatkan kemahiran asas mengira dalam kalangan murid seperti yang dinyatakan dalam objektif pelaksanaan abakus-aritmetik mental di sekolah rendah. Hasil kajian ini juga diharap boleh memberi panduan yang bermanfaat untuk rujukan semua pihak yang terlibat dalam pelaksanaan pendidikan matematik seperti Kementerian Pelajaran Malaysia, Jabatan Pendidikan Negeri, guru, ibu bapa dan para pendidik.

Teori Perkembangan Kognitif

Kajian ini dijalankan berdasarkan teori perkembangan kognitif oleh Piaget (1969), Bruner (1964) dan Vygotsky (1978). Alat bantu mengajar seperti abakus memainkan peranan penting untuk menyampaikan konsep nombor matematik dengan berkesan. Pandangan ini selaras dengan kajian Stigler et al. (1986), Hayashi (2000) dan Kawano (2000) yang menunjukkan bahawa penggunaan abakus di peringkat kanak-kanak akan memberi pengalaman secara konkrit untuk membantu mereka menyelesaikan masalah matematik dan memperkukuhkan konsep nombor. Kaedah kerja praktik menggunakan abakus merupakan kaedah yang sesuai digunakan untuk mendorong murid melibatkan diri secara aktif dan seronok dalam pembelajaran berkonsep aritmetik, terutamanya kanak-kanak kecil.

Menurut kajian Hatano, Miyake, dan Binks (1977), Stigler et al. (1986), dan Kawano (2000), murid yang mahir dalam penggunaan abakus akan mempunyai gambaran mental, iaitu visualisasi manik-manik abakus di dalam kepalanya. Justeru, murid tersebut akan berfikir dengan simbol atau bahasa dalam peringkat simbolik untuk menyelesaikan masalah matematik. Oleh itu, kesan penguasaan kemahiran abakus telah memberi sumbangan kepada perkembangan kognitif seseorang pelajar.

Kebolehan Menyelesaikan Masalah Matematik

Kebolehan menyelesaikan masalah matematik dianggap sebagai pemahaman secara matematik oleh Schoenfeld (1985). Beliau telah mengenal pasti empat kategori pengetahuan yang mempengaruhi kebolehan menyelesaikan masalah matematik. Pertama ialah sumber, iaitu pengetahuan asas matematik murid. Kedua, murid juga memerlukan heuristik yang melibatkan kemahiran penyelesaian masalah yang luas. Ketiga ialah kawalan sumber, iaitu kebolehan murid memilih maklumat yang diperlukan. Pengetahuan terakhir ialah sistem kepercayaan murid dalam situasi masalah.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini merupakan satu kajian dikenali sebagai *ex-post facto* atau kausal-perbandingan.

Jadual 1. Reka bentuk kajian *ex-post facto*

Pemboleh ubah tak bersandar	Pemboleh ubah bersandar
Kumpulan 1	Prestasi kebolehan menyelesaikan masalah matematik
Kumpulan 2	Prestasi aritmetik mental

Kumpulan 1 terdiri daripada murid-murid yang mempelajari abakus-aritmetik mental di akademi swasta manakala kumpulan 2 ialah murid-murid yang tidak mempelajari abakus-aritmetik mental di akademi swasta. Sampel murid-murid dipilih daripada murid-murid Tahun Satu yang sedia ada untuk perbandingan. Murid-murid yang mempelajari abakus-aritmetik mental dengan murid-murid yang tidak mempelajari abakus-aritmetik mental ialah pemboleh ubah tak bersandar. Pemboleh ubah bersandar pula ialah prestasi dalam kebolehan menyelesaikan masalah matematik dan aritmetik mental.

Data dikumpul berdasarkan dua ujian yang telah dijalankan, iaitu (a) ujian pencapaian matematik Tahun Satu dan (b) ujian pencapaian aritmetik mental. Teknik korelasi, analisis min, sisihan piawai serta ujian-t pada aras signifikan 0.05 dalam statistik inferens digunakan untuk menguji hipotesis.

