

**Keterangan: Persidangan Kebangsaan Pendidikan Sains dan Teknologi 2009, 26-27 Oktober 2009,  
UTHM**

## **KOMUNIKASI DALAM MATEMATIK DALAM KALANGAN KANAK-KANAK**

Baharom Mohamad  
Ahmad Esa  
Mohd Yusop Ab Hadi  
Jamaluddin Hashim  
Sarebah Warman  
Fakulti Pendidikan Teknikal  
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia

### Abstrak

Komunikasi adalah sangat penting dalam pendidikan matematik. Pengajaran dan pembelajaran dalam matematik perlu mengikut perkembangan kognitif murid. Dalam matematik urutan proses pembelajaran sepatutnya diikuti, iaitu dari penggunaan bahan konkrit (enaktif) kepada penggunaan perwakilan gambar (ikonik) sebelum murid diperkenalkan kepada simbol (simbolik). Penggunaan bahasa yang betul memudahkan proses komunikasi murid dengan bahasa matematik di samping boleh memperbetulkan salah faham konsep murid terhadap istilah matematik yang digunakan dalam bilik darjah. Dengan memahami bahasa matematik murid akan dapat berkomunikasi dengan berkesan semasa belajar matematik. Komunikasi sebenarnya adalah sebahagian dari hubungan dengan proses pembelajaran matematik. Guru mengetahui bagaimana berkomunikasi dengan kanak-kanak dan seterusnya bagaimana menggunakan bahan-bahan yang ada di persekitaran mereka untuk memudahkan proses pengajaran dan pembelajaran. Dalam pembelajaran matematik komunikasi yang berkesan ialah komunikasi yang boleh menghasilkan perkongsian idea, konsep dan tingkahlaku yang bermakna kepada murid di mana murid mendapat makna hasil interaksi mereka dengan guru, sesama mereka dan dengan bahan-bahan yang ada di sekitar mereka.

### **1.0 PENDAHULUAN**

Perkataan komunikasi berasal dari perkataan inggeris, communication, yang berakar-umbikan perkataan latin, *communis* yang bererti *sama*. Apabila kita berkomunikasi kita ingin mewujudkan *kesamaan* dengan orang lain. Kita cuba menimbulkan apa yang ada dalam diri kita dan mencari *kesamaan* dengan diri orang yang terlibat dalam proses komunikasi itu. Pemikiran kita, kepercayaan kita, nilai-nilai sosial kita dan sebagainya kita lafazkan kepada orang lain dengan mencari *kesamaan* ini.

Komunikasi adalah satu proses (Mansor Ahmad 1995). Sesuatu proses itu tiada permulaan dan tiada pengakhiran tertentu. Ianya berjalan terus menerus tanpa henti-henti. Sesuatu komunikasi itu memberi makna. Oleh itu komunikasi ialah satu proses di mana sesuatu idea, nilai, sikap dan sebagainya dipindahkan serta dikongsi oleh individu dengan individu yang lain.

Menurut Schran & Robert(1971), komunikasi adalah sesuatu yang dilakukan. Apabila seseorang itu mempelajari komunikasi seseorang itu mempelajari tentang manusia, bagaimana mereka berhubung di antara satu sama lain.

Emry,(1973) pula mendefinisikan komunikasi sebagai satu seni menyalurkan maklumat, idea-idea dan sikap-sikap seseorang kepada orang lain.

## 2.0 MODEL KOMUNIKASI

### 2.1 Model Lasswell

Harold Lasswell (1984) ialah seorang ahli sains politik, menerangkan tingkahlaku komunikasi adalah dengan mengemukakan soalan-soalan berikut:

**Siapa?**

**Mengatakan apa?**

**Melalui saluran apa?**

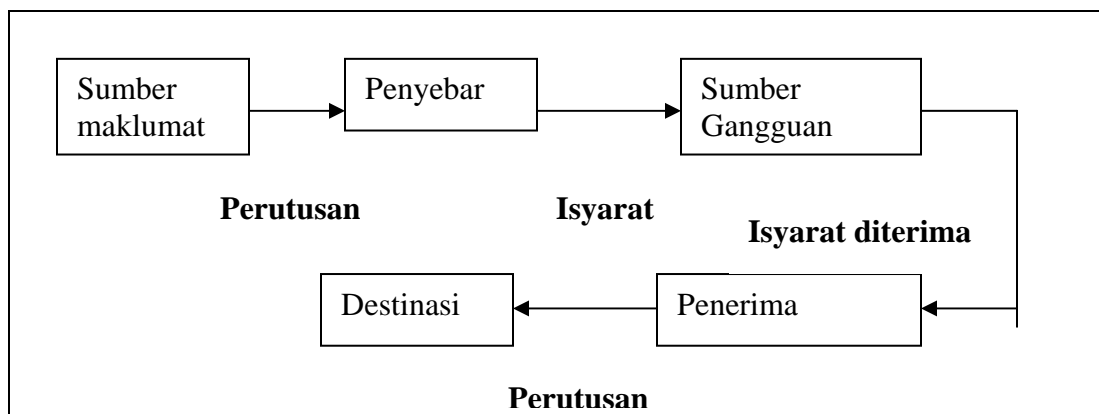
**Kepada siapa?**

**Apakah kesannya?**

Model ini dikritik kerana ia mengandaikan bahawa pihak sumber komunikasi mempunyai matlamat untuk mempengaruhi penerima.

