LAMPIRAN

LAMPIRAN A: INSTRUMEN KAJIAN

BORANG MAKLUMAT DIRI
(Untuk diisi oleh guru matematik Tingkatan Empat)

Tandakan (/) dalam ruang kosong yang sesuai.

1. Jantina: [ ] Lelaki [ ] Perempuan
2. Kelulusan akademik tertinggi:
   [ ] SRP/LCE [ ] SPM/MCE [ ] STPM/HSC
   [ ] Diploma (ITM, UTM, UPM, dan lain-lain)
   [ ] Sarjana Muda
   [ ] Lain-lain, sila nyatakan: _____
3. Kelulusan ikhtisas/profesional:
   [ ] Sijil Perguruan/ Latihan Maktab
   [ ] Diploma Pendidikan
   [ ] Ijazah dengan Pendidikan
   [ ] Lain-lain, sila nyatakan: _____
4. Pengalaman guru mengajar matematik:
   [ ] Kurang dari 3 tahun [ ] 3-5 tahun
   [ ] 5-10 tahun [ ] 10-15 tahun
   [ ] 15-20 tahun [ ] 21 tahun ke atas
5. Nyatakan jumlah waktu mengajar mata pelajaran matematik dalam seminggu:
   _____ waktu
6. Nyatakan jumlah waktu mengajar dalam seminggu:
   _____ waktu
7. Nyatakan kursus-kursus dalam perkhidmatan mengenai matematik yang pernah anda hadiri:

_____
_____
_____
_____
_____
_____

GAMBARAN MENTAL

1. Bila disebut 'penaakulan mantik',
   a. Apakah yang terlintas dalam fikiran cikgu?
   b. Adakah gambaran-gambaran lain?

2. Bila orang sebut 'pernyataan',
   a. Apakah yang cikgu faham daripada perkataan itu?
   b. Apakah gambaran-gambaran lain?

3. Bila saya sebut 'pengkuantiti',
   a. Apakah yang terlintas dalam fikiran cikgu?
   b. Adakah gambaran-gambaran lain?

4. Bila 'operasi ke atas pernyataan' disebut,
   a. Apakah yang cikgu faham daripada frasa itu?
   b. Apakah gambaran-gambaran lain?

5. Bila orang sebut 'implikasi',
   a. Apakah yang cikgu faham daripada perkataan itu?
   b. Apakah gambaran-gambaran lain?

6. Bila disebut 'hujah',
   a. Apakah yang terlintas dalam fikiran cikgu?
   b. Apakah gambaran-gambaran lain?

7. Bila saya sebut 'aruhan',
   a. Apakah yang terlintas dalam fikiran cikgu?
   b. Apakah gambaran-gambaran lain?

8. Bila 'deduksi' disebut,
   a. Apakah yang cikgu faham daripada perkataan itu?
   b. Apakah gambaran-gambaran lain?

PENGAJARAN

1. Katakan cikgu dikehendaki mengajar tajuk penaakulan mantik.
   Boleh cikgu terangkan bagaimana cikgu akan perkenalkan tajuk ini kepada pelajar Tingkatan Empat? Mengapa pilih pendekatan ini?
   Adakah pendekatan-pendekatan lain?

2. Cikgu Chong ialah seorang guru matematik yang baru ditempatkan di sekolah ini. Beliau bertanyakan cikgu cara mengajar 'pernyataan'.
   Bagaimana cikgu nak terangkan kepada beliau cara mengajar 'pernyataan'?
   Kenapa pilih cara ini?
   Apakah cara-cara lain?
   Berapa waktu diperlukan?

3. Katakan ramai pelajar cikgu tidak dapat hadir dan cikgu terpaksa menerangkan tentang apa yang cikgu ajar sebelumnya.
   Bagaimana cikgu akan mengajar konsep 'pengkuantiti'?
   Mengapa pilih kaedah ini?
   Adakah kaedah-kaedah lain?
   Berapa lama masa diperlukan?

4. Cikgu ialah seorang guru matematik yang berpengalaman. Cikgu telah dijemput untuk menyampaikan ceramah tentang cara mengajar 'operasi ke atas pernyataan' kepada sekumpulan guru matematik yang baru keluar dari maktab/universiti.
   Bagaimana cikgu akan menerangkan kepada mereka cara mengajar 'operasi ke atas pernyataan'? Mengapa?
   Apakah teknik-teknik lain?
   Berapa waktu diperlukan untuk mengajar tajuk ini?

5. Cikgu diminta mengajar 'implikasi'.
   Bagaimana cikgu nak ajar?
   Mengapa?
   Adakah pendekatan-pendekatan lain?
   Berapa lama masa diperlukan?

6. Dalam satu sesi perkembangan staf, cikgu dijemput untuk menerangkan cara mengajar 'hujah' kepada guru-guru lain dalam panitia matematik?
   Bagaimana cikgu akan menerangkan cara mengajar 'hujah' kepada guru-guru ini?
   Kenapa cikgu gunakan cara ini?
   Apakah cara-cara lain?
   Berapa waktu diperlukan?

7. Cikgu dikehendaki mengajar 'aruhan dan deduksi'.
   Bagaimana cikgu akan ajar?
   Mengapa gunakan kaedah ini?
   Apakah kaedah-kaedah lain?
   Berapa lama masa diperlukan?

PENILAIAN

1. Pada pendapat cikgu, apakah sumber rujukan yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik?
   Mengapa?
   Apakah sumber-sumber lain?

2. Pada pandangan cikgu, apakah kaedah pengajaran yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik?
   Mengapa?
   Apakah pendekatan-pendekatan lain?

3. Pada fikiran cikgu, apakah jenis aktiviti, soalan, dan masalah yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik?
   Mengapa?
   Apakah aktiviti,soalan, dan masalah lain?

4. Pada pendapat cikgu, apakah jenis bahan bantu mengajar yang sesuai pengajaran penaakulan mantik?
   Mengapa?
   Apakah bahan-bahan lain?

5. Pada pengalaman cikgu, bagaimana tahap kefahaman dan penguasaan pelajar dalam tajuk penaakulan mantik?
   Mengapa?
   Bagaimana nak tingkatkan?
   Apakah langkah-langkah lain?

6. Bagaimana cikgu menilai keberkesanan pengajaran cikgu dalam penaakulan mantik?
   Apakah kriteria-kriteria lain?

7. Pada pandangan cikgu, apakah kesukaran yang biasa dialami oleh guru yang mengajar penaakulan mantik?
   Bagaimana kesukaran itu boleh diatasi?
   Apakah kesukaran-kesukaran lain?
   Bagaimana ia boleh diatasi?

LAMPIRAN B: ANALISIS DATA KAJIAN KES

PROTOKOL 1: LAW (34 tahun 4 bulan)

1. Law menggambarkan penaakulan mantik sebagai kebolehan membuat keputusan berdasarkan logiknya. Beliau menjelaskan bahawa berfikir secara logik itu berhubung kait dengan kehidupan seharian dan tertakluk kepada tafsiran individu. Di samping itu, Law menyatakan bahawa penaakulan mantik dalam matematik biasanya berkait dengan nombor-nombor, manakala penaakualan mantik dalam subjek-subjek lain dikaitkan dengan perkataan-perkataan tertentu.
2. Law menggambarkan pernyataan sebagai sesuatu yang membabitkan nilai kebenaran, iaitu sesuatu benar atau palsu, tetapi bukan kedua-duanya. Beliau menyatakan bahawa nilai kebenaran sesuatu perkara berkait dengan agama atau kepercayaan individu dalam kehidupan seharian. Menurut Law, pernyataan merupakan satu ayat yang perlu ditafsirkan oleh seseorang berdasarkan nilai-nilainya sendiri. Beliau mempunyai gambaran pernyataan yang membabitkan kebenaran relatif, iaitu nilai kebenaran sesuatu pernyataan tertakluk kepada individu yang mentafsirkannya. Selain daripada itu, Law menjelaskan bahawa pernyataan membabitkan perkataan atau angka-angka.
3. Law menggambarkan pengkuantiti sebagai sesuatu yang membabitkan bilangan. Beliau menjelaskan maksud pengkuantiti menerusi konsep kardinal tak tentu. Di samping itu, Law menerangkan lagi maksud konsep kardinal tak tentu dengan menggunakan konsep kardinal tentu.
4. Law menggambarkan operasi ke atas pernyataan sebagai sesuatu yang melibatkan 'bukan', 'tidak', 'dan' ,serta 'atau'. Menurut beliau, pernyataan yang digabungkan melalui 'dan' adalah benar jika kedua-dua pernyataan yang asal itu adalah benar. Selain daripada itu, Law juga menjelaskan bahawa pernyataan yang dibentuk melalui 'atau' adalah benar sekiranya salah satu atau kedua-kedua pernyataan yang asal adalah benar.
5. Law menggambarkan implikasi sebagai sesuatu yang membabitkan hukum punca dan akibatnya. Dalam pernyataan berbentuk 'jika p, maka q', beliau menyatakan bahawa bahagian pertama pernyataan berfungsi sebagai hipotesis yang bermaksud satu pernyataan yang belum dikenal pasti sama ada sebagai benar atau palsu. Manakala bahagian kedua pernyataan kedua pula berperanan menjelaskan akibat yang timbul

daripada bahagian pertama tadi. Law turut menjelaskan bahawa pernyataan berbentuk 'p jika dan hanya jika q' mempunyai dua implikasi.

6. Law menggambarkan hujah sebagai satu proses membuat kesimpulan berdasarkan beberapa pernyataan yang diberi. Menurut beliau, hujah biasanya dikaitkan dengan ayat yang panjang atau pernyataan-pernyataannya. Selain daripada itu, Law menyatakan bahawa terdapat tiga bentuk hujah yang biasa.
7. Law menggambarkan aruhan sebagai satu proses membuat kesimpulan umum berdasarkan kes-kes yang khusus. Menurut beliau, kesimpulan umum secara aruhan tidak semestinya bersifat pasti kerana ia hanya membabitkan bilangan kes atau pengalaman yang terhad sahaja.
8. Law menggambarkan deduksi sebagai sesuatu yang kontra dengan aruhan, iaitu deduksi adalah satu proses membuat kesimpulan khusus berdasarkan pernyataan yang umum. Menurut beliau, kesimpulan secara deduksi bersifat pasti kerana kita membuat kesimpulan mengenai satu kes khusus berasaskan pernyataan umum yang telah terbukti benar atau diterima sebagai benar.
9. Law memperkenalkan tajuk penaakulan mantik kepada pelajar Tingkatan Empat melalui tiga pendekatan yang berbeza, iaitu pendekatan sejarah, pendekatan kandungan, dan pendekatan yang berteraskan kehidupan seharian. Menurut beliau, logik berasal daripada perkataan Yunani 'Logos' yang bermaksud alasan. Law menyatakan bahawa pendekatan sejarah lebih mudah difahami pelajar pada peringkat awal sebelum guru mengajar tajuk-tajuk kecil dalam penaakulan mantik. Menerusi pendekatan kandungan, beliau memperkenalkan semua tajuk kecil yang akan diajar dalam tajuk penaakulan mantik. Selain daripada itu, Law juga mengaitkan kehidupan seharian dengan sub-sub topik yang akan diajar.
10. Law mengajar pernyataan melalui pendektan takrif-contoh dan kaedah perbincangan. Beliau memulakan pengajaran dengan menerangkan maksud pernyataan dan diikuti dengan contoh-contoh seharian. Beliau menegaskan bahawa contoh-contoh kehidupan seharian dipilih kerana ia lebih mendekati pengalaman pelajar dan dengan itu lebih mudah difahami. Di samping itu, Law juga membimbing pelajar ke arah mengenal pasti pernyataan yang benar atau palsu menerusi kaedah perbincangan.

11. Law menggunakan pendekatan terang-contoh-latihan untuk mengajar konsep pengkuantiti. Beliau mengaitkan konsep pengkuantiti dengan bilangan pelajar yang tidak hadir pada hari sebelumnya. Selain daripada itu, Law mengasingkan pelajar-pelajarnya kepada dua kumpulan dan menggunakan contoh yang berbeza untuk menerangkan konsep pengkuantiti supaya pelajar yang hadir pada hari sebelumnya lebih memahami apa yang telah diajar. Beliau memberi latihan kepada pelajar sebagai satu aktiviti pengukuhan.
12. Law menggunakan pendektan terang-contoh-latihan yang berteraskan pengalaman kehidupan seharian pelajar untuk mengajar operasi ke atas pernyataan. Menurut beliau, melalui pengalaman kehidupan seharian, pelajar lebih mudah untuk memahami maksud pernyataan yang melibatkan 'bukan' dan 'tidak'. Menerusi pendekatan 'memberitahu dan mengingatkan' pelajar, Law membimbing pelajar untuk membuat rumusan tentang nilai kebenaran pernyataan gabungan 'dan' dengan pernyataan gabungan 'atau'. Beliau seterusnya menegaskan bahawa untuk tujuan tersebut, sekurang-kurangnya empat contoh diperlukan. Di samping itu, Law menyatakan bahawa latihan yang pelbagai perlu diberi kepada pelajar supaya mereka lebih memahami konsep gabungan dua pernyataan. Beliau turut menggunakan kuiz atau ujian pendek secara spontan untuk mengenal pasti kefahaman pelajar.
13. Law menggunakan pendekatan yang berteraskan kehidupan seharian dan kaedah bimbingan untuk mengajar implikasi. Beliau menegaskan bahawa pendekatan berteraskan kehidupan seharian dipilih kerana ia melibatkan pengalaman pelajar dan dengan itu, pelajar lebih mudah memahaminya. Kaedah bimbingan pula digunakan oleh Law untuk membimbing pelajar membuat rumusan tentang pernyataan bersyarat 'jika p, maka q' dan pernyataan dwisyarat 'p jika dan hanya jika q'.
14. Law menggunakan pendekatan takrif-contoh-latihan untuk mengajar hujah. Beliau memulakan kelas dengan memberi takrif penghujahan, diikuti dengan contoh-contoh yang sesuai dan diakhiri dengan latihan yang pelbagai sebagai pengukuhan. Beliau menegaskan bahawa guru-guru perlu menerangkan bentuk-bentuk hujah yang biasa kepada pelajar. Menurut Law, guru-guru boleh memberi contoh-contoh yang separa lengkap untuk dilengkapkan oleh pelajar. Beliau menjelaskan bahawa latihan yang pelbagai perlu diberi dalam kelas atau sebagai kerja rumah.

15. Law menggunakan kaedah takrif-contoh untuk mengajar aruhan dan deduksi. Selepas memberikan takrif deduksi, beliau meminta pelajar memberi contoh-contoh yang sesuai. Beliau menjelaskan bahawa guru juga boleh memberi dua jenis contoh yang membabitkan pernyataan atau angka. Law seterusnya memberi definisi aruhan. Selain daripada itu, beliau meminta pelajar mendapatkan ciri-ciri persamaan dan perbezaan antara aruhan dan deduksi.
16. Law menggunakan bahan-bahan yang terdapat di persekitaran, bahan rujukan, atau buku teks sebagai sumber rujukan untuk pengajaran penaakulan mantik. Beliau menyatakan bahawa bahan-bahan yang terdapat di persekitaran atau kehidupan seharian lebih mudah difahami pelajar. Law menegaskan bahawa bahan-bahan rujukan seperti buku dan majalah digunakan kerana ia mempunyai perkara tertentu yang tidak dapat dilihat dalam alam sekitar. Menurut beliau, buku teks menyediakan banyak contoh yang memudahkan pemahaman pelajar. Di samping itu, beliau menyatakan bahawa guru perlu menggunakan beberapa buah buku rujukan agar lebih banyak contoh yang sesuai boleh diberi kepada pelajar.
17. Law menggunakan tiga kaedah pengajaran yang berbeza untuk mengajar penaakulan mantik, iaitu kaedah soal jawab, kaedah aruhan, dan kaedah contoh-latihan. Beliau menyatakan bahawa daripada soal jawab, kita dapat menentukan kefahaman pelajar dan membetulkan kesilapan pelajar. Pelajar-pelajar pula berpluang mengemukakan pernyataan atau pendapat mereka mengikut pengalaman masing-masing. Berlandaskan kadah aruhan, Law menyatakan bahawa pelajar digalakkan memberi contoh, pendapat, ataupun menyatakan pengalaman mereka dan seterusnya guru pula membuat kesimpulan ke atas pernyataan-pernyataan pelajar. Menerusi pendekatan contoh-latihan, beliau menegeaskan bahawa pelajar diberi contoh dan latihan untuk menguji sama ada mereka faham ataupun tidak.
18. Law menggunakan aktiviti kumpulan, jenis soalan, dam masalah yang membabitkan kehidupan seharian untuk pengajaran penaakulan mantik. Dalam aktiviti kumpulan, beliau menjelaskan bahawa pelajar-pelajar berpeluang membincangkan sesuatu masalah atau topik. Menurut Law, daripada pembentangan hasil perbincangan tersebut, guru dapat menentukan kefahaman pelajar dan seterusnya memberi ulasan tertentu. Beliau juga menjelaskan bahawa aktiviti kumpulan digunakan kerana

majoriti topik dalam penaakulan mantik membbitkan kehidupan seharian. Di samping itu, Law juga menegaskan bahawa soalan-soalan yang berlandaskan kehidupan seharian sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik kerana ia lebih mudah difahami pelajar.