Persampelan

Sebuah sekolah rendah jenis kebangsaan Cina (SRJKC) di daerah Georgetown, Pulau Pinang dipilih untuk kajian ini. Sekolah tersebut dipilih kerana mempunyai sampel belajar abakus-aritmetik mental di akademi swasta yang paling banyak berbanding tujuh buah sekolah rendah yang berhampiran. Kumpulan 1 terdiri daripada sampel yang sedia ada di sekolah itu tetapi semuanya mempelajari abakus-aritmetik mental di akademi swasta. Seramai 39 orang telah diambil sebagai sampel kajian ini.

Sekolah ini tidak mengamalkan persampelan kelompok (*streaming*). Oleh itu, sebuah kelas telah dipilih secara rawak sebagai kumpulan 2 daripada sejumlah sembilan buah kelas darjah satu. Kelas tersebut mempunyai seramai 30 orang murid yang tidak mempelajari abakus-aritmetik mental di akademi swasta.

Instrumen

Instrumen yang digunakan dalam kajian ini adalah seperti berikut:

i. Ujian matematik Tahun Satu

Soalan-soalan ujian matematik dibina berasaskan satu jadual penentuan ujian untuk menentukan kesahihan kandungannya. Kemudian item-item dibina berdasarkan sukatan pelajaran daripada buku teks Tahun Satu sekolah rendah Malaysia. Format kertas soalan matematik adalah seperti format soalan-soalan ujian Penilaian Kemajuan Berdasarkan Sekolah (PKBS) yang dijalankan di sekolah kajian (tahun 2003 dan 2004). Item-item ujian adalah dalam bidang aritmetik, iaitu topik penambahan dan penolakan nombor positif yang kurang daripada 100 serta pengiraan wang. Item-item dalam ujian matematik dibahagi kepada dua jenis, iaitu item bersymbol dan item masalah berayat. Ujian matematik ini mengandungi 30 soalan pendek.

ii. Ujian aritmetik mental

Seperti penyediaan ujian matematik Tahun Satu, kandungan soalan ujian aritmetik mental juga dibina berdasarkan jadual penentuan ujian untuk menentukan kesahihan kandungannya. Kemudian item-item ujian aritmetik mental dibina berdasarkan sukatan pelajaran daripada buku teks aritmetik mental yang akan diajar pada tahun 2005 di Malaysia dan sukatan pelajaran buku aritmetik mental Akademi UCMAS. Sukatan pelajaran Akademi UCMAS dipilih kerana menurut Kementerian Pendidikan Malaysia (2003), UCMAS merupakan pihak yang bertanggungjawab dalam mengendalikan latihan bagi guru-guru abakus-aritmetik mental di Malaysia sejak tahun 1998. Ujian aritmetik mental mengandungi 30 soalan pendek.

Analisis Data dan Dapatan

Data dianalisis menggunakan program Pakej Statistik Sains Sosial (SPSS) versi 11.5.

Ujian-*t* dijalankan untuk membandingkan pencapaian ujian matematik antara murid yang mempelajari abakus-aritmetik mental dengan murid yang tidak mempelajari abakus-aritmetik mental. Nilai $t = 2.79$ adalah signifikan pada aras $p < 0.05$. Ini menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan dalam pencapaian matematik Tahun Satu antara murid yang mempelajari abakus-aritmetik mental dengan murid yang tidak mempelajari abakus-aritmetik mental.

Jadual 2. Pencapaian ujian matematik dan ujian aritmetik mental

Kumpulan	Min ujian matematik	Min ujian aritmetik mental	Min masalah matematik item bersimbol	Min masalah matematik item berayat
Murid yang belajar abakus-aritmetik mental	78.41	82.74	87.79	68.56
Murid yang tidak belajar abakus-aritmetik mental	68.77	64.27	74.20	65.33

Untuk membandingkan pencapaian ujian aritmetik mental antara murid yang mempelajari abakus-aritmetik mental dengan murid yang tidak mempelajari abakus-aritmetik mental, nilai t yang diperoleh ialah 3.44 dan signifikan pada aras $p < 0.05$. Hasil analisis ini menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan dalam pencapaian aritmetik mental antara murid yang mempelajari abakus-aritmetik mental dengan murid yang tidak mempelajari abakus-aritmetik mental.

Perbandingan juga dilakukan untuk pencapaian ujian matematik dalam item bersimbol. Nilai ujian- t ialah 3.20 dan signifikan pada aras $p < 0.05$. Ini bermaksud terdapat perbezaan yang signifikan dalam pencapaian item bersimbol antara murid yang mempelajari abakus-aritmetik mental dengan murid yang tidak mempelajari abakus-aritmetik mental.