### 2.2 Model Shanon & Weaver

Claude Shannon & Warren Weaver(1949) mengemukakan model komunikasi ketika bertugas di Bell Telephone Laboratory. Shanon adalah seorang ahli matematik. Ahli-ahli sains tingkahlaku mendapati model ini amat berguna untuk menjelaskan komunikasi antara manusia.

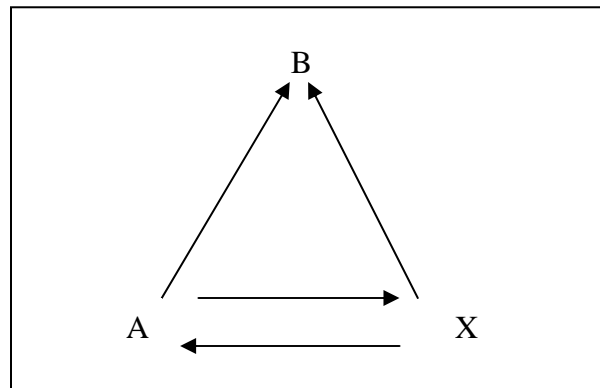


### Rajah 2.1 Model Shanon & Weaver

Sumber maklumat, menghasilkan utusan yang perlu disampaikan kepada orang lain. Utusan tersebut mungkin berbentuk lisan, tulisan, gambar atau nota muzik. Utusan tersebut akan diubah oleh pemancar ke dalam bentuk isyarat yang sesuai untuk disampaikan kepada penerima. Penerima akan mengubah semula isyarat tersebut kepada bentuk yang disampaikan oleh sumber. Setelah utusan diubah semula ia akan disampaikan kepada destinasi, iaitu individu atau sesiapa sahaja yang mana utusan ditujukan. Model ini juga memperkenalkan gangguan yakni isyarat yang disampaikan melalui saluran akan terjejas dengan adanya gangguan ini akan menyebabkan isyarat yang dikirim dan yang diterima berbeza. Untuk mengatasi masalah ini beliau mencadangkan supaya utusan yang disampaikan itu diulang beberapa kali.

### 2.3 Model Newcomb

Theodore Newcomb (1953) ialah seorang ahli psikologi social. Modelnya lebih menekankan bagaimana utusan disampaikan daripada sumber kepada penerima. Ianya bertujuan menerangkan bila dan bagaimana komunikasi antara individu akan berlaku iaitu situasi yang akan mewujudkan komunikasi.



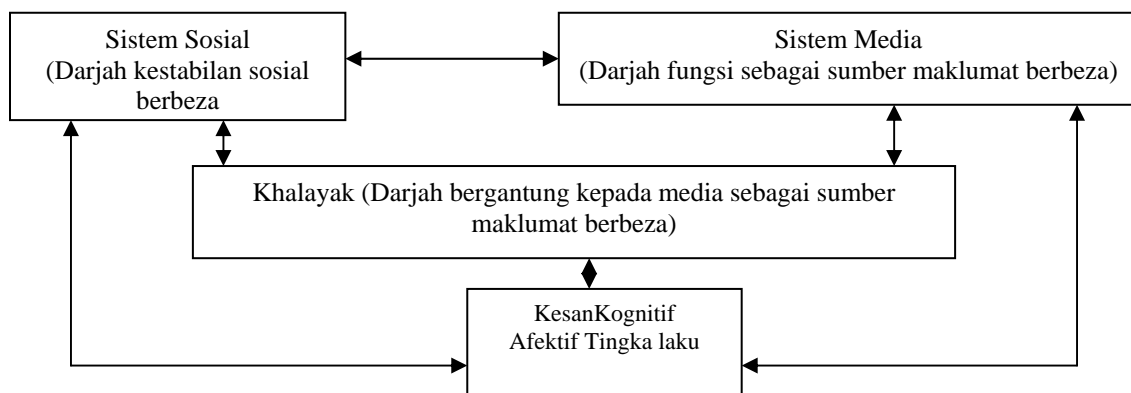
Rajah 2.2. Model NewComb

Model ini, menggunakan contoh dua individu iaitu A dan B yang proses komunikasinya akan dipengaruhi oleh objek X. Komunikasi di antara A dan B akan berlaku sekiranya terdapat pertelingkahan orientasi antara mereka terhadap objek X. Semakin besar jurang pertelingkahan, maka semakin keraplah komunikasi antara mereka. Tujuan mereka berkomunikasi adalah untuk mengurangkan jurang pertelingkahan tersebut agar mereka mempunyai orientasi yang sama terhadap X. Apabila terdapat persamaan orientasi, maka komunikasi sudah tidak perlu lagi.

## 2.4 Model Ball-Rokeach dan DeFluer

Model Ball-Rokreach dan DeFluer(1976) menganggap komunikasi sebagai sebahagian daripada sistem sosial.Kesan komunikasi amat bergantung kepada persekitarannya lebih daripada individu.Pada asasnya model ini menunjukkan hubungan antara tiga set pembolehubah utama iaitu sistem sosial, sistem media dan khalayak.Keberkesanan komunikasi(peringkat kognitif,afektif dan tingkahlaku) yang akan berlaku adalah bergantung pada interaksi antara tiga pembolehubah utama itu. Apa yang ditekankan oleh model ini ialah kesan media terhadap khalayak bergantung pada sesuatu situasi berlakunya interaksi antara tiga pembolehubah utama yang akan menentukan kesan terhadap khalayak. Apa yang menarik melalui model ini ialah mereka mencadangkan bahawa kesan komunikasi boleh berlaku pada tiga tahap iaitu

- a. Peringkat kognitif seperti penambahan pengetahuan,perubahan fikiran atau mendapatkan penjelasan.
- b. Peringkat afektif yang merangkumi perasaan seseorang individu seperti mewujudkan perasaan takut, bersimpati atau meningkatkan moral.
- c. Peringkat tingkahlaku iaitu melakukan perbuatan yang disaran oleh media seperti menunjukkan tingkah laku ganas, membeli barangan atau mengubah cara bekerja dan berfikir.