19. Law menggunakan contoh yang membabitkan alam sekitar, buku rujukan, dan kertas soalan bercetak sebagai bahan bantu mengajar untuk pengajaran penaakulan mantik. Beliau menegaskan bahawa selain daripada contoh yang membabitkan alam sekitar dan buku rujukan, tiada lagi bahan lain yang sesuai kerana kita sudah biasa menggunakan benda ataupun peristiwa alam sekitar atau pengalaman pelajar sahaja. Sekiranya terpaksa menggunakan bahan bantu mengajar lain, Law akan menyediakan soalan bercetak untuk menguji kefahaman pelajar dengan latihan yang pelbagai dan melibatkan semua perkara dalam tajuk penaakulan mantik.
20. Law mendapati tahap kefahaman dan penguasaan pelajar dalam tajuk penaakulan mantik lebih tinggi sedikit berbanding dengan tajuk-tajuk lain. Beliau menyatakan bahawa tajuk ini lebih mudah difahami kerana ia berpaksikan perkara-perkara yang berlaku dalam kehidupan atau pengalaman pelajar, manakala tajuk-tajuk lain lebih mirip kepada gambaran sahaja. Law menyarankan supaya guru memberi latihan yang pelbagai, latih tubi dan sebagainya kepada pelajar untuk meningkatkan lagi tahap kefahaman dan penguasaan pelajar dalam tajuk penaakulan mantik. Beliau juga menggalakkan pelajar agar mendapatkan contoh-contoh lain daripada buku rujukan.
21. Law menilai keberkesanan pengajaran guru melalui soal jawab, ujian ataupun peperiksaan, latihan dalam kelas, atau kerja rumah. Menurut beliau, pelajar yang memahami tajuk penaakulan mantik ini mampu menyelesaikan masalah dalam ujian ataupun peperiksaan. Beliau menjelaskan bahawa markah yang lebih tinggi menunjukkan pengajaran guru yang lebih berkesan. Law menyatakan bahawa kita dapat menentukan bagaimana pelajar itu berfikir berasaskan keupayaan pelajar untuk mengaitkan kesemua perkara yang dipelajarinya dan membuat rumusan ke atasnya. Di samping itu, beliau menyatakan bahawa latihan dalam kelas dapat menentukan tahap kefahaman seseorang pelajar. Law melihat latihan di rumah sebagai satu pengukuhan.

22. Law mengenal pasti kesukaran mendapatkan contoh-contoh yang sesuai, kesukaran menerangkan maksud sesuatu konsep, dan pelajar tidak brminat tajuk ini sebagai tiga kesukaran yang biasa dialami oleh guru yang mengajar penaakulan mantik. Bagi mengatasi kesukaran yang pertama, beliau menyarankan agar guru meneliti perkara-perkara dalam alam sekitar yang boleh digunakan sebagai contoh dalam sesuatu sub tajuk tertentu. Beliau menyatakan bahawa guru perlu mencari contoh-contoh yang sesuai daripada buku rujukan. Law menjelaskan bahawa guru boleh mengatasi kesukaran kedua melalui contoh-contoh yang pelbagai bentuk ataupun tahapnya agar pelajar boleh memahaminya. Di samping itu, beliau mengutarakan supaya guru memupuk minat terhadap topik ini melalui contoh-contoh yang membabitkan pengalaman ataupun kehidupan seharian pelajar.

KAJIAN KES LAW

Gambaran Mental

Penaakulan mantik

Law menggambarkan penaakulan mantik sebagai kebolehan membuat sesuatu keputusan berdasarkan logiknya. Tingkah laku beliau dalam menggambarkan penakulan mantik dipaparkan dalam Petikan GM1. Dalam petikan ini dan petikan seterusnya, P ialah singkatan bagi pengkaji dan S ialah singkatan bagi subjek.

Petikan GM1

P: Bila disebut penaakulan mantik, apakah yang tergambar dalam fikiran cikgu?

S: Apa yang saya fikirkan ialah ah kebolehan kita membuat sesuatu keputusan berdasarkan logiknya.

P: Boleh cikgu jelaskan lagi?

S: Kebolehan itu ah bergantung kepada seseoranglah sama ada dia mampu berfikir secara logiklah. Ada sesetengah pelajar, dia tidak mampu berfikir ataupun tidak dibimbing untuk berfikir secara logik.

P: Boleh cikgu terangkan maksud 'berfikir secara logik' itu?

S: Berfikir secara logik itu ada hubung kait dengan kehidupan seharian kitalah. So, apa yang biasa pada kehidupan seharian itu, pada semua orang ada sesuatu perkara itu dianggap biasalah, biasa betul, ah jadi dianggapnya logiklah. Tapi, kalau pada pendapat orang perkara itu tidak betul, ah tidak dapat memuaskan kebanyakan orang, kita boleh anggapnya tidak logiklah.

P: Adakah penaakulan mantik dalam matematik itu sama dengan penaakulan mantik dalam bidang lain?

S: Saya rasa ada perbezaan. Dalam matematik kita biasa kaitkan dengan nombor-nombor tetapi dalam bahasa atau subjek-subjek lain biasanya ia dikaitkan dengan perkataan perkataan yang tertentu.

P: Adakah gambaran-gambaran lain bila saya sebut penaakulan mantik.

S: Em... bagi seseorang pelajar yang baru belajar topik ini, mungkin dia akan terfikir-fikir topik ini, ah semua berkait dengan ayat, tanpa melibatkan angka-angkalah seperti topik-topik lain dalam matematik.

P: Adakah terdapat gambaran lain bila orang sebut penaakulan mantik.

S: Tak ada.

Dalam Petikan GM1, Law menggambarkan penaakulan mantik sebagai kebolehan membuat sesuatu keputusan berdasarkan logiknya. Menurut beliau, kebolehan itu bergantung kepada seseorang individu dan sesetengah pelajar tidak mampu ataupun tidak dibimbing untuk berfikir secara logik. Law menjelaskan bahawa berfikir secara logik itu berhubung kait dengan kehidupan seharian. Menurut beliau, apa yang biasa betul pada semua orang dianggapnya logik. Sebaliknya, kalau pada pendapat orang, perkara itu tidak betul atau tidak dapat memuaskan kebanyakan orang, maka ia dianggap tidak logik. Di samping itu, Law menyatakan bahawa penaakulan mantik dalam matematik biasanya dikaitkan dengan nombor-nombor, manakala penaakulan mantik dalam subjek-subjek lain dikaitkan dengan perkataan-perkataan tertentu. Menurut beliau, pelajar-pelajar yang baru belajar topik penaakulan mantik ini berkemungkinan memikirkan bahawa topik ini hanya berkait dengan ayat, tanpa melibatkan angka-angka seperti topik-topik lain dalam matematik.

Pernyataan

Law menggambarkan pernyataan sebagai sesuatu yang membabitkan nilai kebenaran, iaitu sesuatu yang benar atau palsu, tetapi bukan kedua-duanya. Petikan GM2 menunjukkan tingkah laku beliau dalam menggambarkan pernyataan.

Petikan GM2

P: Bila orang sebut pernyataan, apakah yang cikgu faham tentang pernyataan itu?

S: Pernyataan itu ialah eh... sesuatu yang kita boleh kenal pasti sama ada ia benar atau palsulah.

P: Boleh cikgu terangkan lagi?

S: Ah... kalau pernyataan itu benar, kita boleh katakan bahawa perkara itu biasa berlaku atau dibenarkan berlaku dalam kehidupan seharian. Kalau perkara itu tidak dibenarkan berlaku, tidak mungkin berlaku atau ia tidak boleh berlaku, itu dikatakan palsu. Jadi, bergantung kepada ah faktoran sesuatu, katakan ah kumpulan orang tertentu. Mungkin kumpulan orang ini, dia rasakan perkara ini boleh berlaku ataupun mungkin berlaku. Bagi kumpulan orang yang lain, mereka rasa perkara ini tidak boleh berlaku. Kadang-kadang ada hubung kait dengan ah...agama atau kebudayaan,ini kehidupan seharian.

P: Apakah gambaran lain yang ada dalam fikiran cikgu tentang pernyataan?

S: Em... pernyataan itu merupakan satu ayat yang perlu ditafsirkan oleh seseorang itu, o.k., berdasarkan nilai-nilainya sendirilah. Jadi, sama ada ia benar atau palsu itu bergantung kepada seseoranglah.

P: Boleh cikgu jelaskan lagi?

S: Ayat di sini ah...sesuatu perlakuan, perlakuan. Contohnya, kucing makan ikan. Kita tahu bahawa kucing memang makan ikan. Jadi, ia adalah benar, ia adalah satu pernyataan.

P: Jadi, adakah pernyataan hanya berkaitan dengan perkataan sahaja?

S: Pernyataan tidak berkaitan dengan perkataaan sahaja, ia juga melibatkan angka-angka tertentu. Contohnya, $2 \times 2 = 4$. Jadi, ini adalah pernyataanlah sebab ia adalah kesamaan yang betul. Sebaliknya, $x + y$ atau $x^2 + y^2$ itu kita tidak tahu ia benar atau palsu, itu bukan pernyataan.

P: Ada gambaran lain tak bila orang sebut pernyataan?

S: Em... tak adalah.

Dalam Petikan GM2, Law menggambarkan pernyataan sebagai sesuatu yang membabitkan nilai kebenaran, iaitu sesuatu yang benar atau palsu, tetapi bukan kudua-

duanya. Bagi menjelaskan lagi pernyataan tersebut, beliau menyatakan bahawa sesuatu perkara yang benar ialah perkara yang biasa berlaku atau dibenarkan berlaku dalam kehidupan seharian. Sebaliknya, perkara yang tidak dibenarkan berlaku, tidak mungkin berlaku ataupun tidak boleh berlaku itu dikatakan palsu. Menurut Law, nilai kebenaran sesuatu perkara itu berkait dengan agama atau kebudayaan seseorang dalam kehidupan seharian. Di samping itu, Law menyatakan bahawa pernyataan merupakan satu ayat yang perlu ditafsirkan oleh seseorang berdasarkan nilai-nilainya. Beliau mempunyai gambaran yang membabitkan kebenaran relatif, iaitu nilai kebenaran sesuatu perkara bergantung kepada individu yang mentafsirkannya. Seterusnya, Law menjelaskan bahawa pernyataan bukan sahaja berkaitan dengan perkataan, ia juga membabitkan angka-angka. Beliau memberi contoh pernyataan seperti '$2 \times 2 = 4$', manakala $x + y$ ataupun $x^2 + y^2$ pula diberi sebagai contoh bukan pernyataan.

Pengkuantiti

Law menggambarkan pengkuantiti sebagai sesuatu yang membabitkan bilangan. Tingkah laku beliau dalam menggambarkan pengkuantiti dipaparkan dalam Petikan GM3.

Petikan GM3

P: Bila saya sebut pengkuantiti, apakah yang tergambar dalam fikiran cikgu?
S: Ah bila saya dengar pengkuantiti ini, perkara yang pertama saya gambarkan ialah bilanganlah, bilangan sebab kuantiti itu ialah bilangan.
P: Boleh cikgu jelaskan lagi?
S: Maksud bilangan di sini ialah eh... sesuatu yang kita boleh kira atau bilanglah, bilangkan, sesuatu yang boleh dirasakan dengan ah menurut angka-angka tertentu.
P: Apakah perkataan yang boleh digunakan untuk mewakili bilangan?
S: Eh... kebanyakan ataupun sebilangan.
P: Boleh cukgu terangkan lagi?
S: Katakan 10 orang mengambil bahagian, kita boleh anggapkan 8 hingga 9. Jadi, itu dianggapkan kebanyakanlah. Kalau sebilangan saja, ia merupakan kuantiti yang sedikit sahaja. Contohnya, daripada 10, mungkin 2 atau 3 sahaja. Itu sebilangan.
P: Adakah perkataan lain untuk mewakili bilangan?

S: Contohnya, semualah, semua.
P: Boleh jelaskan lagi?
S: Semua bermaksud semua sekalilah, semua sekali pelajar akan terlbatlah. Kalau sebilangan, hanya sedikit sahaja yang terlibatlah.
P: Ada gambaran lain tentang pengkuantiti?
S: ...tak ada.

Dalam Petikan GM3, Law menggambarkan pengkuantiti sebagai sesuatu yang membabitkan bilangan. Bagi menjelaskan lagi pernyataan tersebut, beliau menyatakan bahawa pengkuantiti ialah sesuatu yang kita boleh kira atau bilangkan, sesuatu yang boleh dirasakan dengan menurut angka-angka tertentu. Beliau memberi contoh pengkuantiti yang membabitkan konsep kardinal tak tentu seperti kebanyakan, sebilangan, dan semua. Bagi menjelaskan lagi maksud konsep kardinal tak tentu tersebut, beliau menggunakan konsep kardinal tentu seperti 2, 3, 8, dan 9. Dalam hal ini, Law menjelaskan bahawa daripada 10 orang yang mengambil bahagian, 8 hingga 9 orang dianggap kebanyakan, manakala 2 atau 3 orang dianggap sebilangan. Semua pula bermaksud semua sekali (10) pelajar akan terlibat.

Operasi Ke Atas Pernyataan

Law menggambarkan operasi ke atas pernyataan sebagai sesuatu yang melibatkan perkataan 'bukan', 'tidak', 'dan', serta 'atau'. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan GM4.

Petikan GM4

P: Bila 'operasi ke atas pernyataan' disebut, apa yang cikgu faham daripada frasa ini?
S: Em... ia melibatkan eh bukan dan tidaklah, bukan dan tidak. Contohnya, kucing bukan binatang reptilia. Contoh lain, dua tambah tiga tidak sama dengan lima (sambil menulis $2 + 3 \neq 5$).
P: Boleh jelaskan lagi?
S: Bukan dan tidak itu untuk ah menukarkan pernyataan, satu pernyataan itu daripada benar kepada palsu ataupun daripada palsu kepada benar.
P: Jadi, bila orang sebut 'operasi ke atas pernyataan', apakah gambaran lain yang ada dalam fikiran cikgu?

S: Kita gunakan perkataan 'dan'lah, ah kita gunakan 'dan'. Jadi, contohnya ah SMK Kuala Kubu terletak di Daerah Hulu Selangor. SMK Kuala Kubu merupakan sebuah sekolah bestari. Jadi, kita boleh gabungkan kedua-dua dengan perkataan 'dan'. Ah contohnya, SMK Kuala Kubu merupakan sebuah sekolah bestari dan terletak di Daerah Hulu Selangor.

P: Boleh cikgu terangkan lagi?

S: Em... kita kena kenal pasti kedua-dua poernyataan yang digabungkan itu adalah benar. Jika kedua-dua benar, maka pernyataan yang digabungkan itu adalah benar juga.

P: Ah bila saya sebut 'operasi ke atas pernyataan', apakah gambaran lain yang ada dalam fikiran cikgu?

S: Selain daripada 'dan', ah kita boleh juga menggunakan 'atau'. Contohnya, ah pelajar pergi ke sekolah menggunakan bas, ah pelajar pergi ke sekolah menggunakan basikal. Jadi, kita boleh gunakan perkataan 'atau': Pelajar pergi ke sekolah menggunakan bas atau basikal.

P: Boleh jelaskan lagi?

S: Untuk 'atau' ini, kita boleh kenal pasti pernyataan yang digabungkan itu benar sekiranya o.k. salah satu daripada pernyataan itu benar ataupun kedua-dua adalah benar. Jadi, bila digabungkan, pernyataan yang digabungkan itu akan jadi benar.

P: Jadi, selain daripada itu, apakah gambaran lain yang ada bila saya sebut 'operasi ke atas pernyataan'?

S: ... tak adalah.

Dalam Petikan GM4, Law menggambarkan 'operasi ke atas pernyataan' sebagai sesuatu yang melibatkan penggunaan perkataan 'bukan', 'tidak', 'dan', serta 'atau'. Beliau memberi contoh operasi ke atas pernyataan seperti 'kucing bukan binatang reptilia.', '$2 + 3 \neq 5$', 'SMK Kuala Kubu merupakan sebuah sekolah bestari dan terletak di Daerah Hulu Selangor', dan 'pelajar pergi ke sekolah menggunakan bas atau basikal'. Bagi menjelaskan lagi maksud pernyataan melalui gabungan 'dan', Law menyatakan bahawa pernyataan yang digabungkan itu adalah benar sekiranya kedua-dua pernyataan yang asal itu adalah benar. Di samping itu, beliau juga menjelaskan bahawa bagi pernyataan yang digabungkan melalui 'atau', pernyataan itu adalah benar jika salah satu atau kedua-dua pernyataan yang asal itu adalah benar.

Implikasi

Law menggambarkan implikasi sebagai sesuatu yang membabitkan hukum punca dan akibatnya. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan GM5.

Petikan GM5

P: Bila orang sebut perkataan implikasi, apakah yang cikgu faham daripada perkataan itu, implikasi?

S: Dalam fikiran saya, yang pertama sekali kesannya, akibatnya.

P: Apakah gambaran lain dalam fikiran cikgu bila orang sebut implikasi?

S: Ah... dalam perkataan implikasi ini, biasanya kita kaitkan dengan sesuatu puncanya dan kita boleh kaitkan dengan akibatnya, punca dengan akibatnya, atau disebut implikasinya. Ia mesti ada punca dan lepas itu baru ada implikasinya. Contohnya, ah jika jenis darah kamu ialah jenis O, maka kamu merupakan penderma universal. Jika darahnya merupakan jenis O, maka akibatnya, dia merupakan penderma universal.

P: Boleh cikgu jelaskan lagi?