Pencapaian ujian matematik untuk item masalah berayat juga dibandingkan menggunakan ujian- t . Nilai t ialah 0.87 dan tidak signifikan pada aras $p < 0.05$. Hasil analisis ini menunjukkan tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam pencapaian item masalah berayat antara murid yang mempelajari abakus-aritmetik mental dengan murid yang tidak mempelajari abakus-aritmetik mental .

Korelasi Pearson dihitung untuk menentukan hubungan antara pencapaian aritmetik mental dengan pencapaian matematik. Untuk murid yang mempelajari abakus-aritmetik mental, nilai $r = 0.68$ dan signifikan pada aras $p < 0.05$ (ujian dua-hujung). Untuk murid yang tidak mempelajari abakus-aritmetik, nilai r adalah rendah sedikit, iaitu $r = 0.65$ dan signifikan pada aras $p < 0.05$ (ujian dua-hujung). Dapatan ini menunjukkan bahawa terdapat hubungan yang signifikan antara pencapaian aritmetik mental dengan pencapaian matematik Tahun Satu dalam kalangan murid yang mempelajari abakus-aritmetik mental dengan murid yang tidak mempelajari abakus-aritmetik mental.

PERBINCANGAN

Hasil kajian ini menunjukkan bahawa kebolehan menyelesaikan masalah matematik dalam kalangan murid yang mempelajari abakus-aritmetik mental

lebih tinggi berbanding murid yang tidak mempelajari abakus-aritmetik mental. Dapatan ini membuktikan bahawa murid yang mempunyai latar belakang abakus-aritmetik mental seolah-olah mempunyai asas yang lebih kukuh dalam konsep nombor seterusnya membantu mereka dalam menyelesaikan masalah matematik di sekolah.

Kebolehan mengekalkan proses kiraan nombor dalam gambaran mental merupakan suatu keunggulan dan keistimewaan yang dimiliki oleh murid yang mempelajari abakus-aritmetik mental. Murid yang mempelajari abakus-aritmetik mental memperoleh manfaat daripada latihan kemahiran abakus dengan berkebolehan mengira nombor dua digit sehingga lima baris dengan lebih tepat berbanding murid yang tidak mempelajari abakus-aritmetik mental. Mereka menunjukkan kebolehan yang lebih tinggi terutamanya dalam pengiraan nombor yang lebih daripada dua digit.

Walau bagaimanapun, kajian ini mendapati bahawa kedua-dua kumpulan murid tidak mempunyai perbezaan signifikan dari segi kebolehan menyelesaikan item masalah berayat. Ini bermakna keupayaan komputasi yang dikuasai oleh murid yang mempelajari abakus-aritmetik mental tidak membantu meningkatkan kebolehan menyelesaikan masalah berayat. Kebolehan menyelesaikan item masalah berayat berkait dengan pelbagai keupayaan yang lain, contohnya kemahiran bahasa dan pemahaman. Semantik atau makna bahasa matematik jauh berbeza daripada bahasa yang digunakan dalam mata pelajaran yang lain. Oleh itu, selain keupayaan komputasi, kemahiran bahasa dan pemahaman memainkan peranan yang sangat penting dalam menyelesaikan masalah berayat.

Dapatan kajian ini juga menunjukkan terdapat perhubungan yang positif dan signifikan antara pencapaian murid dalam aritmetik mental dengan ujian matematik Tahun Satu. Ini bermakna murid yang memperoleh pencapaian yang baik dalam aritmetik mental berkemungkinan memperoleh pencapaian yang tinggi dalam ujian matematik Tahun Satu bagi kedua-dua kumpulan sampel kajian.

Walau bagaimanapun, hasil kajian ini menunjukkan bahawa hubungannya adalah sederhana sahaja ($r = 0.68$, bagi kumpulan murid yang mempelajari abakus-aritmetik mental dengan $r = 0.65$ bagi kumpulan murid yang tidak mempelajari abakus-aritmetik mental). Ini mungkin disebabkan oleh faktor-faktor latar belakang sosioekonomi dan kecerdasan sampel yang di luar kawalan kajian ini. Sebenarnya abakus-aritmetik mental ialah kemahiran asas yang penting dan diperlukan dalam kurikulum matematik sekolah rendah. Kemahiran aritmetik mental bukan sahaja membantu murid dari segi komputasi, malah berguna semasa menyemak jawapan matematik. Pandangan ini selaras dengan kajian yang telah dijalankan di negara Taiwan dan Jepun.