Rajah 2.3 Model Ball-Rokeach & DeFleur

Empat Model yang dihuraikan di atas adalah sebahagian daripada puluhan model komunikasi.Model-model ini dipilih kerana ianya mewakili beberapa model yang dikira merangkumi puluhan model lain yang lebih menjurus kepada komunikasi dalam matematik.Walaupun demikian model-model ini mempunyai kekuatan dan kelemahannya yang tersendiri. Adalah sukar untuk menggambarkan mana satukah model yang terbaik untuk menggambarkan proses komunikasi.

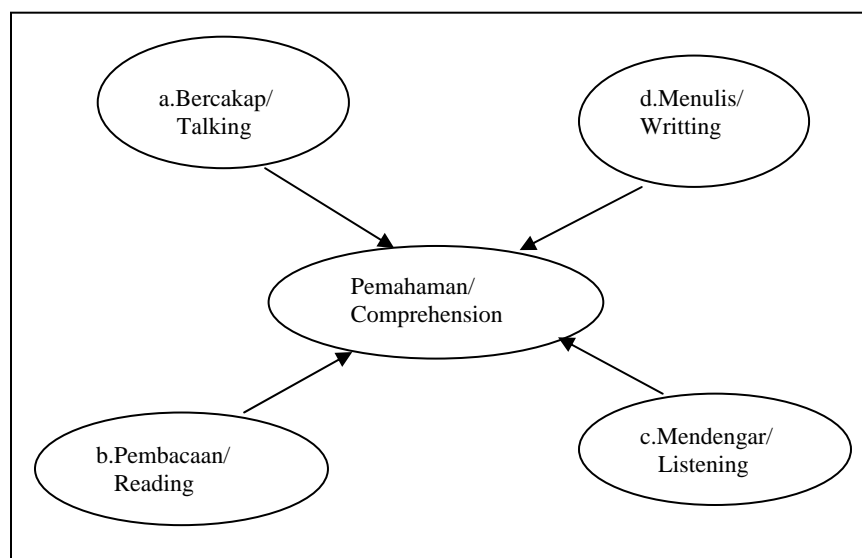
### 3.0 Bagaimana Manusia Berkomunikasi

Kesemua usaha dalam mewujudkan komunikasi adalah bergantung kepada penggunaan simbol-simbol. Seseorang yang ingin berkomunikasi dengan orang lain perlulah menghasilkan simbol-simbol yang difahami oleh kedua-dua pihak. Simbol-simbol boleh didefinisikan sebagai satu lambang yang mengandungi maklumat yang digunakan sebagai gantian kepada benda, idea atau proses (Ramli Mohamed, 1984). Terdapat tiga jenis simbol asas yang digunakan, gerakgeri (komunikasi bukan lisan), suara atau tulisan dan tulisan atau lukisan.

### 4.0 Komunikasi Dalam Pendidikan

Pendidikan memainkan peranan yang penting dalam menghasilkan komunikasi yang bermakna. Tujuan komunikasi dalam pendidikan adalah untuk mewujudkan suatu hubungan (interaksi) yang sempurna supaya terdapat perkongsian idea, nilai, sikap antara individu. Setiap individu dapat saling memahami idea yang disampaikan. Bagi mewujudkan perkongsian yang berkesan ini murid diberi ruang yang secukup untuk berkomunikasi. Murid boleh berkomunikasi melalui percakapan, mendengar, melihat menulis, membaca, melukis dan gerak badan (body context). Untuk itu dalam pendidikan punca-punca yang menjadi saluran komunikasi kepada murid diberi perhatian. Guru perlu memberi perhatian yang serius kepada saluran komunikasi murid ini.

Sutton, C (1975) menggariskan komunikasi yang berkesan akan menghasilkan pemahaman yang bermakna dalam setiap subjek yang diajar kepada murid. Beliau menyatakan ianya berlaku melalui percakapan (Talking for meaning), menulis (Writing for meaning), mendengar (Active listening) dan pembacaan (reading for meaning). Hubungan ini ditunjukkan dalam rajah di bawah.



Rajah 2.5 Petikan Sutton, C

**(a). Percakapan**

Bagi menghasilkan perbincangan yang bermakna kaedah perbincangan yang bersistematik perlu dilaksanakan. Soalan-soalan daripada guru kepada murid perlu diperbanyakkan. Murid juga diberi ruang yang secukupnya untuk mengutarakan pandangan dan pendapat supaya konsep, idea tentang sesuatu subjek dapat difahami oleh murid. Ini bermakna komunikasi berlaku dengan maksima.

**(b). Pembacaan**

Setiap murid akan mendapat makna hasil komunikasi mereka melalui pembacaan. Pembacaan yang baik adalah apabila murid melakukan siasatan dengan aktif tentang apa yang dibaca. Mereka akan mendapat maklumat, idea dan konsep hasil dari proses pembacaan. Melalui pembacaan murid melihat gambar, ayat dan simbol. Ini digunakan untuk memahami apa yang dipelajari.