S: Em... bahagian pertama ayat tadi kita boleh anggap sebagai hipotesis. Ah hipotesis ini merupakan satu pernyataan yang belum lagi dikenal pasti sama ada benar atau palsulah. Itu ialah untuk pernyataan yang pertama. Pernyataan yang kedua ataupun pernyataan yang akhir itu ialah pernyataan yang kita ah memberikan, em... menerangkan akibatnya ataupun em... memberi keputusan kepada yang pertamalah.

P: Jadi, bila orang sebut implikasi, apakah gambaran lain yang ada dalam fikiran cikgu?

S: Tadi saya telah berikan satu jenis ah implikasi, iaitu 'jika p, maka q'. Ah... satu lagi ialah bentuk 'p jika dan hanya jika q'. contohnya ialah em... punca kuasa dua bagi empat tambah dua sama dengan empat jika dan hanya jika o.k. punca kuasa dua bagi empat sama dengan dua (sambil menulis $\sqrt{4} + 2 = 4$ jhj $\sqrt{4} = 2$).

P: Boleh cikgu terangkan lagi?

S: Ah... untuk 'jika dan hanya jika' ini, kita boleh dapat ah dua implikasi: satu ialah 'jika $\sqrt{4} + 2 = 4$, maka $\sqrt{4} = 2$' ataupun 'jika $\sqrt{4} = 2$, maka $\sqrt{4} + 2 = 4$'. Itulah dua implikasi.

P: Ada gambaran lain tak tentang implikasi ini?

S: Em... itu sahaja.

Dalam Petikan GM5, Law menggambarkan implikasi sebagai sesuatu yang membabitkan hukum punca dan akibatnya. Beliau memberi contoh implikasi berbentuk pernyataan bersyarat 'jika p, maka q' seperti 'jika jenis darah kamu ialah jenis O, maka

kamu merupakan penderma universal'. Bagi menjelaskan lagi maksud pernyataan besyarat tersebut, Law menyatakan bahawa bahagian pertama pernyataan itu berperanan sebagai hipotesis, yang bermaksud satu pernyataan yang belum dikenal pasti sama ada ia benar atau palsu. Manakala bahagian kedua pernyataan itu pula menjelaskan akibat yang timbul daripada bahagian pertama tadi. Di samping itu, beliau juga memberi contoh implikasi berbentuk pernyataan dwisyarat 'p jika dan hanya jika q' seperti '$\sqrt{4} + 2 = 4$ jhj $\sqrt{4} = 2$'. Bagi menjelaskan lagi maksud pernyataan dwisyarat tersebut, Law menyatakan bahawa pernyataan dwisyarat tadi mempunyai dua implikasi, iaitu 'jika $\sqrt{4} + 2 = 4$, maka $\sqrt{4} = 2$' dan 'jika $\sqrt{4} = 2$, maka $\sqrt{4} + 2 = 4$'.

Hujah

Law menggambarkan hujah sebagai satu satu proses membuat kesimpulan berdasarkan beberapa pernyataan yang diberi. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan GM6.

Petikan GM6

P: Bila orang sebut hujah, apakah yang terlintas dalam fikiran cikgu?

S: Ah hujah merupakan satu proses membuat kesimpulan berdasarkan beberapa pernyatan yang diberi.

P: Jadi, apakah gambaran lain bila saya sebut hujah?

S: Bila kita sebut hujah, biasanya kita akan kaitkan dengan ah... satu ayat yang panjang ataupun pernyataan-pernyataannya.

P: Apakah gambaran lain yang ada tentang hujah?

S: Rupa bentuk. Jadi, terdapat tiga bentuk ah hujah. Bentuk yang pertama ialah ah 'Semua A adalah B. itu ialah premis pertama. Kemudian C adalah B. Itu ialah premis kedua. Jadi, kita boleh buat kesimpulan C adalah B.' Itu ialah bentuk pertama.

P: Boleh cikgu bagi contoh?

S: Em... semua haiwan vertebrata mempunyai tulang belakang. Manusia ialah haiwan vertebrata. Jadi, manusia mempunyai tulang belakang. Itu ialah contoh. Bentuk kedua eh... 'jika p, maka q, premis pertama. P adalah benar, premis kedua. Jadi, q adalah benar'.

P: Boleh cikgu bagi contoh?

S: Misalnya, jika manusia mempunyai sepasang kaki, maka manusia boleh berjalan. Manusia mempunyai sepasang kaki adalah benar. Jadi,

kesimpulannya manusia boleh berjalan adalah benar. Itu contoh untuk bentuk kedualah. Bentuk yang ketiga ialah 'jika p, maka q, premis pertama, bukan q adalah benar, premis kedua. Kesimpulannya, bukan p adalah benar. Jadi contohnya ialah jika manusia mempunyai sepasang sayap, maka manusia boleh terbang. Manusia tidak boleh terbang adalah benar. Kesimpulannya, manusia tidak mempunyai sayap adalah benar.

P: Jadi, apakah gambaran lain tentang hujah?

S: Ah gambaran lain tentang hujah... tak ada, tak ada.

Dalam Petikan GM6, Law menggambarkan hujah sebagai satu proses membuat kesimpulan berdasarkan beberapa pernyataan yang diberi. Bagi menjelaskan lagi maksud pernyataan tersebut, beliau menyatakan bahawa hujah biasanya dikaitkan dengan ayat yang panjang atau pernyataan-pernyataannya. Di samping itu, Law menyatakan bahawa terdapat tiga bentuk hujah yang biasa. Beliau memberi contoh bentuk hujah pertama seperti' semua haiwan vertebrata mempunyai tulang belakang. Manusia ialah haiwan vertebrata. Jadi, manusia mempunyai tulang belakang.' Contoh bentuk hujah kedua pula ialah 'jika manusia mempunyai sepasang kaki, maka manusia boleh berjalan. Manusia mempunyai sepasang kaki adalah benar. Jadi, manusia boleh berjalan adalah benar.' Contoh bentuk ketiga ialah 'jika manusia mempunyai sayap, maka manusia boleh terbang. Manusia tidak boleh terbang adalah benar. Kesimpulannya, manusia tidak mempunyai sayap adalah benar.'

Aruhan

Law menggambarkan aruhan sebagai satu proses membuat kesipulan umum berdasarkan kes-kes yang khusus. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan GM7.

Petikan GM7

P: Kalau saya sebut tentang aruhan, apakah yang terlintas dalam fikiran cikgu?

S: Ah aruhan ini merupakan satu proses membuat kesimpulan umum berdasarkan kes-kes yang khususlah. Contohnya, katakan 'Saya berambut hitam. Dia berambut hitam. Ah Ali berambut hitam. Jadi, kita boleh buat kesimpulan secara aruhan bahawa semua manusia berambut hitam.'

P: Jadi, apakah gambaran lain tentang aruhan?

S: Ah... kita boleh ah katakan bahawa membuat kesimpulan ini, secara aruhan ini, tidak semestinya bersifat pastilah. Ia tidak semestinya pasti betul. Sebab kita hanya ambil satu kumpulan kes sahajalah. Jadi, bukan semestinya perkara itu adalah benar untuk semua sekalilah, maksudnya untuk universallah. Ini adalah kerana kesimpulan umum yang diperolehi itu dibuat berdasarkan pengalaman-pengalaman terhad sahaja.
P: Adakah gambaran lain tentang aruhan?
S: Em... ah tak ada.

Dalam Petikan GM7, Law menggambarkan aruhan sebagai satu proses membuat kesimpulan umum berdasarkan kes-kes yang khusus. Beliau memberi contoh aruhan seperti 'Saya berambut hitam. Dia berambut hitam. Ali berambut hitam. Jadi, semua manusia berambut hitam. Di samping itu, Law juga menyatakan bahawa kesimpulan umum secara aruhan ini tidak semestinya bersifat pasti kerana ia hanya berasaskan satu kumpulan kes sahaja, iaitu berdasarkan pengalaman-pengalaman terhad sahaja.

Deduksi

P: Bila saya sebut tentang deduksi, apakah yang cikgu faham daripada perkataan 'deduksi' ini?
S: Ah... deduksi ini adalah kontra, sebaliknya daripada aruhanlah. Jadi, deduksi adalah satu proses membuat kesimpulan khusus berdasarkan pernyataan yang umum. O.K. jadi, dalam kes ini, kesimpulan yang dibuat pada waktu itu adalah bersifat pastilah. Ini adalah kerana kita membuat kesimpulan mengenai satu kes khusus berdasarkan pernyataan umum yang sudah dibuktikan atau diterima sebagai benar ah.
P: Boleh cikgu jelaskan lagi?
S: Ah... semua pelajar Tingkatan Empat suka makan durian. Amri salah seorang pelajar Tingkatan Empat. Jadi, Amri suka makan durian. Itu ialah kesimpulan khusus.
P: Jadi, apakah gambaran lain ah kalau disebut deduksi?
S: Em... tak ada lagi.

Dalam Petikan GM8, Law menggambarkan deduksi sebagai sesuatu yang kontra daripada aruhan, iaitu deduksi adalah satu proses membuat kesimpulan khusus berdasarkan pernyataan yang umum. Bagi menjelaskan lagi pernyataan tersebut, beliau menyatakan bahawa kesimpulan yang dibuat itu adalah bersifat pasti. Menurut Law, ini adalah kerana kita membuat kesimpulan mengenai satu kes khusus berdasarkan

pernyataan umum yang sudah dibuktikan benar atau diterima sebagai benar. Di samping itu, beliau memberi contoh deduksi seperti 'semua pelajar Tingkatan Empat suka makan durian. Amri salah seoarang pelajar Tingkatan 4. Jadi, Amri suka makan durian.

Pengajaran

Penaakulan Mantik

Law memperkenalkan tajuk penaakulan mantik kepada pelajar Tingkatan Empat melalui tiga pendekatan yang berbeza, iaitu pendekatan sejarah, pendekatan kandungan, dan pendekatan yang berteraskan kehidupan seharian. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MA9.

Petikan MA9

P: Katakan cikgu dikehendaki mengajar tajuk penaakulan mantik, ah bagaimana cikgu nak perkenalkan tajuk ini kepada pelajar Tingkatan Empat?

S: Ah mula-mula saya akan ah memperkenalkan sejarah berkenaan dengan penaakulan mantiklah. Kita tahu penaakulan mantik itu sebenarnya adalah ah bagaimana kita berfikir secara logik. Logik itu sebenarnya ialah dari perkataan Yunani 'logos' yang bermaksud alasanlah. Jadi, kita pilih, mencari alasan-alasan yang tertentulah.

P: Jadi, mengapa cikgu pilih pendekatan ini?

S: Saya pilih pendekatan ini sebab em... ia lebih mudah difahami oleh pelajarlah pada awal-awalnya sebelum masuk ke tajuk sebenar penaakulan mantik.

P: Apakah pendekatan lain yang boleh digunakan untuk memperkenalkan tajuk ini?

S: Ah kandungannya. Saya akan perkenalkan semua tajuk-tajuk yang kecil yang akan diajar dalam tajuk penaakulan mantik. Contohnya peryataan, pengkuantiti, operasi ke atas pernyataan, implikasi, kemudian satu lagi ialah hujah dan akhir sekali, deduksi dan aruhan.

P: Selain daripada itu, apakah pendekatan lain yang boleh digunakan?

S: Selain daripada ini, ah saya akan kaitkan dengan kehidupan seharianlah untuk subtopik-subtopik yang akan diajarlah. Contohnya ialah hujah ah... saya perkenalkan dengan pernyataan-pernyataan yang benar atau

pernyataan-pernyataan yang palsu, yang boleh kita gunakan dalam kehidupan seharian.

P: Jadi, adakah pendekatan lain yang boleh digunakan?

S: Em... saya rasa setakat ini, setakat ini sahajalah.

Dalam Petikan MA9, Law memperkenalkan tajuk penaakulan mantik kepada pelajar Tingkatan Empat melalui tiga pendekatan yang berbeza, iaitu pendekatan sejarah, pendekatan kandungan, dan pendekatan yang berteraskan kehidupan seharian. Bagi menjelaskan lagi maksud pernyataan tersebut, beliau menyatakan bahawa penaakulan mantik itu sebenarnya berkenaan dengan bagaimana kita berfikir secara logik. Menurut Law, logik itu berasal daripada perkataan Yunani 'logos' yang bermaksud alasan. Pendekatan sejarah dianggap lebih mudah difahami pelajar pada peringkat awal sebelum guru mengajar tajuk-tajuk kecil dalam penaakulan mantik. Menerusi pendekatan kandungan, Law perkenalkan semua tajuk kecil yang akan diajar dalam tajuk penaakulan mantik seperti pernyataan, pengkuantiti, operasi ke atas pernyataan, implikasi, hujah, deduksi dan aruhan. Di samping itu, Law mengaitkan kehidupan seharian dengan sub-sub topik yang akan diajar. Misalnya, beliau memperkenalkan 'hujah' melalui pernyataan-pernyataan yang benar atau palsu yang berkaitan dengan kehidupan seharian.

Pernyataan

Law mengajar 'pernyataan' melalui dua pendekatan yang berbeza, iaitu pendekatan takrif-contoh dan pendekatan perbincangan. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MA10.

Petikan MA10

P: Cikgu Chong ialah seorang guru matematik yang baru ditempatkan di sekolah ini. Beliau bertanyakan cikgu cara mengajar pernyataan. Bagaimana cikgu nak terangkan kepada beliau cara mengajar pernyataan?

S: Em... mula-mula kita perlu terangkan kepada pelajar ah apa yang dimaksudkan dengan pernyataan. Selepas itu, kita kena kenal pasti dulu sama ada pernyataan itu palsu atau benar.

P: Boleh cikgu jelaskan lagi?

S: Kita ambil contoh-contoh yang tertentulah dalam kehidupan seharian ah untuk mengenal pasti sama ada satu pernyataan itu benar atau palsu.
P: Kenapa cikgu pilih cara ini?
S: Ah saya rasa cara ini lebih terus-meneruslah kepada tajuk pernyataan. Saya memilih kehidupan seharian kerana ia lebih dekat dengan pelajar. Pelajar lebih senang untuk mengaitkannya dengan tajuk tersebut.
P: Jadi, apakah cara lain yang boleh digunakan untuk mengajar tajuk ini?
S: Selain daripada ini, mungkin cikgu Chong boleh gunakan ah cara aruhanlah. Maksud saya di sini ialah pelajar akan memberi pendapat mereka dahulu kemudian cikgu membimbing pelajar ke arah mengenal pasti pernyataan ah benar atau palsu.
P: Apakah cara lain yang boleh digunakan?
S: Ah, tak adalah.

Dalam Petikan MA10, Law mengajar pernyataan melalui dua pendekatan yang berbeza, iaitu pendekatan takrif-contoh dan pendekatan perbincangan. Tafsiran tentang pendekatan takrif-contoh dibuat berdasarkan pernyataan Law yang berikut, "... mula-mula kita perlu terangkan kepada pelajar ah apa yang dimaksudkan dengan pernyataan. Selepas itu, kita kena kenal pasti dulu sama ada pernyataan itu palsu atau benar." Menurut beliau, contoh kehidupan seharian dipilih kerana ia lebih dekat dengan pengalaman pelajar dan dengan itu lebih mudah difahami oleh mereka. Di samping itu, tafsiran tentang pendekatan perbincangan dibuat berasaskan pernyataan Law berikut, "... pelajar akan memberi pendapat mereka dahulu kemudian cikgu membimbing pelajar ke arah mengenal pasti pernyataan ah benar atau palsu."

Pengkuantiti

Law menggunakan pendekatan terang-contoh-latihan untuk mengajar konsep pengkuantiti. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MA11.

Petikan MA11

P: Katakan ramai pelajar cikgu tidak dapat hadir dan cikgu terpaksa menerangkan tentang apa yang cikgu ajar sebelumnya. Ah, bagaimana cikgu akan ajar konsep pengkuantiti?

S: Eh pertama sekali, saya akan ulang semula apa yang saya sudah ajar pada hari sebelumnya. Kemudian saya akan kaitkan, kaitkan dengan bilangan pelajar yang tidak hadir pada hari sebelumnya. Contohnya, sebilangan pelajar tidak hadir kelas semalam. Jadi, dari itu, mereka tahu sebilangan itu bukannya maksud semua, hanya sebahagian sahaja.

P: Apakah teknik lain yang boleh digunakan untuk mengajar konsep pengkuantiti?

S: Ah selain daripada ini... saya akan asingkan pelajar yang tidak hadir itu kepada satu bahagian, kemudian pelajar yang hadir kepada bahagian yang lain. Jadi, pada masa saya memberi kerja rumah kepada pelajar yang hadir, saya boleh mengajar semula kepada pelajar yang tidak hadir.

P: Boleh cikgu jelaskan lagi?

S: Ah, dalam masa yang sama itu, saya gunakan contoh yang berlaian untuk menerangkan konsep pengkuantiti supaya pelajar yang hadir itu ah... lebih fahamlah. Kemudian saya akan bagi latihan sebagai pengukuhan, ah sebagai pengukuhan.

P: Jadi, apakah teknik lain yang boleh digunakan untuk ajar konsep pengkuanititi?

S: ... tak ada.