Secara ringkasnya, latihan kemahiran abakus-aritmetik mental adalah penting untuk meningkatkan prestasi matematik. Oleh itu, hasrat kerajaan Malaysia untuk memasukkan pembelajaran abakus-aritmetik mental dalam kurikulum matematik sekolah rendah mulai tahun 2005 ialah satu langkah yang bijak dan sangat digalakkan.

IMPLIKASI DAPATAN KAJIAN

Hasil dapatan kajian menunjukkan bahawa terdapat perhubungan yang positif dan signifikan antara pencapaian murid dalam aritmetik mental dengan pencapaian ujian matematik bagi murid Tahun Satu. Ini bermakna pengetahuan dan kemahiran abakus-aritmetik mental dianggap penting untuk meningkatkan kebolehan menyelesaikan masalah matematik, terutamanya item bersymbol. Sehubungan dengan itu, guru matematik haruslah dilengkapi dengan kemahiran abakus-aritmetik mental bukan sahaja melalui latihan dalam perkhidmatan malah diwajibkan dalam program latihan perguruan. Ini akan membantu guru matematik supaya lebih bersedia dan yakin untuk mengajar abakus-aritmetik mental dengan teknik yang lebih baik dan berkesan.

Dapatan kajian ini juga menunjukkan pembelajaran abakus-aritmetik mental tidak membantu dalam kebolehan menyelesaikan item masalah berayat. Oleh itu, keupayaan lain seperti kemahiran membaca dan pemahaman perlu diberi perhatian yang lebih semasa proses pengajaran dan pembelajaran matematik. Hal ini kerana murid yang mahir dalam komputasi tidak semestinya berkebolehan menyelesaikan item masalah berayat. Dengan perkataan lain, pembelajaran abakus-aritmetik mental perlu menitikberatkan faktor keupayaan seperti kemahiran bahasa dan kemahiran pemahaman selain keupayaan komputasi. Justeru, kebolehan menyelesaikan masalah matematik dapat ditingkatkan.

Pertandingan abakus-aritmetik mental antara maktab perguruan di Malaysia telah dianjurkan oleh Bahagian Pendidikan Guru dan Kementerian Pelajaran Malaysia (sebelum ini dikenali sebagai Kementerian Pendidikan Malaysia) sejak tahun 2001. Memandangkan kepentingan abakus-aritmetik mental, pengkaji bercadang agar pihak Kementerian Pelajaran Malaysia atau Bahagian Pendidikan Guru dapat menganjurkan pertandingan abakus-aritmetik mental antara sekolah di Malaysia. Ia diharapkan dapat memberi kesedaran tentang kepentingan abakus-aritmetik mental kepada para pelajar, guru, ibu bapa dan masyarakat.

Di samping itu, Bahagian Pendidikan Guru dan maktab perguruan perlu menekankan program latihan abakus-aritmetik mental dalam latihan perguruan supaya lebih menyeluruh dan dinamik. Hal ini kerana kejayaan atau kegagalan sesuatu program inovasi amat bergantung pada guru. Jika guru boleh menguasai

kemahiran dengan cekap maka ia akan menarik minat dan memotivasikan murid terhadap pembelajaran abakus-aritmetik mental.

Walau bagaimanapun, terdapat satu persoalan, iaitu adakah pembelajaran abakus-aritmetik mental sesuai dipelajari oleh semua murid? Oleh itu, dicadangkan bahawa Bahagian Pendidikan Guru atau Bahagian Penyelidikan Kementerian Pelajaran Malaysia boleh menjalankan satu penyelidikan untuk mengenal pasti keberkesanan abakus-aritmetik mental dan isu yang berkait dengannya.

CADANGAN UNTUK KAJIAN LANJUTAN

Kajian ini telah memberikan petunjuk kepada beberapa bidang penyelidikan lanjutan yang boleh dijalankan pada masa akan datang.