**(c). Mendengar**

Untuk menghasilkan maklumat, murid perlu mendengar dengan baik. Mendengar adalah proses ‘persoalan mental (mental questioning) di mana apa yang didengar hasil dari komunikasi ini menyebabkan mereka akan cuba menghubungkan dengan pengalaman mereka seharian.

**(d). Penulisan**

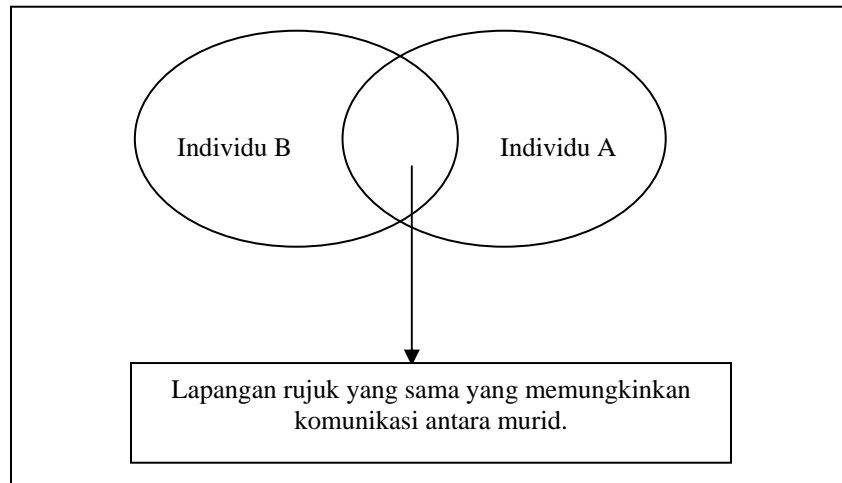
Penulisan merupakan satu alat bagi murid untuk berkomunikasi. Apa yang dilahirkan dari pemikiran mereka akan dapat dilihat oleh guru. Guru perlu menyediakan tugas yang boleh mendorong dan merangsang pemikiran murid supaya murid dapat menzahirkan pandangan mereka melalui penulisan.

**5.0 Interaksi Di bilik Darjah**

Dalam bilik darjah orang yang terlibat dalam komunikasi ialah guru dan murid. Komunikasi ini dibahagikan kepada komunikasi murid dengan murid dan guru dengan murid.

**5.1 Komunikasi Murid sesama Murid**

Perbualan, perbincangan sesama murid menghasilkan banyak peluang untuk menghurai, membuat justifikasi dan berkongsi cara dan idea mereka. Hasil dari hubungan ini murid boleh bertukar pandangan dan pendapat mereka tentang sesuatu perkara. Daya tanggapan setiap murid adalah berbeza mengikut tahap perkembangan kognitif murid di samping dari mana proses pembelajaran yang telah mereka lalui. Mengikut Mansor dan rakan-rakan (1984) hubungan ini ditunjukkan dalam bentuk rajah di bawah.



**rajah 2.6**

Merujuk rajah 2.6, Individu A dan Individu B mempunyai pengalaman dan pembelajaran yang berbeza. Semakin banyak kesamaan dalam pengalaman dan pembelajaran antara kedua individu itu, maka semakin mudah proses komunikasi antara murid. Melalui pengalaman dan pembelajaran yang berbeza juga akan memudahkan proses pembelajaran antara mereka memandangkan murid lebih selesa bila bersama dengan rakan sebaya mereka. Oleh itu guru kena memastikan perhubungan ini diatur dan disusun supaya murid mendapat manfaat dari proses komunikasi sesama mereka. Aktiviti kumpulan perlu dititikberatkan supaya murid dapat menggunakan pengalaman mereka untuk membantu rakan mereka dalam proses pembelajaran.

## **5.2 Komunikasi Guru-Murid**

Soal jawab yang mencabar merupakan cara yang berkesan untuk merangsang pemikiran dan perbincangan serta membolehkan murid terlibat dengan komunikasi dalam kelas (Karnowaski .L.1995). Hubungan ini membantu dan memberi ruang kepada murid untuk memperkenalkan idea, mendapat maklumbalas tentang pendapat mereka di samping boleh mendengar pandangan orang lain. Murid mempelajari sesuatu sebagaimana guru belajar dari murid. Melalui hubungan ini murid boleh memberitahu guru apa yang mereka tahu dan tidak tahu. Proses ini sebenarnya membina sebahagian daripada kemahiran komunikasi.

Guru menggunakan tulisan di papan hitam untuk menjelaskan ideanya dan berkomunikasi dengan murid. Guru juga menggunakan komunikasi secara lisan dengan bersyarah atau bercakap-cakap sahaja. Guru juga mungkin menggunakan komunikasi secara gerak-geri untuk menjelaskan ideanya. Ketiga-tiga cara di atas membolehkan guru menyampaikan sesuatu idea apabila berkomunikasi dengan murid. Bagi

memastikan sesuatu idea dan konsep yang disampaikan dengan berkesan guru sepatutnya mengetahui bila dan bagaimana menggunakan cara berkomunikasi yang sesuai dengan murid.

## **6.0 Komunikasi Dalam Matematik**

Dalam pendidikan matematik beberapa urutan yang dinyatakan di atas iaitu dari model komunikasi hinggalah kepada komunikasi dalam pendidikan perlu diberi penekanan. Pengajaran dan pembelajaran matematik perlu berjalan dengan bermakna, berkesan dan menggembirakan murid (Omar, 1994).