Dalam Petikan MA11, Law menggunakan pendekatan terang-contoh-latihan untuk mengajar konsep pengkuantiti. Beliau mengaitkan konsep pengkuantiti dengan bilangan pelajar yang tidak hadir pada hari sebelumnya. Law seterusnya menegaskan bahawa perkataan sebilangan dalam contoh 'sebilangan pelajar tidak hadir kelas semalam' bermaksud hanya sebahagian sahaja, bukan bermaksud semua. Di samping itu, beliau mengasingkan pelajar-pelajarnya kepada dua kumpulan, iaitu kumpulan pelajar yang hadir dan kumpulan pelajar yang tidak hadir semalam. Law seterusnya menggunakan contoh yang berbeza untuk menerangkan konsep pengkuantiti supaya pelajar yang hadir semalam lebih faham lagi. Beliau memberi latihan kepada pelajar sebagai pengukuhan.

Operasi Ke Atas Pernyataan

Law menggunakan dua pendekatan yang berbeza untuk mengajar operasi ke atas pernyataan, iaitu pedekatan terang-contoh-latihan dan pendekatan kuiz. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MA12.

Petikan MA12

P: Cikgu ialah seorang guru matematik yang berpengalaman. Cikgu telah dijemput untuk menyampaikan ceramah tentang cara mengajar 'operasi ke atas pernyataan' kepada sekumpulan guru matematik yang baru keluar dari maktab/unoversiti. Jadi, bagaimana cikgu nak terangkan kepada mereka cara mengajar 'operasi ke atas pernyataan'?

S: Ah... saya akan cuba menasihatkan guru-guru itu menggunakan pendekatan yang berkaitan dengan pengalaman kehidupan seharian, terutamanya untuk 'bukan' dan 'tidak'. Jadi, daripada pengalaman kehidupan seharian, pelajar-pelajar mungkin lebih mudah untuk faham maksud pernyataan dengan 'bukan' ataupun pernyataan dengan 'tidak'.

P: Jadi, apa lagi yang cikgu ajar kepada pelajar dalam tajuk 'operasi ke atas pernyataan'?

S: Pelajar-pelajar juga akan diajar perkataan 'dan' dengan 'atau' yang menggabungkan dua pernyataan.

P: Boleh cikgu jelaskan lagi?

S: Kita boleh bagi contoh kehidupan seharian. Contohnya, Ali ialah seorang pelajar yan rajin. Ali ialah seorang pelajar yang bersopan santun. Jadi, kita gabungkan kedua-dua 'Ali ialah seorang pelajar yang rajin dan bersopan santun'. Contoh pernyataan yang menggunakan 'atau'... ialah Ah Chong pergi ke sekolah dengan berbasikal. Ah Chong pergi ke sekolah dengan berjalan kaki. Jadi, kita boleh gabungkan kedua-dua itu dengan 'Ah Chong perge ke sekolah dengan berbasikal atau berjalan kaki'.

P: Jadi, bagaimana cikgu nak bimbing pelajar buat rumusan tentang kebanaran atau kepalsuan pernyataan gabungan melalui 'dan' dengan 'atau'?

S: Pelajar ini akan diberitahu dan diingatkan bahawa untuk perkataan 'dan' ini, kedua-dua pernyataan yang digabungkan itu mestilah benar, barulah pernyataan itu benar. Jika salah satu daripada pernyataan yang hendak digabungkan itu palsu, maka pernyataan itu adalah palsu. Sebaliknya, untuk perkataan 'atau' itu, ia membawa maksud ada pilihan. Jadi di sini, kalau salah satu daripada pernyataan yang digabungkan itu benar, maka pernyataan itu adalah benar.

P: Berapakah contoh yang akan cikgu berikan supaya pelajar faham dan boleh buat rumusan dengan betul?

S: Untuk 'dan' dengan 'atau' ini, saya rasa kita perlu beri sekurang-kurangnya empat contoh.

P: Boleh cikgu jelaskan lagi?

S: Jadi, dalam konteks ini, pelajar perlu diberi pelbagai latihan untuk dicuba oleh mereka sendiri. Jadi, daripada itu, pelajar akan lebih faham berkenaan dengan konsep gabungan dua pernyataan.... Guru digalakkan memberi sebahagian kerja rumah dalam kelas dan pelajar dikehendaki menyelesaikannya dalam kelas. Sebahagian lagi perlu dibawa balik untuk diselesaikan di rumah

P: Jadi, mengapa cikgu rasakan sebahagian kerja rumah itu perlu diselesaikan dalam kelas?

S: Ah... supaya guru boeh mengenal pasti pelajar-pelajar yang tidak dapat menyelesaikan masalah ataupun tidak faham konsep sebenar gabungan dua pernyataan 'dan' dan 'atau'. Itu adalah satu cara jugalah untuk mengelakkan pelajar daripada meniru jawapan kawan.

P: Jadi, apakah teknik lain untuk mengajar operasi ke atas pernyataan?

S: Em... mungkin kita boleh adakan kuiz ataupun ujian pendek, gunakan masa 5 atau 10 minit, untuk menanya pelajar secara spontanlah. Jadi daripada itu, guru dapat tahu apa yang pelajar faham atau pelajari sebelum ini.

P: Jadi, apakah teknik lain yang boleh digunakan?

S: Em... setakat ini sahajalah.

Dalam Petikan MA12, Law menggunakan pendekatan terang-contoh-latihan yang berteraskan pengalaman kehidupan seharian dan pendekatan kuiz untuk mengajar operasi ke atas pernyataan, terutamanya operasi yang membabitkan 'bukan' dan 'tidak'. Menurut beliau, daripada pengalaman kehidupan seharian, pelajar-pelajar lebih mudah memahami maksud pernyataan yang menggunakan 'bukan' dan 'tidak'. Selepas memberi contoh pernyataan gubungan melalui 'dan' dengan 'atau', Law membimbing pelajar merumuskan kebenaran atau kepalsuan pernyataan gabungan 'dan' dengan 'atau' menerusi pendekatan 'memberitahu dan mengingatkan' pelajar. Beliau menegaskan bahawa sekurang-kurangnya empat contoh perlu diberi kepada pelajar untuk membantu mereka memahami dan seterusnya boleh membuat rumusan pernyataan gabungan melalui 'dan' dengan 'atau' dengan betul. Beliau seterusnya menyatakan bahawa pelajar perlu diberi latihan yang pelbagai supaya mereka lebih memahami konsep gabungan dua pernyataan. Dala hal ini, Law menegaskan bahawa sebahagian kerja rumah perlu disiapkan dalam kelas agar guru dapat memantau hasil kerja dan kefahaman pelajar. Di samping itu, beliau juga menggunakan pendekatan kuiz atau ujian pendek secara spontan untuk mengenal pasti kefahaman pelajar tentang apa yang telah dipelajari sebelumnya.

Implikasi

Law menggunakan pendekatan berteraskan kehidupan seharian dan kaedah bimbingan untuk mengajar implikasi. Tingkah laku belaiu dipaparkan dalam Petikan MA13.

Petikan MA13

P: Cikgu diminta mengajar implikasi. Bagaimana cikgu nak mengajar 'implikasi' kepada pelajar Tingkatan Empat"
S: Ah... saya akan mulakan dengan contoh seharianlah, contoh seharian.
P: Boleh cikgu jelaskan lagi?
S: Ya, contoh seharian... perkara-perkara yang berlaku dalam kehidupan seharianlah. Contohnya, jika darah kamu ialah O, maka kamu merupakan penderma universal. Contoh lain dalam kehidupan seharian ialah 'jika kamu berjalan kaki ke sekolah, maka kamu akan lewat sampai ke sekolah.
P: Mengapa cikgu pilih pendekatan ini?
S: ... Ah implikasi ini banyak melibatkan kehidupan seharian ataupun pengalaman. Jadi, kalau kita gunakan cara contoh-contoh pengalaman, pelajar lebih senang memahaminya.
P: Adakah pendekatan lain untuk mengajar implikasi?
S: Pendekatan lain... mungkin guru boleh minta pelajar beri pandangan tentang pernyataan berbentuk 'jika p, maka q' atau 'p jika dan hanya jika q'. Selepas itu, guru boleh membuat rumusan terhadap pandangan ataupun contoh mereka.
P: Boleh cikgu jelaskan lagi?
S: Ah guru itu juga boleh membimbing pelajar membuat rumusan sendiri. Jadi. Ia mungkin lebih berkesan daripada guru memberi rumusan. Di sini, kita perlu lihat dulu latar belakang pelajarlah, sama ada pelajar itu mampu memberi contoh yang baik, ah membuat rumusan sendiri. Pelajar yang lemah mungkin tidak dapat memberi contoh yang sesuai atau membuat rumusan sendiri.
P: Adakah pendekatan lain?
S: Em... tak ada setakat ini.

Dalam Petikan MA13, Law menggunakan pendekatan yang berteraskan kehidupan seharian dan kadah bimbingan untuk mengajar implikasi. Beliau menggunakan pendekatan berteraskan kehidupan seharian kerana ia melibatkan pengalaman pelajar dan dengan itu lebih mudah difahami oleh mereka. Beliau seterusnya memberi contoh kehidupan seharian seperti 'jika jenis darah kamu ialah O, maka kamu merupakan penderma universal' dan 'jika kamu berjalan kaki ke sekolah, maka kamu akan lewat sampai ke sekolah. Law menggunakan kaedah bimbingan untuk membimbingan pelajar-pelajarnya membuat rumusan tentang pernyataan bersyarat 'jika p, maka q' dan pernyataan dwisyarat 'p jika dan hanya jika q'. Menurut beliau, guru

boleh meminta pelajar memberi pandangan ataupun contoh dan guru pula membuat rumusan ke atas pandangan atau contoh daripada pelajar-pelajar. Beliau menjelaskan bahawa guru juga boleh membimbing pelajar membuat rumusan sendiri kerana ia mungkin lebih berkesan daripada guru memberi rumusan. Law menegaskan bahawa kita perlu melihat dahulu kemampuan pelajar kerana pelajar yang lemah mungkin tidak dapat memberi contoh yang sesuai dan menghadapi kesukaran membuat rumusan sendiri.

Hujah

Law menggunakan pendekatan takrif-contoh-latihan untuk mengajar hujah. Tingkag laku beliau dipaparkan dalam Petikan MA14.

Petikan MA14

P: Dalam satu sesi perkembangan staf, cikgu telah dijemput untuk menerangkan cara mengajar 'hujah' kepada guru-guru lain dalam panitia matematik. Jadi, bagaimana cikgu akan terangkan cara mengajar 'hujah' kepada guru-guru ini?

S: Yang pertama sekali, saya terangkan maksud hujah. Jadi, penghujahan itu ialah proses membuat suatu kesimpulan berdasarkan beberapa pernyataan yang diberi. Selepas itu, guru boleh memberi contoh ataupun meminta pelajar memberi contoh-contoh ataupun pandangan mereka. Kemudian guru bolehlah mengenal pasti contoh yang sesuai, yang betul. Ataupun cikgu terus beri contoh-contoh berkenaan hujah.

P: Kenapa cikgu gunakan cara ini?

S: Ah... sebab ia melibatkan pengalaman pelajar. Jadi, kita selalu melibatkan pengalaman pelajar dengan topik yang diajar itu supaya senang untuk mengaitkan dengan apa yang sedang mereka belajar.

P: Apa lagi yang akan cikgu terangkan dalam tajuk hujah ini?

S: Guru-guru itu em... perlu terangkan bentuk-bentuk hujah yang biasalah: Bentuk pertama ialah 'Semua A adalah B. C adalah A. Jadi, C adalah B.' Bentuk kedua ialah 'jika p, maka q. P adalah benar. Kesimpulannya, q adalah benar.' Bentuk yang ketiga ialah 'jika p, maka q. Bukan q adalah benar. Jadi, bukan p adalah benar.' Ketiga-tiga bentuk ini guru perlu berikan contoh-contoh yang sesuailah untuk pelajar.

P: Adakah kaedah lain untuk mengajar hujah?

S: Ah mungkin guru-guru boleh memberi contoh-contoh separa lengkap.Jadi, maksud di sini pelajar dikehendaki mengisi suatu premis atau kesimpulannya.

P: Bagaimana cikgu nak tolong pelajar untuk mengukuhkan bentuk-bentuk hujah tersebut?
S: Ah dengan memberi latihan yang pelbagailah, sama ada dalam kelas ataupun kerja rumah.
P: Adakah cara lain untuk mengajar hujah?
S: Tak adalah.

Dalam Petikan MA14, Law menggunakan pendekatan takrif-contoh-latihan untuk mengajar hujah. Beliau memulakan pelajaran dengan memberi takrif penghujahan, diikuti dengan contoh-contoh yang sesuai dan diakhiri dengan latihan yang pelbagai sebagai pengukuhan. Menurut beliau, guru boleh memberi contoh sendiri atau meminta pelajar memberi contoh atau pandangan mereka. Di samping itu, Law menjelaskan bahawa daripada conth-contoh pelajar itu, guru boleh mengenal pasti contoh mana yang sesuai dan betul. Seterusnya, beliau menegaskan bahawa guru perlu menerangkan bentuk-bentuk hujah yang biasa kepada pelajar. Law juga menyatakan bahawa selepas memberi contoh-contoh bentuk yang sesuai, guru boleh memberi contoh-contoh yang separa lengkap di mana pelajar perlu mengisi premis atau kesimpulannya. Sebagai pengukuhan, beliau menjelaskan bahawa latihan yang pelbagai perlu diberi dalam kelas ataupun sebagai kerja rumah.

Aruhan Dan Deduksi

Law menggunakan kaedah takrif-contoh untuk mengajar aruhan dan deduksi. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MA15.

Petikan MA15

P: Cikgu Law dikehendaki mengajar aruhan dan deduksi, bagaimana cikgu akan ajar?
S: Ah... kita tahu bahawa deduksi ialah proses membuat kesimpulan khusus berdasarkan pernyataan yang umum. Jadi, saya akan minta pelajar berikan contoh yang sesuai. Daripada itu, guru boleh membuat rumusanlah dan mengenal pasti jawapan pelajar sesuai atau tidak.
P: Adakah cara lain untuk mengajar deduksi?

S: Seterusnya, guru akan memberi contoh-contoh lain, satu melibatkan pernyataan, satu lagi melibatkan angka.
P: Bagaimana dengan aruhan?
S: Aruhan ialah satu proses membuat kesimpulan umum berdasarkan kes-kes khususlah. Contohnya, 'Ahmad berambut hitam. Ah Choo berambut hitam.Rimâla berambut hitam. Aminah berambut hitam. Jadi, kita boleh buat kesimpulan bahawa semua manusia berambut hitam.'
P: Mengapa cikgu gunakan kaedah ini?
S: Eh... sebab daripada contoh itu, ia lebih senang untuk difahami oleh pelajar. Contoh-contoh yang digunakan itu melibatkan pengalaman atau kehidupan seharian. Jadi, lebih senang untuk pelajar memahami pelajaran yang disampaikan oleh guru itu.
P: Apa lagi yang akan cikgu ajar tentang aruhan dan deduksi?
S: Ya, untuk pelajar yang baik, mereka diminta mencari ciri-ciri persamaan dan perbezaan antara aruhan dan deduksi. Untuk pelajar yang tahapnya lebih rendah, guru akan terangkan persamaan dan perbezaan antara aruhan dan deduksi.
P: Ada kaedah lain tak untuk mengajar aruhan dan deduksi?
S: Ah... tak ada.

Dalam Petikan MA15, Law menggunakan kaedah takrif-contoh untuk mengajar aruhan dan deduksi. Beliau memulakan pengajaran dengan takrif deduksi. Beliau seterusnya meminta pelajar memberi contoh-contoh yang sesuai. Law menegaskan bahawa guru boleh memberi dua jenis contoh, satu membabitkan pernyataan dan satu lagi melibatkan angka. Beliau kemudian memberi takrifan aruhan. Beliau memberi contoh aruhan seperti 'Ahmad berambut hitam. Ah Choo berambut hitam. Rimala berambut hitam. Aminah berambut hitam. Jadi, semua manusia berambut hitam.' Menerusi contoh-contoh kehidupan seharian, pelajar lebih mudah memahami pelajaran yang disampaikan oleh guru. Di samping itu, Law meminta pelajar yang baik untuk mencari ciri-ciri persamaan dan perbezaan antara aruhan dan deduksi. Bagi pelajar yang tahapnya lebih rendah, guru boleh menerangkan persamaan dan perbezaan antara aruhan dan dedduksi.

Penilaian

Sumber Rujukan

Law menggunakan bahan-bahan yang terdapat di persekitaran, bahan-bahan rujukan atau buku teks sebagai sumber rujukan untuk pengajaran penaakulan mantik. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MN16.

Petikan MN16

P: Pada pendapat cikgu, apakah sumber rujukan yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik?

S: Ah... bahan-bahan yang terdapat di persekitaran ataupun bahan-bahan yang terdapat di dalam kehidupan seharian. Contohnya, anjing mempunyai empat kaki. Kucing ialah mamalia. Ini adalah contoh-contoh yang diambil daripada kehidupan seharianlah, ah alam sekitar.

P: Jadi, mengapa cikgu pilih kehidupan seharian sebagai sumber rujukan?

S: Ah kerana ia lebih dekat kepada pelajar. Jadi, pelajar mungkin lebih senang untuk fahamlah sebab dalam pengalaman mereka memang sudah ada perkara-perkara berkenaan dengan contoh-contoh tersebutlah.

P: Apakah sumber rujukan lain yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik?

S: Ah... bahan-bahan rujukan. Contohnya, buku-buku dan majalah.

P: Jadi, mengapa cikgu pilih buku dan majalah sebagai sumber rujukan?

S: Sebab ada perkara-perkara yang kita tak dapat... ah lihat dalam alam sekitar. Contohnya, persamaan matematik atau angka-angkalah. Jadi, kita perlu ambil, rujuk kepada buku-buku rujukan tertentu.