Seperti yang diketahui, sampel kajian ini adalah terhad kepada sebuah SRJKC di Georgetown, Pulau Pinang sahaja. Pada masa akan datang, kajian seumpama ini haruslah dilakukan dalam skop yang lebih luas agar dapatan kajian dapat digeneralisasikan bagi seluruh negara. Selain itu, sampel kajian harus melibatkan murid-murid daripada pelbagai latar belakang serta lokasi berbeza supaya satu perbandingan dapatan yang lebih mantap dapat diperolehi.

Dalam kajian ini, murid yang mempelajari abakus-aritmetik mental dengan murid yang tidak mempelajari abakus-aritmetik mental telah dibandingkan dari segi kebolehan menyelesaikan masalah yang diukur dengan ujian matematik Tahun Satu serta ujian aritmetik mental. Dicapadangkan supaya kajian yang sama boleh dijalankan untuk membandingkan kedua-dua kumpulan murid dari segi kepantasan menyelesaikan masalah matematik, kebolehan membaca, kecerdasan spatial atau ruang dan kecerdasan logik.

Kajian yang sama juga boleh dilakukan untuk mengenal pasti pemboleh ubah lain yang mungkin ada kaitan dengan pembelajaran abakus-aritmetik mental seperti latar belakang sosioekonomi murid, kebolehan intelek yang lepas, pencapaian akademik yang lepas dalam matematik atau mata pelajaran lain di sekolah, sikap terhadap matematik, bahasa dan sains serta konsep sendiri murid.

Kajian ini hanya menggunakan *ex-post facto* kerana kekangan masa. Oleh itu, dicadangkan supaya kajian yang selanjutnya diperluaskan dengan menggunakan kaedah eksperimen, kaedah temu bual dan pemerhatian.

KESIMPULAN

Kajian ini hanya menyingkap gambaran tentang perbandingan antara murid yang mempelajari abakus-aritmetik mental dengan murid yang tidak mempelajari abakus-aritmetik mental dari aspek kebolehan menyelesaikan masalah matematik. Dapatan kajian juga menunjukkan bahawa kemahiran abakus-aritmetik mental mempunyai hubungan dengan kebolehan menyelesaikan masalah matematik sekolah rendah. Justeru, usaha yang gigih daripada semua pihak sangat diperlukan untuk menjayakan pelaksanaan pembelajaran abakus-aritmetik mental supaya dapat meningkatkan prestasi matematik murid di sekolah rendah. Pengkaji berharap agar penguasaan kemahiran abakus-aritmetik mental akan memberi keyakinan kepada murid-murid dalam menyelesaikan masalah matematik. Oleh yang demikian, murid-murid akan berasa seronok dalam mempelajari mata pelajaran matematik dan dapat meningkatkan kebolehan menyelesaikan masalah matematik.

RUJUKAN

- Amawi, S.(2001). *The ripple effects and the future prospects of abacus learning*. Jepun: College of Education, Shinshu University. Dicapai daripada <http://www.syuzan.net/englishbrainlbrain.html/> (dicapai pada 28 Ogos 2004).
- Aranador. L. C., Krongthong, K., Hong, K. S., Liao, T. L., dan Lasam, A. F. (1998). *Mathematical problem solving abilities of Southeast Asian students*. Pulau Pinang: SEAMEO Regional Centre for Education in Science and Mathematics.
- Aziz Naim. (2002). Pendekatan bahasa murid dalam pengajaran dan pembelajaran matematik. *Berita Matematik*, 51, 2–8.
- Bahagian Pendidikan Guru dan Pusat Perkembangan Kurikulum Kementerian Pendidikan Malaysia. (1994). *Program pendidikan smpoa sekolah rendah dan menengah*. Kuala Lumpur: Pusat Perkembangan Kurikulum.
- Bahagian Pendidikan Guru dan Pusat Perkembangan Kurikulum Kementerian Pendidikan Malaysia. (2001). *Modul latihan abakus dan aritmetik mental untuk jurulatih: Modul I*. Kuala Lumpur: Pusat Perkembangan Kurikulum.
- Bruner, J. (1964). *The process of education*. New York: Vintage Books.