## **7.0 Sifat Semulajadi Matematik**

Mengapa belajar matematik? Ini adalah persoalan pertama yang dikemukakan oleh laporan Cockcroft (dalam Liebeck. P,1990). Laporan ini seterusnya memberi jawapan bahawa matematik berguna dalam kehidupan seharian,dalam sains, perdagangan dan industri, ianya menghasilkan kuasa untuk menghasilkan makna dalam komunikasi, menghasilkan makna untuk dihuraikan dan diperbahaskan.Ia menghasilkan kuasa melalui simbol melalui 'tatabahasa'(grammar) dan sintaksis(struktur ayat).

### **7.1 Matematik sebagai satu bahasa**

Setiap idea matematik mempunyai tiga komponen utama.

- a. linguistik
- b. konsep
- c. prosedur

#### **7.1a Komponen Linguistik (Bahasa Matematik)**

Matematik ialah satu bahasa yang melibatkan komunikasi konsep melalui simbol. Bahasa matematik boleh merupakan bahasa kedua kepada seseorang individu. Konsep-konsep yang terkandung dalam bahasa matematik adalah seperti; klasifikasi, kuantiti, saiz, susunan, perhubungan, ruang, jarak, masa dan lain-lain. Apabila seseorang murid tidak dapat menyelesaikan masalah bercerita, punca masalah bukan dari kelemahan dalam aritmetik sahaja(Ibrahim Md Noh 1994), tetapi mungkin disebabkan oleh kelemahan dalam penguasaan bahasa matematik.

Bahasa matematik terdiri daripada;

- 7.1.a(i) Perbendaharaan kata matematik
- 7.1.a(ii) Sintaksis
- 7.1.a(iii)Terjemahan dua hala

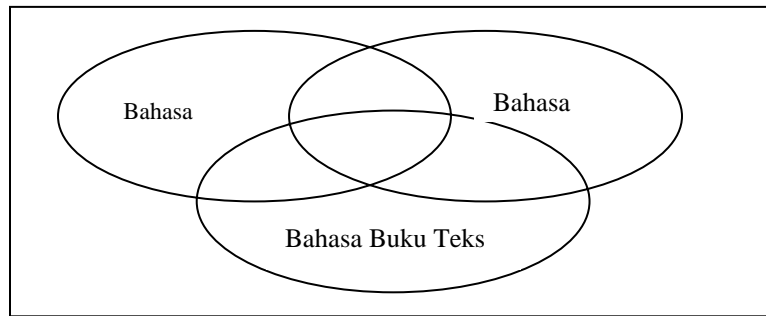


### 7.1.a(i) .Perbendaharaan kata matematik

Penguasaan perbendaharaan kata matematik murid bergantung kepada;

- (i) pengalaman sehariannya dengan kawan, keluarga dan persekitaran.
- (ii) perbendaharaan kata yang digunakan oleh guru matematik dalam kelas dan
- (iii) tahap bahasa matematik yang digunakan oleh buku teks.

Rajah di bawah menunjukkan perhubungan antara ketiga-tiga perkara di atas.



**Rajah 2.7**

Semakin luas rantau persilangan antara ketiga-tiga set itu, semakin tinggi penguasaan perbendaharan kata matematik murid.

### 7.1.a(ii). Sintaksis

Sintaksis adalah refleks kepada tatabahasa yang berhubungan di antara perkataan, frasa dan ayat. Ianya menjadi formula kepada transformasi kepada ayat Bahasa Melayu seperti ayat aktif, pasif, datif atau ayat tanya. Berikut adalah beberapa contoh ayat yang membentuk sintaksis (struktur) yang berlainan.

-Ayah mencuci kereta / Kereta itu dicuci oleh ayah

-Bola itu ada di padang / Adakah bola itu di padang?

Ianya adalah sama formulanya dengan sesetengah transformasi dalam matematik secara analoginya. Dalam algebra, boleh dilihat bagaimana simbol dimanipulasikan mengikut formula bahasa, tatabahasa bagi perwakilan simbol.

$$a \times b = b \times a$$

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$a(b + c) = ab + ac$$

Untuk meningkatkan penguasaan bahasa matematik murid, guru perlu menggunakan pelbagai bentuk ayat yang mempunyai maksud yang sama dalam sesi pengajaran pembelajaran.

Contoh :  $20 - 8 = ?$ , boleh ditanya dalam beberapa cara

- 1 Cari beza antara 20 dan 8
- 2 Cari selisih di antara 20 dan 8
- 3 Tolak 8 dari 20
- 4 Ambil 8 dari 20
- 5 20 dikurangkan 8 sama dengan berapa?

Sekiranya guru hanya menggunakan satu bentuk ayat sahaja (misalnya 20 tolak 8 sama dengan berapa?), murid akan mendapat masalah dalam peperiksaan di mana soalan mungkin ditanya dalam pelbagai bentuk yang tidak pernah dijumpai oleh murid.

### 7.1.a(iii) Terjemahan dua hala

Salah satu masalah besar yang dihadapi oleh murid semasa menyelesaikan masalah bercerita ialah tidak dapat menukar maklumat yang terkandung dalam soalan (bahasa Malaysia) kepada ayat matematik (bahasa Matematik).

Untuk menguasai kemahiran penyelesaian masalah, murid perlu ada kemahiran dalam menterjemahkan masalah bercerita (dalam bahasa Malaysia) kepada bahasa matematik dan sebaliknya. Guru juga perlu melatih murid supaya mereka dapat berfikir dalam bahasa matematik.