P: Apa lagi sumber rujukan lain yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik?

S: Ah... buku teks.Tanpa buku teks, saya rasa sukar bagi guru untuk mengajar topik ini sebab dalam buku teks ini, ia memberi banyak contoh-contoh sama ada dari segi kehidupan atau dari segi kesamaaan matematik ataupun dari segi pernyataan tertentu. Jadi, lebih senang untuk difahami oleh pelajarlah.

P: Boleh cikgu jelaskan lagi?

S: saya rasa adalah lebih baik kalau seseorang guru itu boleh merujuk kepada beberapa buah rujukanlah sebab mungkin contoh yang lebih banyak boleh diberi kepada pelajar.

P: Jadi, apakah sumber rujukan lain yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik?

S: Ah... setakat ini sajalah.

Dalam Petikan MN16, Law menggunakan bahan-bahan yang terdapat di persekitaran, bahan-bahan rujukan seperti buku dan majalah, atau buku teks sebagai sumber rujukan untuk pengajaran penaakulan mantik. Beliau memberi contoh seperti 'anjing mempunyai empat kaki' dan 'kucing ialah mamalia'. Menurut beliau, bahan-bahan yang terdapat dalam persekitaran atau kehidupan seharian dipilih sebagai sumber rujukan kerana ia lebih dekat pelajar, iaitu pelajar lebih mudah untuk memahaminya. Law seterusnya menegaskan bahawa bahan-bahan rujukan seperti buku dan majalah digunakan kerana ada perkara-perkara tertentu yang tidak dapat dilihat dalam alam sekitar seperti persamaan matematik atau angka-angka. Beliau menyatakan bahawa tanpa buku teks adalah sukar bagi guru untuk mengajar topik ini. Menurut beliau, ini kerana buku teks memberikan bnayak contoh-contoh, baik dari segi kehidupan seharian, kesamaan matematik ataupun pernyataan tertentu, yang memudahkan pemahaman pelajar. Di samping itu, Law menyatakan bahawa guru perlu menggunakan beberapa buah buku rujukan supaya lebih banyak contoh boleh diberi kepada pelajar.

Kaedah Pengajaran

Law menggunakan tiga pendekatan yang berbeza untuk pengajaran penaakulan mantik, iaitu kaedah soal jawab, kaedah aruhan, dan kaedah contoh-latihan. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MN17.

Petikan MN17

P: Pada pandangan cikgu, apakah kaedah pengajaran yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik?

S: Ah pada pendapat saya, kaedah pengajaran yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik ialah kaedah soal jawab. Daripada soal jawab itu, kita boleh dapat tanggapan ataupun kefahaman pelajar sebenarnya. Jadi, lebih senang untuk kita membetulkan ataupun memberi ulasan yang betul kepada pelajar.

P: Jadi, mengapa cikgu pilih kaedah soal jawab untuk pengajaran penaakulan mantik?

S: Saya memilih kaedah soal jawab ini kerana topik ini bukanlah topik yang memerlukan pengiraan seperti topik-topik yang lainlah. Topik ini berkaitan dengan pengalaman pelajar. Jadi, kalau saya gunakan soal jawab, pelajar akan dapat mengeluarkan pernyataan ataupun pendapat mengikut pengalaman merekalah. Jadi, lebih senang untuk konsep atau objektifnya tercapailah.

P: Apakah kaedah pengajaran lain yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik?

S: Ah... kaedah aruhanlah. Kalau kita gunakan kaedah aruhan, pelajar akan digalakkan untuk memberi contoh, pendapat ataupun menyatakan pengalaman mereka. Daripada itu, guru akan membuat kesimpulan kepada pernyataan-pernyataan pelajar.

P: Mengapa cikgu pilih cara ini?

S: Sebab kita boleh melibatkan ramai pelajar di sini dan pelajar-pelajar mempunyai peluang untuk mengeluarkan pendapat mereka, sama ada betul atau tidaklah.

P: Jadi, apakah pendekatan lain yang sesuai untutk pengajaran penaakulan mantik?

S: Ah... pendekatan yang biasa digunakan ialah cara memberi contoh-contoh dan pelajar diberi latihan tertentu untuk menguji sama ada mereka faham atau tidaklah.

P: Jadi, mengapa cikgu pilih cara ini?

S: Ah, mungkin cara ini guru itu boleh, dapat menguji kefahaman pelajar, sama ada dia betul-betul faham atau tidak dengan merujuk kepada penyelesaian latihan tersebutlah.

P: Ah ada pendekatan lain tak?

S: Em... saya rasa tak ada lagilah.

Dalam Petikan MN17, Law menggunakan tiga pendekatan yang berbeza untuk pengajaran penaakulan mantik, iaitu kaedah soal jawab, kaedah aruhan, dan kaedah contoh-latihan. Menurut beliau, daripada soal jawab itu, kita boleh menentukan kefahaman pelajar dan membetulkan kesilapan pelajar. Beliau seterusnya menegaskan bahawa menerusi soal jawab, pelajar akan dapat mengeluarkan pernyataan ataupun pendapat mereka mengikut pengalaman masing-masing. Menerusi kaedah aruhan pula, Law menjelaskan bahawa pelajar-pelajar akan digalakkan untuk memberi contoh, pendapat, ataupun menyatakan pengalaman mereka. Seterusnya, guru membuat kesimpulan ke atas pernyataan-pernyataan pelajar. Daripada pendekatan contoh-latihan, beliau menjelaskan bahawa pelajar diberi contoh dan latihan untuk menguji sama ada mereka faham ataupun tidak.

Jenis Aktiviti

Law menggunakan aktiviti kumpulan, jenis soalan dan masalah yang membabitkan kehidupan seharian untuk pengajaran penaakulan mantik. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MN18.

Petikan MN18

P: Pada fikiran cikgu, apakah jenis aktiviti yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik?

S: Ah guru boleh menggunakan aktiviti kumpulan. Maksudnya, pelajar diasingkan kepada beberapa kumpulan yang kecil. Dalam kumpulan tersebut, pelajar-pelajar itu boleh membincangkan satu masalah atau topik tertentu. Jadi, dalam perbincangan itu, pelajar-pelajar boleh em... menyatakan idea ataupun pendapat mereka. Apabila dibentangkan kepada pelajar, kita dapat tahu apakah yang difahami oleh pelajar-pelajar tersebutlah. Daripada itu, guru boleh membuat ulasan tertentu.

P: Mengapa cikgu pilih aktiviti kumpulan untuk pengajaran penaakulan mantik?

S: Ah... sebab kita tahu bahawa pengajaran penaakulan mantik ini kebanyakannya melibatkan kehidupan seharianlah dan sedikit sahaja persamaan matematik yang melibatkan angkalah. Jadi, kalau kita gunakan perbincangan secara kumpulan, lebih senang untuk pelajar mengeluarkan idea masing-masinglah.

P: Jadi, bagaimana dengan jenis soalan ataupun masalah yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik?

S: Ah... soalan-soalan yang lebih kepada kehidupan seharianlah ataupun yang dapat digambarkan ataupun difahami oleh pelajarlah. Maksud di sini, soalan-soalan itu tidaklah sangat 'complicated', soalan-soalan yang mudahlah untuk pelajar.

P: Boleh cikgu bagi contoh?

S: Contoh em... katakanlah 'Anjing melahirkan anak. Anjing ialah mamalia. Manusia melahirkan anak. Jadi, manusia juga mamalia.' Contoh yang melibatkan matematik ialah '$\sqrt{4} = 2$. Jadi, 4 ialah nombor kuasa dua.' Dan '$\sqrt{9} = 3$. Jadi, 9 ialah nombor kuasa dua.'

P: Jadi, apakah soalan ataupun masalah yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik?

S: Ah contoh yang melibatkan pernyataanlah. Ah... contohnya 'Segiempat selari mempunyai dua sisi bertentangan yang selarilah. Segiempat tepat mempunyai dua sisi bertentangan yang selari. Jadi, segiempat tepat ialah segiempat selari.

P: Mengapa cikgu pilih contoh ini?

S: Ah... kerana contoh ini dapat digambarkan oleh pelajarlah. Pelajar sudah biasa dengan segiempat selari dan segiempat tepat. Jadi, lebih senang untuk difahami oleh pelajarlah.

P: Jadi, apakah jenis soalan ataupun masalah lain yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik?

S: ... biasanya saya rujuk kepada buku tekslah.

P: Ada jenis soalan ataupun masalah lain?

S: ... tak adalah.

Dalam Petikan MN18, Law menggunakan aktiviti kumpulan, jenis soalan dan masalah yang membabitkan kehidupan seharian untuk pengajaran penaakulan mantik. Dalam aktiviti kumpulan, beliau menyatakan bahawa pelajar-pelajar boleh membincangkan satu masalah atau topik tertentu. Menurut beliau, apabila hasil perbincangan itu dibentangkan kepada semua pelajar, kita dapat mengetahui apakah yang difahami oleh pelajar tersebut dan seterusnya guru boleh membuat ulasan tertentu. Law seterusnya menegaskan bahawa aktiviti kumpulan digunakan kerana kebanyakan topik dalam penaakulan mantik membabitkan kehidupan seharian dan sedikit sahaja persamaan matematik yang membabitkan angka. Di samping itu, beliau menyatakan bahawa soalan-soalan yang berlandaskan kehidupan seharian sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik kerana ia lebih mudah digambarkan ataupun difahami oleh pelajar. Beliau menjelaskan bahawa pelajar sudah biasa dengan segiempat selari dan segiempat tepat. Oleh itu, ia lebih mudah difahami oleh pelajar.

Bahan Bantu Mengajar

Law menggunakan contoh yang membabitkan alam sekitar, buku rujukan, kertas soalan bercetak, dan latihan yang pelbagai sebagai bahan bantu mengajar yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik. Tingkah laku beliau diapaprkan dalam Petikan MN19.

Petikan MN19

P: Pada pendapat cikgu, apakah jenis bahan bantu mengajar yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik?

S: Ah saya rasa untuk topik ini... kita gunakan contoh yang melibatkan alam sekitar. Saya rasa selain daripada buku rujukan, tak ada lagi yang lebih sesuai sebab kita biasa gunakan benda ataupun peristiwa dalam alam sekitar ataupun pengalaman mereka sahaja.

P: Katakan cikgu dikehendaki menggunakan bahan bantu mengajar untuk mengajar topik ini, apakah jenis bahan bantu mengajar yang cikgu gunakan?

S: Kalau terpaksa gunakan bahan bantu mengajar, saya akan sediakan kertas soalan bercetak untuk meguji kefahaman pelajar. Latihan yang pelbagailah yang melibatkan semua perkara dalam topik ini.

P: Jadi, apakah bahan bantu mengajar lain yang sesuai?

S: Tak adalah.

Dalam Petikan MN19, Law menggunakan contoh yang melibatkan alam sekitar, buku rujukan, dan kertas soalan bercetak sebagai bahan bantu mengajar yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik Beliau menegaskan bahawa selain daripada contoh yang membabitkan alam sekitar dan buku rujukan, tiada lagi baham lain yang sesuai kerana kita biasa menggunakan benda ataupun peristiwa dalam alam sekitar ataupun pengalaman pelajar sahaja. Apabila terpaksa menggunakan bahan bantu mengajar lain, Law menyediakan soalan bercetak untuk menguji kefahaman pelajar dengan latihan yang pelbagai, membabitkan semua perkara yang ada dalam tajuk penaakulan mantik.

Kefahaman Dan Penguasaan Pelajar

Law mendapati bahawa tahap kefahaman dan penguasaan pelajar dalam penaakulan mantik lebih tinggi sedikit berbanding dengan tajuk-tajuk lain. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MN20.

Petikan MN20

P: Pada pengalaman cikgu, bagaimanakah tahap kefahaman dan penguasaan pelajar dalam tajuk penaakulan mantik berbannding dengan tajuk-tajuk lain?

S: Saya rasa tahap kefahaman dan penguasaan pelajar dalam tajuk penaakulan mantik ini lebih tinggi sedikit berbanding dengan tajuk-tajuk yang lain. Ah ini kerana tajuk ini melibatkan kehidupan ataupun

pengalaman pelajar. Jadi, lebih senang untuk pelajar fahamilah berbanding dengan tajuk-tajuk lain yang lebih kepada gambaran sahaja.

P: Boeh cikgu jelaskan lagi?

S: Em... contohnya garis luruslah. Apa itu kecerunan? Mungkin pelajar hanya gambarkan kecerunan ialah saru garis lurus. Lepas itu gunakan jarak menegak bahagi jarak mengufuk Pelajar hanya gambarkan sahaja. Jadi mugkin mereka boleh melukis pada sehelai kertas. Jadi,ini lain daripada tajuk penaakulan mantik yang memang sudah biasa untuk mereka. Pernyataan-pernyataan yangmereka boleh terima.

P: Jadi, bagaimana cikgu nak tingkatkan kefahaman dan penguasaan pelajar dalam tajuk penaakulan mantik?

S: Ah... untuk meningkatkan kefahaman dan penguasaan pelajar dalam tajuk penaakulan mantik ini, tidak lain daripada membuat latihan yang pelbagai, latih tubi dan sebagainya. Latih tubi yang lebih penting sebab daripada latihan dan penyelesaian, kita dapat meningkatkan kefahaman pelajar terhadap topik tersebutlah. Kemudian menyelesaikan masalah yang pelbagai. Jadi, pelajar akan lebih faham berkenaan dengan konsep dalam topik itu.

P: Jadi, apakah langkah lain yang boleh diambil untuk meningkatkan tahap kefahaman dan penguasaan pelajar dalam penaakulan mantik?

S: Ah... pelajar digalakkan merujuk kepada buku rujukan yang lainlah untuk mendapatkan contoh-contoh lain yang terdapat dalam buku teks.

P: Jadi, adakah langkah-langkah lain?

S: Itu sahajalah yang saya rasa sesuai.

Dalam Petikan MN20, Law mendapati tahap kefahaman dan penguasaan pelajar dalam tajuk penaakulan mantik lebih tinggi sedikit berbanding dengan tajuk-tajuk lain. Menurut beliau, ini kerana tajuk penaakulan mantik lebih kepada perkara-perkara yang berlaku dalam kehidupan atau pengalaman pelajar. Jadi, ia mudah difahami pelajar berbanding dengan tajuk-tajuk lain yang lebih kepada gambaran sahaja. Beliau memberi kecerunan garis lurus sebagai contoh di mana pelajar lebih bergantung kepada gambaran semata-mata. Law menyarankan latihan yang pelbagai, latih tubi dan sebagainya untuk meningkatkan tahap kefahaman dan penguasaan pelajar dalam tajuk penaakulan mantik. Di samping itu, beliau juga menggalakkan pelajar agar merujuk kepada buku rujukan yang lain untuk mendapatkan contoh-contoh lain yang tiada dalam buku teks.

Kriteria Keberkesanan Pengajaran

Law menggunakan soal jawab, ujian atau peperiksaan, latihan dalam kelas atau kerja rumah sebagai kriteria untuk menilai keberkesanan pengajaran guru. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MN21.

Petikan MN21

P: Bagaimana cikgu menilai keberkesanan pengajaran cikgu dalam penaakulan mantik?

S: Ah yang pertama sekali ialah soal jawab. Yang kedua ialah gunakan ujian ataupun peperiksaanlah. Jadi, kedua-dua perkara ini dapat menilai keberkesanan pengajaran gurulah. Maksud di sini ialah kalau pelajar itu memahami tajuk ini, dia dapat menyelesaian masalah dalam ujian ataupun peperiksaanlah. Maksudnya, kalau markahnya lebih tinggi, maksudnya kita telah mengajar lebih berkesanlah.

P: Jadi, apakah kriteria lain untuk melihat keberkesanan pengajaran guru?

S: Kriteria lain ah... dalam soal jawablah, kita akan tengok bagaimana pelajar itu berfikir. Di sini kita boleh lihat sama ada pelajar itu dapat mengaitkan kesemua perkara itu dan kemudian memberi kesimpulan terhadap semua perkara itu.

P: Apakah cara lain untuk melihat keberkesanan pengajaran?

S: Ah kerja rumah dengan latihan dalam kelaslah. Latihan dalam kelas ini sebenarnya ialah mengenal pasti sama ada pelajar faham atau tidaklah. Latihan di rumah lebih kepada pengukuhan kepada seseorang pelajar ataupun topik itulah.

P: Boleh cikgu jelaskan lagi?

S: Ah saya lebih suka melihat pelajar menyelesaikan masalah dalam kelas. Maksud di sini, saya akan lihatlah bagaimana pelajar menyelesaikannya. Adakah pelajar dapat menyelesaikan masalah itu dalam masa yang diberi. Kalau pelajar ada masalah, jadi pada masa itu juga guru itu boleh membetulkannya ataupun memberi tunjuk ajar. Untuk latihan di rumah, pelajar akan melakukannya sendiri, sama ada betul atau tidak, guru itu tidak tahu.

P: Apakah kriteria lain untuk melihat keberkesanan pengajaran guru?

S: Ah... saya rasa tidaklah.