- Fleming, M. L., dan Hutton, D. W. (1983). *Mental imaginary and learning*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publication.
- Hatano, G., Miyake, Y., dan Binks, M. G. (1977). Performance of expert abacus operators. *Cognition*, 5, 47–55.
- Hatano, G., dan Osawa, K. (1983). Digit memory of grand experts in abacus-derived mental. *Cognition*, 15, 95–110.
- Hayashi, T. (2000). *What abacus education ought to be for the development of the right brain*. Jepun: Osaka Prefecture University. Dicapai daripada <http://www.syuzan.net/english/brain/brain.html/> (dicapai pada 28 Ogos 2004).
- Hope, J. A., dan Sherrill, J. M. (1987). Characteristics of unskilled and skilled mental calculators. *Journal for Research in Mathematics Education*, 18(2), 98–111.
- Kawano, K. (2000). *Image thinking of abacus users in higher ranks by a study on brain waves*. Jepun: Nippon Medical School, Center for informatics and sciences. Dicapai daripada <http://www.syuzan.net/english/brain/brain.html/>.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2000). *Panduan cekap abakus: Penguasaan abakus operasi tambah dan tolak*. Kuala Lumpur: Pusat Perkembangan Kurikulum.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2003). *Sukatan pelajaran kurikulum bersepadu sekolah rendah*. Kuala Lumpur: Pusat Perkembangan Kurikulum.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2004). *Pelaksanaan kurikulum abakus dalam Latihan Maktab Perguruan*. Kuala Lumpur: Bahagian Pendidikan Guru.
- Kim, T. S. (2003). *Three modes of abacus-based calculation and their effects on mental arithmetic achievement*. Tesis sarjana yang tidak diterbitkan, Universiti Sains Malaysia, Pulau Pinang.
- Kojima, T. (1954). *The Japanese abacus: Its use and theory*. Rutland, Vermont & Tokyo: Charles E. Tuttle Co.

- Kojirna, T. (1963). *Advanced abacus: Japanese theory and practice*. Rutland, Vermont & Tokyo: Charles E. Tuttle Co.
- Krampner, J. (1994). Ancient abacus: Elegant, accurate, fun to operate. *Dollar Sense*, 10–11.
- Krulik, S. (1995). *Problem solving in school mathematics*. Reston: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Lim, C. S., dan Lourdusamy, A. (2001). Factors affecting students' abilities to solve operational and word problems in mathematics. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 24(1), 84–95.
- Naimah Ishak. (2001). Penilaian pelaksanaan program pendidikan sempoa di sekolah rendah. EPRD, MOE. Kertas kerja yang dibentangkan di *Seminar Penyelidikan Pendidikan Kebangsaan 2001*, 22–25 Oktober 2001.
- Noor Azlan. (1995). Isu-isu berterusan dalam pendidikan matematik. *Jurnal Pendidikan dalam Pendidikan Matematik*, 14, 19–38.
- Ong, S. L., dan Yoong, S. (2003). Membanding dimensionaliti ujian masalah berayat matematik. *Second International Conference on Measurement and Evaluation in Education (ICMEE)*, 341–353. Pulau Pinang: Universiti Sains Malaysia.
- Piaget, J. (1969). *The developmental psychology*. Chicago: University of Chicago Press.
- Reys, R. E., dan Nohda, N. (1994). *Computational alternatives for the twenty-first century: Cross-cultural perspectives from Japan and the United States*. Reston: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Reys, R. E., dan Yang, D. C. (1998). Relationship between computational performance and number sense among sixth and seven grade students in Taiwan. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(2), 225–237.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Orlando, FL: Academic Press.

- Stigler, J. W., Chalip, L., dan Miller, K. (1986). Consequences of skill: The case of abacus training in Taiwan. *American Journal of Education*, 94(4), 447–479.
- Sin Chew Daily*. (14 Mei 2004). Tahun depan abakus aritmetik mental akan dimasukkan dalam kurikulum matematik darjah satu.
- Torbeyns, J. et al. (2004). Strategic aspects of simple addition and subtraction: The influence of mathematical ability. *Learning and Instruction*, 14, 177–195.
- UC MAS mental arithmetic: Basic book*. (2001). Selangor: Akademi Sempoa dan Mental Aritmetik UC MAS Sdn. Bhd.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Xu, S. Z. (2004a). Abakus aritmetik mental menandakan kecerdasan otak. *Nanyang Siang Pau*, 17 Julai 2004: A23.
- _____. (2004b). Perkara yang perlu diprihatin dalam pengajaran abakus aritmetik mental. *Nanyang Siang Pau*, 21 Julai 2004: A19.