Bahasa Malaysia  $\longleftrightarrow$  Bahasa Matematik

Ini bermaksud, selain daripada memberi soalan masalah bercerita, guru matematik perlu juga memberi pengalaman membentuk soalan masalah bercerita berdasarkan ayat matematik yang diberi (bahasa matematik ke bahasa Malaysia)

Soalan seperti berikut boleh dikemukakan kepada murid;

$$18 + 6 - 9 = ?$$

Hasilkan satu cerita berdasarkan ayat matematik di atas.

Dengan memahami konsep asas bahasa ianya adalah bertujuan untuk mengenalpasti sesetengah komponen untuk berkomunikasi dengan bahasa matematik. Dalam kelas matematik ada tiga perkara dasar yang perlu diberi penekanan, *makna*, *simbol* dan *cara perwakilan* dan *sintaksis* (Pim, D. 1987)

### 7.1 b Komponen Konsep

Konsep dalam matematik adalah satu perkara yang sangat penting. Pemahaman konsep menyebabkan pelajar dapat menghurai dan mengetahui bagaimana, kenapa sesuatu simbol dan sesuatu tatacara (aritmetik) itu sedemikian. Hasil dari pemahaman konsep ini membolehkan pelajar menerangkan dan mengesan di mana logiknya ilmu matematik. Apabila ada sesuatu permasalahan yang timbul maka pelajar boleh merujuk kepada konsep untuk mengetahui permasalahan dan memperbaikinya.

Konsep dalam matematik berubah-ubah mengikut situasi dan kondisinya yang tertentu. Konsep diajar dan dikembangkan mengikut perkembangan kognitif pelajar. Contoh di bawah boleh menghurai perbincangan di atas;

$$(a) \quad \frac{1}{2} \times 4 = 2$$

$$(b) \quad 4 \times \frac{1}{2} = 2$$

Berdasarkan contoh di atas, walaupun jawapannya sama tetapi ianya mempunyai konsep yang berbeza. Dalam contoh (a), darab mewakili *konsep sebagai sebahagian daripada* iaitu ada 4 objek dalam kumpulan, kemudian diambil separuh daripadanya. Hasilnya ialah 2. Dalam contoh (b), darab mewakili *konsep penambahan berulang*, iaitu ada 4 kali satu perdua atau satu perdua ditambah sebanyak 4 kali.

$$(c) \quad 8 \div 4 = 2$$

$$(d) \quad 8 \div \frac{1}{2} = 16$$

Lihat pula contoh berikut;

Konsep pembahagian diajar kepada murid-murid sekolah rendah ialah akan berlaku pengurangan sekiranya sesuatu nombor atau benda dibahagikan kepada bahagian tertentu. Ini dapat dilihat dalam contoh (c), tetapi dalam contoh (d), pembahagian berlaku sebaliknya, iaitu berlaku pertambahan, terbalik dari konsep sebelumnya. Jadi sudah tentu mengelirukan pelajar. Oleh itu kefahaman konsep adalah suatu perkara yang penting. Dalam contoh (d), konsep bahagi sudah berubah. Nilai jawapan yang besar bukannya menunjukkan pertambahan, tetapi ianya mewakili ada 16 kali  $\frac{1}{2}$ . Sekiranya objek konkrit seperti buah epal digunakan, maka terdapat 16 keping epal yang telah dibahagi  $\frac{1}{2}$ .

### **7.1 c Komponen Prosedur**

Setelah menguasai linguistik dan konsep matematik, murid perlu didedahkan dengan latihan yang cukup supaya cekap dalam pengiraan sesuatu soalan matematik.

Pada tahun 50an dan 60an, kurikulum matematik sangat mementingkan komponen prosedur melalui aktiviti latih tubi, tetapi pada 70an dan 80an, kurikulum matematik hanya berfokuskan kepada konsep sahaja dan prosedur diabaikan. Hasilnya murid fahaman konsep matematik tetapi tidak cekap dalam pengiraan matematik. Manakala era 90an ini penyelesaian masalah menjadi fokus utama, dengan tidak mengabaikan kefahaman konsep dan komponen prosedur. Kurikulum matematik sepatutnya mementingkan ketiga-tiga komponen ini.

## **8.0 Bagaimana kanak-kanak berkomunikasi**

### **8.1 Komunikasi melalui Interaksi sosial**

Semenjak kebelakangan ini, hasil-hasil kajian tentang proses pembelajaran matematik telah menunjukkan bahawa pengetahuan matematik adalah dibina dan dikembangkan dalam minda seseorang individu oleh dirinya sendiri.

Mengikut Piaget (dalam Souviney, 1989), semua pengetahuan baru boleh difahami apabila dikaitkan dengan pengetahuan sedia ada. Ahli psikologi Rusia, Lev Vygotsky (dalam Souviney, 1989) pula mengatakan operasi mental adalah dirangsangkan melalui interaksi sosial yang aktif dengan rakan sebaya dan orang dewasa yang lebih berketrampilan.