Dalam Petikan MN21, Law menilai keberkesanan pengajaran guru melalui soal jawab, ujian atau peperiksaan, latihan dalam kelas atau kerja rumah. Menurut beliau, sekiranya seseorang itu memahami tajuk penaakulan mantik ini, maka dia mampu

menyelesaikan masalah dalam ujian atau peperiksaan. Law menjelaskan bahawa markah yang lebih tinggi membayangkan pengajaran guru yang lebih berkesan. Menurut beliau, daripada soal jawab, kita dapat melihat bagaimana pelajar itu berfikir berdasarkan kemampuan pelajar untuk mengaitkan kesemua perkara yang dipelajarinya dan membuat rumusan ke atasnya. Di samping itu, Law menyatakan bahawa latihan dalam kelas dapat mengenal pasti tahap kefahaman seseorang pelajar. Beliau melihar latihan di rumah sebagai pengukuhan ke atas apa yang telah dipelajari sebelumnya. Beliau lebih suka melihat pelajar menyelesaikan masalah dalam kelas dan pembetulan ataupun tunjuk ajar diberi apabila perlu.

Kesukaran Pengajaran

Law mengenal pasti tiga kesukaran yang biasa dialami oleh guru yang mengajar penaakulan mantik, iaitu kesukaran mendapatkan contoh-contoh yang sesuai, kesukaran menerangkan maksud sesuatu konsep, dan pelajar tidak berminat terhadap tajuk ini. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MN22.

Petikan MN22

P: Pada pandangan cikgu, apakah kesukaran atau masalah yang biasa dialami oleh guru yang mengajar penaakulan mantik?

S: Kesukaran yang biasa dialami oleh guru yang mengajar penaakulan mantik ini ialah... kebolehan seseorang mencari, mendapatkan contoh-contoh yang sesuai untuk topik-topiklah. Contohnya, untuk implikasi, aruhan, deduaksi, dan sebagainya, sama ada guru tersebut boleh mengaitkan dengan alam sekitar ataupun perkara-perkara yang berlaku dalam alam sekitar. Kesukaran yang kedua ialah... bagaimana guru tersebut hendak menerangkan maksud sesuatu konsep bagi suatu sub tajuklah seperti implikasi, aruhan, dan deduksilah.

P: Jadi, bagaimana kesukaran ini boleh diatasi?

S: Ah guru perlu meneliti perkara-perkara yang boleh digunakan di alam sekitar ini dan digunakan dalam satu sub topik tertentulah. Jadi, guru boleh dapatkan contoh yang sesuai daripada buku rujukan sebab dalam buku teks kita, kebanyakan contoh yang digunakan melibatkan perkara-perkara yang berlaku dalam alam sekitar ataupun kehidupan seharian.

P: Bagaimana kesukaran kedua itu boleh diatasi?

S: ... guru itu perlu memberi contoh-contoh yang pelbagailah. Cuba mencari contoh-contoh yang pelbagai bentuk ataupun tahapnya supaya pelajar boleh fahamlah. Gunakan contoh yang pelbagai.
P: Jadi, apakah kesukaran lain yang biasa dialami oleh guru yang mengajar penaakulan mantik?
S: Kesukaran lain... pelajar mungkin tidak minat tajuk ini.
P: Jadi, bagaimana kesukaran ini boleh diatasi?
S: ... guru boleh cuba memupuk minat pelajar terhadap topik ini. Mungkin guru boleh beritahu pelajar bahawa topik ini sebenarnya tidaklah susah, senang mendapat markahlah. Guru boleh gunakan contoh-contoh yang melibatkan pengalaman atau kehidupan seharian pelajar.
P: Jadi, apakah kesukaran lain dalam pengajaran penaakulan mantik?
S: ... itu yang dapat saya fikirkan.

Dalam Petikan MN22, Law mengenal pasti kesukaran mendapatkan contoh-contoh yang sesuai, kesukaran menerangkan maksud sesuatu konsep, dan pelajar tidak berminat tajuk ini sebagai tiga kesukaran yang biasa dialami oleh guru yang mengajar penaakulan mantik. Bagi mengatasi kesukaran pertama, beliau menyarankan agar guru meneliti perkara-perkara dalam alam sekitar yang boleh digunakan sebagai contoh dalam sesuatu sub tajuk. Beliau juga mengutarakan supaya guru mendapatkan contoh-contoh yang sesuai daripada buku rujukan. Law menyatakan bahawa guru boleh mengatasi kesukaran kedua dengan contoh-contoh yang pelbagai bentuk dan tahapnya agar pelajar boleh memahaminya. Di samping itu, beliau mencadangkan supaya guru memupuk minat pelajar terhadap topik ini melalui contoh-contoh yang membabitkan pengalaman ataupun kehidupan seharian pelajar.

PROTOKOL 2: FARIDAH (38 tahun 1 bulan)

1. Faridah menggambarkan penaakulan mantik sebagai kebolehan memikirkan sesuatu secara logik. Menurut beliau, kita boleh menentukan sama ada apa yang dinyatakan oleh orang lain itu benar atau palsu. Di samping itu, beliau juga menyatakan bahawa dalam penaakulan mantik, sesuatu benda itu boleh ditentukan sebagai benar ataupun palsu.
2. Faridah memgggambarkan pernyataan sebagai suatu ayat yang bermaksud benar ataupun palsu tetapi bukan kedua-duanya sekali. Beliau menjelaskan bahawa dalam

Bahasa Melayu, terdapat beberapa kategori ayat seperti ayat tanya, ayat seruan ataupun ayat pernyataan. Beliau seterusnya menegaskan bahawa dalam matematik, pernyataan ialah ayat yang membawa maksud benar ataupun palsu tetapi bukan kedua-duanya sekali. Di samping itu, Faridah menyatakan bahawa pernyataan itu dapat digambarkan sebagai sesuatu yang dinyatakan dengan jelas. Menurut beliau, orang yang mendengar pernyataan itu dapat memahami perkara yang disampaikan dalam pernyataan itu secara jelas. Beliau turut menyatakan bahawa ayat-ayat seperti ayat tanya, seruan atau arahan bukan pernyataan.

3. Faridah menggambarkan pengkuantiti sebagai perkataan yang menerangkan tentang bilangan objek yang dipertimbangkan. Beliau menjelaskan bahawa pengkuantiti 'semua' bermaksud setiap objek dipertimbangkan dan diambil kira. Seterusnya, beliau menegaskan bahawa pengkuantiti 'sebilangan' membawa maksud beberapa objek dipertimbangkan dan tidak semestinya setiap objek itu diambil kira. Di samping itu, Faridah memberi perkataan-perkataan lain yang membawa maksud yang sama dengan pengkuantiti 'semua' seperti 'setiap satu' dan 'tiap-tiap satu'. Beliau mengemukakan perkataan-perkataan seperti 'tidak semua' dan 'beberapa' sebagai pengkuantiti yang membawa maksud yang sama dengan 'sebilangan'.
4. Faridah menggambarkan operasi ke atas pernyataan sebagai sesuatu yang menerangkan lebih lanjut tentang pernyataan yang kita buat. Beliau menegaskan bahawa 'bukan' atau 'tidak' berperanan mengubah nilai kebenaran sesuatu ayat daripada benar kepada palsu dan sebaliknya. Bagi pernyataan gabungan melalui 'dan', beliau menjelaskan bahawa pernyataan itu benar apabila kedu-dua pernyataan yang digabungkan tu benar. Apabila kedua-dua ataupun salah satu pernyataan itu palsu, maka pernyataan itu palsu. Selain daripada itu, Faridah menjelaskan bahawa apabila salah satu pernyataan yang digabungkan itu benar ataupun kedua-duanya benar, maka keseluruhan pernyataan gabungan melalui 'atau' itu menjadi benar.
5. Faridah menggambarkan implikasi sebagai kesan atau akibat daripada sesuatu. Beliau menyatakan bahawa jika sesuatu berlaku, maka ada implikasinya. Ia tertakluk kepada hukum sebab-akibat. Bagi pernyataan bersyarat 'jika p, maka q', beliau menjelaskan bahawa bahagian 'p' berfungsi sebagai hipotesis dan bahagian 'q' sebagai akibatnya. Faridah seterusnya menjelaskan bahawa hipotesis ialah andaian, tanggapan ataupun

anggapan awal yang belum dibuktikan kebenarannya. Selain daripada itu, beliau juga menyatakan bahawa pernyataan dwisyarat 'p jika dan hanya jika q' mempunyai dua implikasi, iaitu 'jika p, maka q' dan 'jika q, maka p'.

6. Faridah menggambarkan hujah sebagai proses kita membuat kesimpulan berdasarkan satu pernyataan yang diberi. Menurut beliau, kita boleh membuat kesimpulan sama ada sesuatu itu benar ataupun palsu. Beliau seterusnya menyatakan situasi penggunaaan hujah dalam mahkamah di mana peguam berhujah untuk menegakkan kebenaran. Faridah juga menjelaskan bahawa hujah juga digunakan dalam pertandingan perbahasan. Di samping itu, beliau menyatakan bahawa terdapat tiga bentuk hujah yang biasa.
7. Faridah menggambarkan aruhan sebagai suatu proses membuat kesimpulan umum berdasarkan kes-kes yang khusus. Beliau menjelaskan bahawa kesimpulan umum yang diperolehi secara aruhan itu tidak semestinya bersifat pasti kerana ia dibuat berdasarkan pengalaman tertentu sahaja dan terhad. Faridah menegaskan bahawa kita perlu mempertimbangkan lebih banyak kes khusus bagi memperolehi kesimpulan umum yang lebih tepat.
8. Faridah menggambarkan deduksi sebagai satu proses membuat kesimpulan khusus berdasarkan pernyataan yang umum. Beliau menerangkan bahawa kesimpulan yang dibuat secara deduksi bersifat pasti kerana ia berdasarkan pernyataan umum yang telah dibuktikan benar atau diterima sebagai benar.
9. Faridah memperkenalkan tajuk penaakulan mantik kepada pelajar Tingkatan Empat menerusi dua pendekatan yang berbeza, iaitu pendekatan takrif-contoh dan pendekatan soal jawab. Beliau memulakan pengajaran dengan memberi definisi penaakulan mantik dan diikuti dengan contoh-contoh yang membabitkan kehidupan seharian pelajar. Faridah menjelaskan bahawa pendekatan yang berasaskan kehidupan seharian pelajar dipilih kerana maknanya lebih jelas kepada pelajar. Di samping itu, beliau menggunakan carta dalam soal jawab yang membabitkan jenis-jenis ayat seperti ayat tanya, ayat seruan, dan ayat pernyataan.
10. Faridah menggunakan dua pendekatan yang berbeza untuk mengajar pernyataan, iaitu pendekatan takrif-contoh dan kaedah soal jawab. Beliau memulakan kelas dengan takrif pernyataan den disusuli dengan contoh-contoh pernyataan dan bukan

pernyataan. Beliau menjelaskan bahawa daripada contoh-contoh itu, pelajar dapat menentukan perbezaan di antara pernyataan dengan bukan pernyataan. Seterusnya, pelajar lebih jelas tentang konsep pernyataan dan bukan pernyataan. Selain daripada itu, Faridah bersoal jawab dengan pelajar tentang keadaan di sekeliling mereka. Menurut beliau, pelajar diminta memberi contoh-contoh dan guru pula mendapat maklum balas daripadanya.

11. Faridah menggunakan pendekatan takrif-contoh untuk mengajar pengkuantiti. Beliau memulakan pengajaran dengan memberi takrif pengkuantiti sebagai sesuatu yang menerangkan tentang bilangan objek yang dipertimbangkan. Beliau seterusnya menyatakan bahawa terdapat dua jenis pengkuantiti, iaitu semua dan sebilangan. Faridah menggunakan contoh-contoh yang berbeza untuk menghindari pelajar yang hadir pada hari sebelumnya daripada bosan. Beliau menegaskan bahawa latihan tanpa pemahaman konsep akan menyebabkan pelajar terumbang-ambing. Di samping itu, beliau meminta pelajar memberi contoh-contoh supaya guru dapat menentukan kefahaman mereka.
12. Faridah menggunakan pendekatan contoh yang berpaksikan alam sekitar untuk mengajar operasi ke atas pernyataan. Beliau mengajar operasi 'bukan' dan 'tidak' melalui contoh-contoh alam sekitar berdasarkan poster atau carta. Daripada contoh-contoh tersebut, beliau menyatakan bahawa 'bukan' dan 'tidak' berfungsi mengubah nilai kebenaran sesuatu pernyataan. Faridah menyatakan bahawa pendekatan contoh alam sekitar digunakan kerana kita digalakkan menerapkan kemahiran berfikir dan mengaitkan pengajaran dengan alam sekitar. Beliau juga mengambil contoh-contoh berteraskan matematik. Pendekatan yang sama digunakan oleh beliau untuk mengajar dan merumuskan nilai kebenaran pernyataan gabungan melalui 'dan' dengan 'atau'.
13. Faridah menggunakan pendekatan terang-contoh-latihan untuk mengajar implikasi. Beliau memulakan pelajaran dengan penerangan konsep pernyataan bersyarat 'jika p, maka q' dan disusuli dengan contoh-contoh yang sesuai. Beliau turut memberi penjelasan tentang hipotesis dan implikasinya. Selain daripada itu, Faridah menyatakan bahawa pernyataan dwisyarat 'p jika dan hanya jika q' mempunyai dua implikasi. Beliau mengakhiri pengajaran implikasi dengan latihan membuat ayat berbentuk pernyataan bersyarat dan dwisyarat.

14. Faridah menggunakan pendekatan takrif-contoh-latihan untuk mengjar hujah. Beliau memulakan pelajaran dengan takrif penghujahan dan disusuli dengan penjelasan maksud premis dan kesimpulan. Beliau menegaskan bahawa pendekatan ini digunakan supaya pelajar dapat melihat perbezaan antara premis dan kesimpulannya. Faridah juga menjelaskan tentang tiga bentuk hujah yang biasa. Menurut beliau, tiga contoh diperlukan untuk membezakan bentuk-bentuk hujah yang biasa. Beliau menamatkan pelajaran dengan latihan melengkapkan sesuatu hujah.
15. Faridah menggunakan pendektan takrif-contoh-latihan untuk mengajar aruhan dan deduksi. Beliau memulakan kelas dengan definisi deduksi dan aruhan. Ia diikuti dengan contoh dan latihan. Faridah menjelaskan bahawa kesimpulan secara deduksi bersifat pasti kerana ia berasaskan pernyataan umum yang telah dibuktikan benar ataupun ianya diterima sebagai benar. Beliau menegaskan bahawa kesimpulan secara aruhan pula tidak semestinya bersifat pasti kerana ia diperolehi berasaskan pengalaman yang terhad. Di samping itu, Faridah menjelaskan bahawa latihan diberi supaya pelajar lebih jelas tentang perbezaan antara aruhan dan deduksi.
16. Faridah menggunakan buku teks, buku rujukan, Buku Panduan Pengajaran Penaakulan Mantik, dan laman web daripada internet sebagai sumber rujukan yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik. Beliau menggunakan lebih daripada sebuah buku teks untuk mencari contoh-contoh yang sesuai dan memilih kaedah yang terbaik untuk para pelajar. Di samping itu, Faridah mempertingkatkan lagi pengetahuan tentang penaakulan mantik melalui buku rujukan dan laman web. Beliau juga mendapati bahawa Buku Panduan Pengajaran Penaakulan Mantik lebih tersusun dan dengan itu, sesuai digunakan sebagai sumber rujukan untuk pengajaran penaakulan mantik.
17. Faridah menggunakan kaedah 'chalk and talk', kaedah bimbingan, dan kaedah penemuan untuk pengajaran penaakulan mantik. Daripada kaedah 'chalk and talk', beliau menyatakan bahawa guru boleh memberi contoh di depan secara lisan. Pelajar diminta memberi contoh-contoh yang sesuai dan guru pula membuat ulasan ke atas contoh-contoh pelajar. Menerusi kaedah bimbingan, Faridah memberi penerangan ringkas dan pergi dari meja ke meja untuk membimbing pelajar. Di samping itu,

dalam kaedah penemuan, guru bertindak sebagai fasilitator dan pelajar pula cuba menemui sesuatu melalui aktiviti kumpulan.

18. Faridah menggunakan aktiviti kumpulan, aktiviti individu, dan penulisan esei perbahasan untuk pengajaran penaakulan mantik. Dalam aktiviti kumpulan, beliau menegaskan bahawa masalah yang sesuai perlu berkaitan dengan keadaan sekeliling pelajar ataupun matematik. Menurut beliau, aktiviti kumpulan bersesuaian dengan prinsip KBSM 'bahasa merentasi kurikulum'. Faridah menjelaskan bahawa aktiviti individu digunakan kerana setiap pelajar perlu memahami konsep-konsep yang dipelajarinya dengan jelas sebelum mereka mampu menjawab soalan yang diberi. Di samping itu, beliau mengaitkan penaakulan mantik dengan penulisan karangan perbahasan kerana ia berkait rapat dengan 'hujah'. Faridah juga mengaitkan pengajaran penaakulan mantik dengan suasana di mahkamah di mana seseorang peguam perlu menegakkan hujahnya.
19. Faridah menggunakan carta, contoh-contoh daripada alam sekitar, 'recording', bahan-bahan daripada laman web, dan edaran sebagai bahan bantu mengajar yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik. Menurut beliau, carta dapat mempercepatkan proses pengajaran dan pembelajaran, khususnya ketika memberi definisi tentang sesuatu konsep. Pengajaran penaakulan mantik juga beliau kaitkan dengan keadaan di sekitar kawasan sekolah. Faridah menggunakan 'recording' untuk merakamkan perbualan tentang suasana di sesuatu tempat. Di samping itu, beliau mencari bahan-bahan daripada laman web. Bahan edaran daripada keratan akhbar dan majalah pula diedarkan kepada pelajar ataupun ditampalkan dalam kelas.
20. Faridah mendapati tahap kefahaman dan penguasaan pelajar dalam tajuk penaakulan mantik agak rendah sedikit berbanding dengan tajuk-tajuk lain. Bagi menjelaskan lagi maksud tersebut, beliau menyatakan bahawa matematik biasanya dikaitkan dengan rajah dan angka. Beliau menegaskan bahawa apabila tiba tajuk penaakulan mantik, ia didapati lebih kepada hafalan perkataan-perkataan dan ini membosankan pelajar. Untuk meningkatkan lagi tahap kefahaman dan penguasaan pelajar dalam penaakulan mantik, Faridah membentuk kumpulan beraneka kebolehan supaya mereka boleh bertukar-tukar fikiran. Beliau menggunakan latihan dalam kelas dan kerja rumah yang berterusan untuk menigkatkan prestasi pelajar dalam penaakulan mantik. Di

samping itu, Faridah berjumpa dengan pelajar-pelajar yang bermasalah dalam penaakulan mantik dan kemudian memberi bimbingan yang perlu.

21. Faridah menggunakan latihan dan kerja rumah, soal jawab, aktiviti kumpulan, dan ujian formatif untuk menilai keberkesanan pengajaran. Menurut beliau, pengajaran guru adalah berkesan sekiranya pelajar-pelajarnya dapat menjawab soalan latihan dan kerja rumah dengan baik. Berasaskan soal jawab, beliau menyatakan bahawa keupayaan pelajar mengutarakan contoh yang sesuai menggambarkan keberkesanan pengajaran guru. Selain daripada itu, Faridah menegaskan bahawa hasil perbincangan dalam aktiviti kumpulan dan ujian formatif juga membayangkan keberkesanan pengajaran guru.
22. Faridah mengenal pasti tiga kesukaran yang biasa dialami oleh guru yang mengajar penaakulan mantik, iaitu guru tidak terlatih untuk mengajar penaakulan mantik, iannya membabitkan banyak perkataan, dan kesukaran mendapatkan contoh-contoh yang sesuai. Menurut beliau, majoriti guru tidak terlatih untuk mengajar tajuk penaakulan mantik. Bagi mengatasi kesukaran ini, beliau menyarankan agar guru menghadiri 'in-house training', membuat rujukan di perpustakaan atau bertukar-tukar pendapat dengan guru-guru lain dalam panitia matematik. Faridah menyatakan bahawa kesukaran mendapatkan contoh yang sesuai boleh diatasi melalui pembacaan yang luas dan pemerhatian di sekeliling. Menurut beliau, kesukaran lain ialah tajuk penaakulan mantik membabitkan banyak perkataan berbanding dengan tajuk-tajuk lain. Akibatnya, guru kurang berminat terhadap tajuk ini. Faridah menyatakan bahawa guru perlu memupuk minatnya terhadap penaakulan mantik.

KAJIAN KES FARIDAH

Gambaran Mental

Penaakulan Mantik

Faridah menggambarkan penaakulan mantik sebagai kebolehan memikirkan sesuatu secara logik. Tingkah laku beliau dalam menggambarkan penaakulan mantik dipaparkan dalam Petikan GM23.

Petikan GM23

P: Bila orang sebut penaakulan mantik, apakah yang terlintas dalam fikiran cikgu?

S: Mantik itu sendiri maknanya kita berfikir secara logik. Jadi, bila dikatakan penaakulan mantik, kalau ditujukan kepada pelajar bermakna pelajar itu boleh memikirkan sesuatu itu secara logik.

P: Jadi, apakah gambaran lain yang ada, bila orang sebut penaakulan mantik?

S: Kita boleh berfikir bahawa apa yang dinyatakan oleh orang lain itu benar atau tidak.

P: Boleh cikgu jelaskan lagi?

S: Contohnya, katakan saya nak pergi ke United Kingdom. Adalah tidak logik kalau saya pergi dengan menaiki kereta. Sebab keadaannya melibatkan laut. Tapi kalau ada orang lain manyatakan kita boleh menaiki helikopter ataupun kapal terbang. Itu adalah benar dan boleh diterima akal.

P: Apakah gambaran lain tentang penaakulan mantik?

S: Ya, satu benda itu boleh difikirkan secara benar atau palsu.

P: Adakah gambaran lain bila orang sebut penaakulan mantik?

S: Itu sajalah.

Dalam Petikan GM23, Faridah menggambarkan penaakulan mantik sebagai kebolehan memikirkan sesuatu secara logik. Menurut beliau, kita boleh memikirkan bahawa apa yang dinyatakan oleh orang lain itu benar atau tidak. Bagi menjelaskan lagi maksud tersebut, Faridah memberi contoh 'saya pergi United Kingdom dengan menaiki kereta' sebagai tidak logik kerana keadaannya melibatkan laut. Sebaliknya, 'kita boleh menaiki helikopter ataupun kapal terbang' sebagai benar dan boleh diterima akal. Di

samping itu, beliau juga menyatakan bahawa dalam penaakulan mantik, sesuatu benda boleh difikirkan secara benar ataupun palsu.

Pernyataan

Faridah menggambarkan pernyataan sebagai sesuatu ayat yang membawa maksud benar ataupun palsu tetapi bukan kedua-duanya sekali. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan GM24.

Petikan GM24

P: Bila orang sebut pernyataan, apakah yang faham daripada perkataan itu, 'pernyataan'?

S: Dalam Bahasa Melayu, kita ada beberapa kategori ayat seperti ayat tanya, seruan, arahan ataupun pernyataan. Dalam matematik, pernyataan ini sesuatu ayat yang membawa maksud benar ataupun palsu tetapi bukan kedua-duanya sekali.

P: Boleh cikgu jelaskan lagi?

S: Ah contohnya, 'buah papaya adalah satu makanan tempatan'. Contoh lain, 'segitiga mempunyai tiga sisi' atau '3 adalah satu nambor perdana'.

P: Jadi, bila orang sebut pernyataan, apakah gambaran lain yang ada dalam fikiran cikgu?

S: Bila dikatakan pernyataan, saya boleh gambarkan sesuatu yang dinyatakan itu jelas. Katakan saya bercerita kepada kawan saya tentang sesuatu perkara. Dia akan menerima sesuatu perkara itu dengan jelas. Dia fahamlah.

P: Ada gambaran lain tentang pernyataan?

S: Tadi kita kata bahawa pernyataan boleh dibezakan dengan seruan ataupun ayat tanya. Buka pernyataan... 'jaga kebersihan di kawasan sekolah' katakan.

P: Mengapa cikgu katakan ini bukan pernyataan?

S: Itu lebih kepada ayat ah mengarahkan, ayat arahan.

P: Boleh cikgu bagi contoh lain?

S: O.K. 'Sila duduk di sini'.

P: Adakah ini pernyataan?

S: Bukan pernyataan sebab itu lebih kepada seruan, seruan ha.

P: Jadi, ada gambaran lain tak tentang pernyataan?

S: tak ada.

Dalam Petikan GM24, Faridah menggambarkan pernyataan sebagai sesuatu ayat yang membawa maksud benar atau palsu tetapi bukan kedua-duanya sekali. Beliau menegaskan bahawa dalam Bahasa Melayu, terdapat bebrapa kategori ayat seprti ayat tanya, seruan ataupun pernyataan. Beliau seterusnya menjelaskan bahawa dalam matematik, pernyataan ialah suatu ayat yang bermaksud benar ataupun palsu tetapi bukan kedua-duanya sekali. Faridah memberi contoh pernyataan seperti 'buah papaya adalah satu makanan tempatan', 'segitiga mempunyai tiga sisi', atau '3 adalah satu nombor perdana'. Di samping itu, beliau menyatakan bahawa pernyataan itu boleh digambarkan sebagai sesuatu yang dinyatakan itu jelas. Bagi menjelaskan lagi maksud pernyataan tersebut, beliau menyatakan bahawa orang yang mendengar pernyataan itu dapat menerima dan memahami perkara yang disampaikan dalam pernyataan itu dengan jelas. Faridah juga menjelaskan bahawa ayat-ayat seperti ayat tanya, seruan, atau arahan itu bukan pernyataan seperti 'jagalah kebersihan di kawasan sekolah' dan 'sila duduk di sini'.

Pengkuantiti

Faridah menggambarkan pengkuantiti sebagai perkataan yang menerangkan tentang bilangan objek yang dipeertimbangkan. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan GM25.

Petikan GM25

P: Bila saya sebut pengkuantiti, apakah yang terlintas dalam fikiran cikgu?
S: Ah pengkuantiti boleh kita definisikan ataupun terangkan dengan makna perkataan yang menerangkan tentang bilangan objek yang dipertimbangkan.
P: Boleh cikgu jelaskan lagi?
S: Contohnya, 'semua pelajar berada di dalam dewan sekarang ini'.
P: So, dalam contoh ini, perkataan manakah yang mewakili pengkuantiti?
S: Semua.
P: Apakah maksud 'semua' di sini?
S: 'Semua' membawa maksud bahawa setiap pelajar tadi dipertimbangkan, setiap pelajar diambil kira.

P: Jadi, apakah perkataan lain yang boleh digunakan untuk mewakili pengkuantiti?
S: Sebilangan.
P: Boleh cikgu jelaskan lagi?
S: O.K. katakan 'sebilangan pelajar masih lagi berada di dalam kelas'. Maknanya, beberapa orang pelajar masih lagi berada di dalam kelas. Contoh lain, 'sebilangan sisi empat mempunyai sisi yang sama (panjang)'.
P: Jadi, apakah perkataan lain yang mewakili 'semua'?
S: Em setiap satu, tiap-tiap satu.
P: Bagaimana dengan perkataan lain yang membawa maksud 'sebilangan'?
S: ...tidak semua, beberapa, dan tidak semestinya setiap objek itu diambil kira.
P: Ada gambaran lain tentang pengkuantiti?
S: Tidaklah.

Dalam Petikan GM25, Faridah menggambarkan pengkuantiti sebagai perkataan yang menerangkan tentang bilangan objek yang dipertimbangkan. Bagi menjelaskan lagi maksud tersebut, beliau memberi contoh seperti 'semua pelajar berada di dalam dewan sekarang ini'. Beliau seterusnya menegaskan bahawa 'semua' membawa maksud setiap pelajar itu dipertimbangkan, setiap pelajar diambil kira. Di samping itu, Faridah memberi contoh ayat yang menggunakan pengkuantiti 'sebilangan' seperti 'sebilangan pelajar masih lagi berada di dalam kelas' dan 'sebilangan sisi empat mempunyai sisi yang sama (panjang)'. Beliau menjelaskan bahawa dalam contoh pertama tadi, beberapa orang pelajar masih lagi berada di dalam kelas. Bagi contoh kedua, beliau menjelaskan bahawa tidak semua sisi empat mempunyai sisi yang sama (panjang). Seterusnya, Faridah memberi contoh perkataan lain yang membawa maksud 'semua' seperti 'setiap satu' dan 'tiap-tiap satu'. Beliau juga memberi perkataan lain yang membawa maksud 'sebilangan' seperti 'todak semua' dan 'beberapa', sambil menjelaskan bahawa tidak semestinya setiap objek itu diambil kira dalam pengkuantiti 'sebilangan'.

Operasi Ke Atas Pernyataan

Faridah menggambarkan operasi ke atas pernyataan sebagai sesuatu yang menerangkan lebih lanjut tentang pernyataan yang kita buat. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan GM26.

Petikan GM26

P: Bila operasi ke atas pernyataan disebut, apakah yang cikgu faham daripada frasa itu, 'operasi ke atas pernyataan'?

S: Ah... bila disebut 'operasi ke atas pernyataan', kita menerangkan lebih lanjut tentang pernyataan yang kita buat.

P: Boleh cikgu jelaskan lagi?

S: Kita boleh gunakan 'bukan' ataupun 'tidak'. Contohnya, 'bukan semua penduduk di Malaysia mahir berbahasa Inggeris' ataupun 'tidak semua penduduk di Malaysia mahir berbahasa Inggeris?

P: Jadi, apakah peranan 'bukan' dan 'tidak' dalam contoh-contoh tadi?

S: Ia boleh mengubah nilai sesuatu ayat itu.

P: Nilai yang macam mana?

S: Nilai kebenaranlah.

P: Apa yang cikgu maksudkan dengan 'nilai kebenaran' itu?

S: Ya. Nilai kebenaran daripada benar kepada palsu ataupun daripada palsu kepada benar.

P: Ada gambaran lain tentang 'operasi ke atas pernyataan'?

S: Ah... kita boleh gunakan 'dan'.

P: Boleh cikgu jelaskan lagi?

S: O.K. pernyataan itu adalah benar apabila kedua-dua pernyataan yang digabungkan itu benar. Tapi, apabila kedua-dua pernyataan itu palsu ataupun salah satu palsu, maka pernyataan itu akan menjadi palsulah.

P: Boleh cikgu bagi contoh?

S: Katakan '3 adalah nombor ganjil dan nombor perdana. Ia benar kerana kedua-dua pernyataan itu adalah benar.'Segitiga mepunyai empat sisi dan jumlah sudutnya 180°. Salah satu pernyataannya palsu, jadi palsulah. 'Ayam boleh berenang dan berkulit tebal'. Kedua-duanya palsu, jadi keseluruhannya palsulah.

P: Apakah gambaran lain tentang 'operasi ke atas pernyataan'?

S: kita boleh gunakan perkataan 'atau'?

P: Boleh cikgu jelaskan lagi?

S: O.K.... apabila salah satu pernyataan yang digabungkan itu benar ataupun kedua-duanya benar, maka keseluruhannya akan benarlah.

P: Boleh cikgu bagi contoh?

S: Ya. Contohnya, 'Shah Alam terletak di negeri Selangor atau di semenanjung Malaysia.'Jadi, ia benar sebab kedua-keduanya benar. Contoh lain ah 'kerbau memakan dagaing atau binatang liar'. Kedua-dua pernyataan itu palsu, jadi keseluruhannya palsulah. Contoh lain, 'kerbau adalah binatang ternakan atau makan daging'. Ayat itu benar sebab salah satunya benar.

P: Jadi, apakah gambaran lain bila orang sebut operasi ke atas pernyataan?

S: Tidak.

Dalam Petikan GM26, Faridah menggambarkan 'operasi ke atas pernyataan' sebagai sesuatu yang menerangkan lebih lanjut tentang pernyataan yang kita buat. Bagi menjelaskan lagi maksud tersebut, beliau memberi contoh pernyataan yang membabitkan 'bukan' atau 'tidak' seperti 'bukan semua penduduk di Malaysia mahir berbahasa Inggeris' atau 'tidak semua penduduk di Malaysia mahir berbahasa Inggeris'. Beliau seterusnya menegaskan bahawa 'bukan' atau 'tidak' berfungsi mengubah nilai kebenaran sesuatu ayat daripada benar kepada palsu atau sebaliknya. Bagi pernyataan gabungan melalui 'dan', Faridah menjelaskan bahawa pernyataan itu adalah benar apabila kedua-dua pernyataan yang digabungkan itu benar. Tetapi apabila kedua-dua pernyataan itu palsu ataupun salah satu palsu, maka pernyataan itu akan menjadi palsu. Bagi menjelaskan lagi maksud tersebut, beliau memberi contoh-contoh seperti '3 adalah npmbor ganjil dan nombor perdana.', 'segitiga mempunyai empat sisi dan jumlah sudutnya 180° ', dan 'ayam boleh berenang dan berkulit tebal'. Di samping itu, Faridah juga menjelaskan bahawa bagi pernyataan gabungan melalui 'atau', apabila salah satu ataupun kedua-dua pernyataan yang digabungkan itu benar, maka keseluruhannya menjadi benar. Bagi menjelaskan lagi maksud tersebut, beliau memberi contoh-contoh seperti 'Shah Alam terletak di negeri Selangor atau di semenanjung Malaysia', 'kerbau memakan daging atau binatang liar' serta 'kerbau adalah binatang ternakan atau makan daging'.

Implikasi

Faridah menggambarkan implikasi sebagai kesan ataupun akibat daripada sesuatu. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan GM27.

Petikan GM27

P: Bila orang sebut implikasi, apakah yang cikgu faham daripada perkataan itu, 'implikasi'?
S: Ah implikasi dalam Bahasa Melayunya adalah kesan.
P: Boleh cikgu jelaskan lagi?
S: Em... akibat daripada sesuatulah.

P: Jadi, bila orang sebut implikasi, apakah gambaran lain yang ada dalam fikiran cikgu?
S: ...pernyataan berbentuk 'jika p, maka q'.
P: Boleh cikgu terangkan lagi?
S: Bahagian 'p' itu merupakan hipotesis dan 'q' itu sebagai akibatnya.
P: Boleh cikgu jelaskan maksud 'hipotesis' itu?
S: Hipotesis ini... andaian, tanggapan ataupun anggapan awal yang kita belum buktikan lagi.
P: Boleh cikgu bagi contoh?
S: O.K. 'jika semua npmbor genap boleh dibahagi tepat dengan 2, maka 2 adalah faktor bagi semua nombor genap'. Contoh lain, 'jika air paip itu telah dimasak, maka air paip itu kita boleh minum'.
P: Jadi, apakah gambaran lain yang ada bila saya sebut 'implikasi'?
S: O.K. kalau sesuatu berlaku, memang akan ada akibatnyalah. Ah... hukum sebab-akibat.
P: Apakah gambaran lain yang ada bila orang sebut 'implikasi'?
S: Ah... pernyataan berbentuk 'p jika dan hanya jika q'.
P: Boleh cikgu jelaskan lagi?
S: Ia adalah apa ni singkatan kepada dua implikasi, iaitu 'jika p, maka q' dan 'jika q, maka p'. Contohnya, 'rakyat Malaysia hidup aman dan damai jika dan hanya jika rakyat Malaysia bersatu padu' ataupun '2 Sin 30° + 6 = 7 jika dan hanya jika Sin 30° = ½'.
P: Apakah gambaran lain tentang 'implikasi'?
S: Tak ada.