Kajian yang dijalankan ke atas kanak-kanak di tadika oleh Broody & Ginsburg (1990), menunjukkan bahawa kanak-kanak sendiri membina pengetahuan matematik yang tidak formal sebelum mereka mengikut kelas formal di sekolah. Semasa bermain, kanak-kanak dalam golongan ini selalunya bersua dengan istilah-istilah matematik seperti 'tinggi', 'lebih rendah', 'segitiga', 'bulat 'dua' dan sebagainya. Proses-proses pembelajaran yang tidak formal tentang pengetahuan matematik, seperti ukuran, bentuk geometri dapat dilihat semasa mereka berinteraksi. Dengan menggunakan istilah matematik sedemikian semasa berinteraksi dengan rakannya, matematik tidak formal dibina dalam minda kanak-kanak. Pengetahuan matematik tidak formal ini dibina dan dikembangkan oleh kanak-kanak kerana ia bermakna, menarik dan berguna kepada mereka (Broody & Ginsburg, 1990)

Steff (1990) pula mengatakan bahawa mengikut pendapat ahli konstruktivisme, pengetahuan dapat dipindah dari seseorang kepada seseorang yang lain, tetapi mesti dibina oleh setiap pelajar berasaskan

sepenuhnya kepada pengalamannya. Jadi, pembelajaran matematik berlaku apabila kanak-kanak berinteraksi dengan persekitarannya juga termasuk rakan sebaya dan guru. Pengalaman seseorang kanak-kanak itu merupakan asas kepada pembinaan pengetahuan matematik dalam minda.

Komunikasi melalui interaksi sosial berperanan penting dalam membina pengetahuan matematik dalam minda pelajar. Koehler & Prior(1993:281-282) menegaskan bahawa

*“most would agree that teaching and learning could occur without texts,blackboard,or manipulatives,but we maintain that the learning process would exist for only a very few students if classroom interaction with teacher and peers were eliminated.Teacher-student interactions are indeed the heart of the teaching-learning process.”*

Mengikut teori psikologi, kanak-kanak mempunyai sifat aktif dan suka bergaul, yang mana mendorong kanak-kanak berkomunikasi dengan orang lain. Melalui komunikasi, kanak-kanak berpeluang menjelaskan pemikiran dan mempertajamkan pemikiran mereka. Aktiviti seperti menerokai, menyiasat,menghurai dan menerangkan idea matematik menjuruskan kepada proses komunikasi. Blumer (1995) dan Bauersfeld (1999), mengatakan peluang-peluang bagi kanak-kanak membina pengetahuan matematik wujud apabila mereka berinteraksi dengan guru dan rakan sebayanya. Pembinaan pengetahuan matematik yang dihasilkan oleh kanak-kanak dikatakan bukan wujud secara tersendiri. Sebaliknya, pembinaan-pembinaan itu terkawal oleh kewajipan masing-masing membentuk interpretasi yang boleh disesuaikan dengan pembinaan ahli komuniti .

## 8.2 Bagaimana kanak-kanak membina pemikiran abstrak (abstract thought)?

Kanak-kanak merasa dan mengembangkan objek konkrit seperti anak patung milik mereka. Ianya tidak mengambil masa yang lama sebelum mereka mengenali perkataan untuk mewakilkannya. Perkataan yang diucapkan adalah abstrak dari realiti. Kemudian, mereka mengenali gambar (satu lagi bentuk abstrak). Seterusnya mereka mewakilkan simbol melalui tulisan. Pengalaman matematik adalah sebagaimana proses di atas, mesti dikembangkan.

Pamela Liebeck(1990) mengkategorikan proses ini dengan singkatan **ELPS**.

<p><b>E</b> – <i>experience</i> with physical objects,  <b>L</b> – Spoken <i>language</i> that describes that experience,  <b>P</b> – <i>pictures</i> that represent the experience,  <b>S</b> – written <i>symbols</i> that generalize the experience.</p>
---

Sebagai contoh untuk memahami singkatan ini, bagaimana kanak-kanak belajar konsep “bola”

- E** – Kanak-kanak melihat, merasa, memegang dan menjatuhkan bola. Mereka gembira dan belajar pelbagai fungsi bola.
- L** - Kanak-kanak mendengar dan perkataan “bola” dengan alatan permainannya. Ini adalah penting. Mereka menyebut perkataan, mungkin ianya bermain dengannya. Mereka kemudiannya mengasimilasikan objek lain yang mempunyai fungsi sama dengan bolanya.
- P** – Kanak-kanak mengenal gambar bola. Gambar ini berlainan dengan bolanya yang asal. Gambar ini tidak mewakili sebagaimana bola sebenarnya. Namun demikian ianya sudah cukup baginya untuk menyatakan dan mengenali objek yang dipanggil “bola”
- S** – Akhirnya mereka belajar simbol yang ditulis untuk mewakili bunyi “bola”. Ianya adalah kompleks. Simbol ini bukanlah ‘objek’ yang mengarah kepada objek bola yang sebenarnya.

Sebagaimana proses di atas, demikian juga dengan keperluan kanak-kanak untuk memaju dan membina pengetahuan serta kemahiran matematik. Ianya menggambarkan bahawa betapa pentingnya proses untuk kanak-kanak berkomunikasi dengan matematik.

Buku-buku teks untuk murid-murid hanya merangkumi dua aspek terakhir daripada singkatan di atas, gambar dan simbol. Tiada buku teks untuk murid sekolah rendah yang bermula dengan keperluan di mana peringkat yang sepatutnya mereka bermula, pengalaman (experience) dan bahasa pertuturan (spoken language).

## **9.0 Kesimpulan**

Komunikasi adalah sangat penting dalam pendidikan matematik. Mempelajari bagaimana kanak-kanak belajar dan bagaimana mereka berkomunikasi dengan persekitaran adalah sangat penting. Kanak-kanak belajar melalui perhubungan mereka dengan alam. Mereka melalui beberapa proses sebelum mereka memahami sesuatu. Pengajaran dan pembelajaran dalam matematik perlu mengikut perkembangan kognitif murid. Dalam matematik urutan proses pembelajaran sepatutnya diikuti, iaitu dari penggunaan bahan konkrit (enaktif) kepada penggunaan perwakilan gambar (ikonik) sebelum murid diperkenalkan kepada simbol (simbolik).

Penggunaan bahasa yang betul dan perkaitan dengan bahasa tak formal murid sebenarnya boleh memudahkan proses komunikasi murid dengan bahasa matematik di samping boleh memperbetulkan salah faham konsep murid terhadap istilah matematik yang digunakan dalam bilik darjah. Dengan memahami bahasa matematik murid akan dapat berkomunikasi dengan berkesan semasa belajar matematik. Oleh itu komunikasi sebenarnya adalah sebahagian dari hubungan dengan proses pembelajaran matematik.

Guru sepatutnya perlu mengetahui bagaimana berkomunikasi dengan kanak-kanak dan seterusnya bagaimana menggunakan bahan-bahan yang ada dipersekitaran mereka untuk memudahkan proses pengajaran dan pembelajaran. Dalam pembelajaran matematik komunikasi yang berkesan ialah komunikasi yang boleh menghasilkan perkongsian idea, konsep dan tingkahlaku yang bermakna kepada murid di mana murid mendapat makna hasil interaksi mereka dengan guru, sesama mereka dan dengan bahan-bahan yang ada di sekitar mereka. Untuk melicinkan proses pengajaran dan pembelajaran komunikasi dalam matematik perlulah diberi penekanan.

## Rujukan

- Bauersfeld, H. 1999. Interaction, construction and knowledge: Alternative perspective for mathematics education. In T. Cooney & D. Grouws (eds.), *Effective mathematics teaching* (927-46). Reston, Va.: NCTM
- Blumer, H. 1995. *Symbolic interactionism Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall*
- Baroody, A. J. & Ginsburg, H. P. 1990. Children's learning: A cognitive view. In R. B.
- Hanselman, C. A. 1997. Stop Using foul Language in mathematics classroom. *Mathematics Teaching in the middle School. NCTM . Vol. 3. No. 2 (154-157)*
- Hiebert, J., Carpenter, T. P. & Moser, J. M. 1992. The effect of instruction on Children's Solution of addition and subtraction word problem. *Educational Studies in Mathematics. 14. 55-57*
- <http://www.exploration.edu/complexity/CompLexicon/Shannon.html>.
- Ibrahim Md. Noh. 1994. Reformasi Pendidikan Matematik: keperluan-keperluannya. *Jurnal Matematik dan sains. Bahagian Pendidikan Guru. Jilid 1.*
- Koehler, M. S. & Prior, M. 1993. Classroom interaction: The heartbeat of the teaching/learning process. In D. T. Owens (ed), *Research ideas for the classroom: Middle grades mathematics (280-298)*. New York: Mcmillan Publishing Company for NCTM
- Karnowski, L. & Cramer, K. 1995. The Informal Language in Representing Mathematical Ideas. *Teaching Children Mathematics . NCTM. Vol. 1. No. 6 (332-335)*
- Liebeck, P. 1990. *How children Learn Mathematics. A guide for parents and Teachers*. Penguin
- Mansor Ahmad Saman, Razali Mohamad & Shawaludin Anis 1995. *Pengantar komunikasi*. Penerbit USM. Pengajian Ilmu Kemanusiaan
- Mohd Safar Hashim & Fatimah Yusof 1999. *Komunikasi antara manusia (terjemahan. Jack G. McAuley)* DBP
- National Council of Teachers of Mathematics 1991. *Professional standard for souviney, R. J 1989. Learning to teach Mathematics*. Columbus, Ohio: Merrill Publishing Company.
- Newman, A. 1997. *Strategies for Diagnosis and Remediation*. Sydney: Harcourt Brace Jovanich.
- Omar Hamat. 1994. Gaya dan amalan pengajaran matematik Peserta Kursus KSPK Di Maktab Perguruan Kota Bharu Dan Kesannya Kepada Pembelajaran Matematik Muirid-murid Di sekolah Rendah. *Jurnal Pendidikan Matematik dan Sains . Bahagian Pendidikan Guru. Jilid 1*
- Pusat Perkembangan Kurikulum, Kementerian Pendidikan Malaysia. 1992. *Amalan yang berkesan untuk meningkatkan prestasi dalam matematik di sekolah menengah. Keadaan masa kini (satu saranan untuk tindakan sekolah)*



- Pimm,D. 1998.*Speaking Mathematically.Communication in Mathematics Classrooms*.Routledge & Kegan Paul .London & New York
- Ramli Mohamad. 1999. *Komunikasi Asas*.DBP
- Reys, R,E.Suydam,M.N & Lindquist,M.M. 1995. *Helping Children Learn Mathematics*.Allyn and Bacon.
- Samsuddin A.Rahim 1993.*Komunikasi Asas*.Dewan Bahasa Pustaka
- Steff,L.P.1990.On the knowledge of mathematics teacher.InR.B.Davis,C.A.Maher &N.Noddings(Eds.),*Constructivist views on the teaching and learning of mathematics*(167-186).Reston,VA:NCTM,Inc..
- Sutton,C. 1999. *Communication in the Classroom*.Hodder and Stoughton.London