Dalam Petikan GM27, Faridah menggambarkan 'implikasi' sebagai kesan atau akibat daripada sesuatu. Menurut beliau, kalau sesuatu berlaku, memang ada akibatnya. Ia tertakluk kepada hukum sebab-akibat. Beliau menjelaskan bahawa dalam pernyataan bersyarat 'jika p, maka q', bahagian 'p' merupakan hipotesis dan bahagian 'q' sebagai akibat. Faridah seterusnya menerangkan bahawa hipotesis adalah andaian, tanggapan, ataupun anggapan awal yang belum dibuktikan kebenarannya. Beliau memberi contoh pernyataan bersyarat 'jika p, maka q' seperti 'jika semua nombor genap boleh dibahagi tepat dengan 2, maka 2 adalah faktor bagi semua nombor genap' dan 'jika air paip itu telah dimasak, maka air paip itu kita boleh minum' Di samping itu, Faridah memberi contoh pernyataan dwisyarat 'p jika dan hanya jika q' seperti 'rakyat Malaysia hidup aman dan damai jika dan hanya jika rakyat Malaysia bersatu padu' ataupun '2 sin 30° + 6 = 7 jika dan hanya jika Sin 30° = ½ '. Beliau turut menjelaskan bahawa terdapat dua implikasi dalam pernyataan dwisyarat itu, iaitu 'jika p, maka q' dan 'jika q, maka p'.

Hujah

Faridah menggambarkan hujah sebagai proses kita membuat kesimpulan berdasarkan satu pernyataan yang diberi. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan GM28.

Petikan GM28

P: Bila disebut 'hujah', apakah yang terlintas dalam fikiran cikgu?

S: Ah... hujah adalah proses kita membuat kesimpulan berdasrkan satu pernyataan yang diberi. Kita boleh buat kesimpulan sama ada sesuatu itu benar ataupun palsu.

P: Dalam situasi manakah kita gunakan 'hujah' ini?

S: Ah... dalam mahkamah. Contohnya, seorang peguam boleh menghujahkan sesuatu untuk menunjukkan kebenarannya. Contoh lain, pertandingan perbahasan.

P: Jadi, bila disebut hujah, apakah gambaran lain yang ada dalam fikiran cikgu?

S: Ah... bentuk-bentuk hujah yang biasalah. Ada tiga bentuk.

P: Bolehn cikgu jelaskan lagi?

S: Bentuk yang pertama, 'semua A adalah B, itu premis. C adalah A, juga premis. Jadi, C adalah B sebagai kesimpulannya. Contohnya, 'semua manusia mempunyai kepala. Ahmad ialah manusia. Jadi, Ahmad mempunyai kepala.

P: Bagaimana dengan bentuk lain?

S: Jadi, bentuk kedua, 'jika p, maka q. Itu satu premis. P adalah benar, premis juga. Maka q adalah benar, sebagai kesimpulannya.' Contohnya, 'jika kucing mempunyai dua pasang kaki, maka kucing boleh berjalan. Kucing mempunyai dua pasang kaki adalah benar. Jadi, kucing boleh berjalan adalah benar.'

P: Ada bentuk lain tak?

S: Ya, kita ada bentuk ketiga, 'jika p, maka q. Satu premis. Bukan q adalah benar, premis juga. Maka, bukan p adalah benar, sebagai kesimpulannya.' Contohnya, 'jika manusia mempunyai sepasang sayap, maka manusia boleh terbang. Manusia tidak boleh terbang adalah benar. Jadi, manusia tidak mempunyai sayap adalah benar.

P: Jadi, apakah gambaran lain yang ada bila saya sebut 'hujah'?

S: ... tak ada, tak ada.

Dalam Petikan GM28, Faridah menggambarkan hujah sebagai proses kita membuat kesimpulan berdasarkan satu pernyataan yang diberi. Menurut beliau, kita boleh buat kesimpulan sama ada sesuatu itu benar ataupun palsu. Beliau seterusnya menyatakan situasi di mana hujah itu digunakan. Dalam mahkamah, menurut Faridah, peguam berhujah demi menegakkan kebenaran. Beliau menyatakan bahawa hujah juga digunakan dalam pertandingan perbahasan. Di samping itu, beliau memberi contoh untuk ketiga-tiga bentuk hujah yang biasa seperti 'Semua manusia mempunyai kepala. Ahmad ialah manusia. Jadi, Ahmad mempunyai kepala.', 'Jika kucing mempunyai dua pasang kaki, maka kucing boleh berjalan. Kucing mempunyai dua pasang kaki adalah benar. Jadi, kucing boleh berjalan adalah benar.' , dan 'Jika manusia mempunyai sayap, maka manusia boleh terbang. Manusia tidak boleh terbang adalah benar. Jadi, manusia tidak mempunyai sayap adalah benar.

Aruhan

Faridah menggambarkan 'aruhan' sebagai suatu proses untuk membuat kesimpulan umum berdasarkan kes-kes yang khusus. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan GM29.

Petikan GM29

P: Bila saya sebut 'aruhan', apakah yang terlintas dalam fikiran cikgu?

S: Ah aruhan adalah suatu proses untuk membuat kesimpulan umum berdasarkan kes-kes yang khusus. Contohnya, 'saya berambut hitam. Cikgu Wun juga berambut hitam. Jadi, kesimpulan secara umumnya, semua manusia berambut hitam.'

P: Boleh cikgu jelaskan lagi?

S: Kesimpulan berbentuk aruhan itu maksudnya tak semestinya bersifat pasti. Ini kerana kesimpulan itu diperolehi berdasarkan pengalaman yang tertentu sahaja, yang terhad.

P: Apakah gambaran lain tentang aruhan?

S: Ya, kita boleh ambil lebih banyak kes untuk membuat satu kesimpulan. Contohnya, dalam menentukan dos-dos, doktor-doktor buat kajian. Macam Contoh sekarang dalam menentukan sesuatu penyakit seperti J.E.(Japanese Encephalitis). Jadi, apabila dia buat semakin banyak kajian

terhadap sesuatu penyakit, maka dia mendapat kesimpulan yang lebih umum, lebih tepat.

P: Ada gambaran lain tentang aruhan ini?

S: Tidak.

Dalam Petikan GM29, Faridah menggambarkan aruhan sebagai suatu proses untuk membuat kesimpulan umum berdasarkan kes-kes yang khusus. Bagi menjelaskan lagi maksud pernyataan tersebut, beliau memberi contoh seperti 'saya berambut hitam. Cikgu Wun berambut hitam. Jadi, semua manusia berambut hitam.' Beliau menegaskan bahawa kesimpulan umum secara aruhan itu tidak semestinya bersifat pasti kerana ia dibuat berdasarkan pengalaman tertentu sahaja dan terhad. Di samping itu, Faridah menegaskan bahawa kita boleh mempertimbangkan lebih banyak kes khusus agar kesimpulan umum yang dibuat itu lebih tepat. Dalam hal ini, beliau memberi contoh di mana doktor-doktor membuat banyak kajian untuk menentukan punca penyakit seperti J.E. (Japanese Encephalitis) yang merebak baru-baru ini.

Deduksi

Faridah menggambarkan 'deduksi' sebagai satu proses membuat kesimpulan khusus berdasarkan pernyataan yang umum. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam petikan GM30.

Petikan GM30

P: kalau saya sebut 'deduksi', apakah yang cikgu faham daripada perkataan itu, 'deduksi'?

S: Ya, deduksi adalah satu proses yang kita buat kesimpulan khusus berdasarkan pernyataan yang umum. Ia sebalik kepada aruhan tadi.

P: Boleh cikgu jelaskan lagi?

S: Katakan dalam satu kelas itu, semua pelajar suka makan rambutan. Ali ialah seorang pelajar dalam kelas itu. Jadi, kesimpulannya, Ali suka makan rambutan.

P: Jadi, bagaimana dengan sifat kesimpulan secara deduksi ini?

S: Ya, kesimpulannya adalah semuanya bersifat pasti.

P: Boleh cikgu jelaskan lagi?

S: Kita apa ni membuat kesimpulan mengenai kes-kes khusus berdasarkan pernyataan umum yang telah dibuktikan benar dan ianya juga diterima sebagai benar.
P: Jadi, bila orang sebut 'deduksi', apakah ganbaran lain yang ada dalam fikiran cikgu?
S: Tak ada.

Dalam Petikan GM30, Faridah menggambarkan deduksi sebagai satu proses membuat kesimpulan khusus berdasarkan pernyataan yang umum. Bagi menjelaskan lagi maksud tersebut, beliau memberi contoh deduksi seperti 'Semua pelajar dalam suatu kelas suka makan rambutan. Ali ialah seorang pelajar dalam kelas itu. Jadi, Ali suka makan rambutan.' Faridah menegaskan bahawa kesimpulan secara deduksi bersifat pasti keran ia dibuat berdasarkan pernyataan umum yang telah dibuktikan benar atau diterima sebagai benar.

Pengajaran

Penaakulan Mantik

Faridah memperkenalkan tajuk penaakulan mantik kepada pelajar Tingkatan Empat menerusi dua pendekatan yang berbeza, iaitu pendektan takrif-contoh dan pendekatan soal jawab, Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MA31.

Petikan MA31

P: Katakan cikgu dikehendaki mengajar tajuk penaakulan mantik. Bagaimana cikgu nak perkenalkan tajuk ini kepada pelajar Tingkatan Empat?
S: Ah, yang pertamanya saya akan ceritakan tentang definisi penaakulan mantik. Kemudian saya akan bagi contohlah kepada pelajar tentang apa yang berlaku di sekeliling pelajar. Contohnya, suasana perbualan antara penjual ikan dengan pembeli di pasar. Jadi, saya kaitkan tajuk ini dengan kehidupan seharian pelajar.
P: Mengapa cikgu pilih pendekatan ini?
S: Supaya maksudnya lebih jelas kepada pelajar. Pelajar nampak apa yang dimaksudkan dengan tajuk yang akan diajar nantilah.

P: Jadi, apakah pendekatan lain yang boleh digunakan untuk memperkenalkan tajuk ini kepada pelajar Tingkatan Empat?
S: O.K. dalam kelas kita tampalkan satu carta. Kita boleh tunjuk kepada pelajar dan adakan soal jawablah.
P: Soal jawab tentang apa?
S: AH... tentang ayat. Ayat tanya, ayat seruan dengan ayat pernyataan.
P: Jadi, adakah pendekatan lain untuk perkenalkan tajuk penaakulan mantik ini?
S: Tidak.

Dalam Petikan MA31, Faridah memperkenalkan tajuk penaakulan mantik kepada pelajar Tingkatan Empat menerusi dua pendekatan yang berbeza, iaitu pendekatan takrif-contoh dan pendekatan soal jawab. Beliau memulakan pelajaran dengan memberi takrif penaakulan mantik dan diikuti dengan contoh yang membabitkan kehidupan seharian pelajar. Beliau memberi contoh seperti suasana perbualan antara penjual ikan dengan pembeli di pasar. Faridah menjelaskan bahawa pendekatan yang berteraskan kehidupan seharian pelajar itu dipilih kerana maksudnya lebih jelas kepada pelajar. Menerusi kaedah soal jawab, beliau menampalkan sebuah carat dan soal jawab diadakan berkenaan dengan jenis-jenis ayat seperti ayat tanya, ayat seruan dengan ayat pernyataan.

Pernyataan

Faridah menggunakan dua pendekatan yang berbeza untuk mengajar pernyataan, iaitu pendekatan takrif-contoh dan kaedah soal jawab. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MA32.

Petikan MA32

P: Cikgu Chong ialah seorang guru matematik yang baru ditempatkan di sekolah ini. Beliau bertanyakan cikgu cara mengajar pernyataan. Bagaimana cikgu nak terangkan kepada beliau cara mengajar pernyataan?
S: Ah... saya akan perkenalkan definisi pernyataan dulu. Jadi, saya akan bagi contoh-contoh jenis ayat. Kalau ayat itu berbentuk pernyataan, bermakna ia adalah benar ataupun palsulah. Kalau ayat itu tak boleh ditentukan sama ada ianya benar ataupun palsu, contohnya ayat seruan ataupun ayat tanya, ianya bukan pernyataanlah.

P: Jadi, kenapa cikgu pilih cara ini?
S: Ah bila kita dapat buatkan perbezaan, jadi nampak jelaslah.
P: Jelas tentang apa?
S: Jelas tentang perbezaan pernyataan dan bukan pernyataan di mana pernyataan tadi adalah sama ada benar ataupun palsu, dan bukan pernyataan tidak boleh menyatakan ianya benar ataupun palsu.
P: Jadi, apakah kaedah lain yang boleh cikgu gunakan untuk terangkan kepada cikgu Chong cara mengajar pernyataan?
S: Ya, kita boleh gunakan soal jawab dengan pelajar tentang keadaan di sekeliling mereka.
P: Apakah cara lain yang boleh digunakan?
S: Em... memperbanyakkan contoh pernyataan dan bukan pernyataan. Saya akan minta contoh daripada pelajar dan kita dapat maklum balas daripadanya.
P: Apakah kaedah lain yang boleh digunakan?
S: ...tak ada.

Dalam Petikan MA32, Faridah menggunakan dua pendekatan yang berbeza untuk mengajar pernyataan, iaitu pendekatan takrif-contoh dan kaedah soal jawab. Beliau memulakan pelajaran dengan memperkenalkan takrif pernyataan dahulu dan diikuti dengan contoh-contoh pernyataan dan bukan pernyataan. Beliau menjelaskan bahawa daripada contoh-contoh itu, pelajar dapat melihat perbezaan di antara pernyataan dan bukan pernyataan, dan dengan itu lebih jelas tentang konsep pernyataan dan bukan pernyataan. Di samping itu, Faridah menggunakan kaedah soal jawab dengan pelajar tentang keadaan di sekeliling mereka. Menurut beliau, pelajar diminta memberi contoh-contoh dan guru mendapat maklum balas daripadanya.

Pengkuantiti

Faridah menggunakan pendekatan takrif-contoh untuk mengajar pengkuantiti. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MA33.

Petikan MA33

P: Katakan ramai pelajar cikgu tidak dapat hadir dan cikgu terpaksa menerangkan tentang apa yang cikgu ajar sebelumnya. Bagaimana cikgu

akan mengajar semula konsep pengkuantiti kepada pelajar yang tak dapat hadir semalam?

S: Saya ulang balik apa yang ada semalam. Saya ulang balik definisi pengkuantiti. Dikatakan pengkuantiti itu sendiri menerangkan bilangan objek yang akan dipertimbangkan. Jadi, saya akan terangkan bahawa ia ada dua jenis, iaitu 'semua' dan 'sebilangan', dan perbezaannya. Tapi saya bimbang pelajar-pelajar yang hadir semalam akan bosan. Jadi, gunakan contoh yang lainlah.

P: Jadi, mengapa cikgu pilih kaedah ini, iaitu ulang isi-isi penting yang diajar semalam?

S: Sebab kalau pelajar buat latihan tanpa konsep, dia akan terumbang-ambing. Jadi, ulang konsep yang sama dengan contoh yang lainlah.

P: Apakah kaedah lain yang akan cikgu gunakan?

S: Kaedah lain, tak ada. Rasanya sesuai dengan kaedah tadi. Saya minta pelajar bagi conth dalam kelas untuk memastikan yang hadir faham.

P: Ada pendekatan lain?

S: Ah, tidak.

Dalam Petikan MA33, Faridah menggunakan pendekatan takrif-contoh untuk mengajar pengkuantiti. Beliau memulakan pelajaran dengan takrif pengkuantiti sebagai sesuatu yang menerangkan bilangan objek yang dipertimbangkan. Beliau seterusnya menyatakan bahawa terdapat dua jenis pengkuantiti, iaitu 'semua' dan 'sebilangan'. Bagi mengelakkan pelajar yang hadir pada hari sebelumnya daripada bosan, Faridah menggunakan contoh yang berbeza. Beliau menegaskan bahawa latihan tanpa pemahaman konsep akan menyebabkan pelajar terumbang-ambing. Di samping itu, beliau meminta pelajar memberi contoh-contoh dan dengan itu dapat menentukan kefahaman pelajar.

Operasi Ke Atas Pernyataan

Faridah menggunakan pendekatan contoh yang berteraskan kehidupan seharian ataupun alam sekitar untuk mengajar 'operasi ke atas pernyataan'. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MA34.

Petikan MA34

P: Cikgu Faridah ialah seorang guru matematik yang berpengalaman. Cikgu telah dijemput untuk menyampaikan ceramah tentang cara mengajar 'operasi ke atas pernyataan' kepada sekumpulan guru matematik yang baru keluar dari maktab/universiti. Bagaimana cikgu akan menerangkan kepada mereka cara mengajar 'operasi ke atas pernyataan'?

S: Ah... saya akan beri gambaran kepada mereka melalui carta ataupun poster yang berkaitan dengan alam sekitar. Poster saya menunjukkan pokok-pokok dengan matahari yang bersinar. Saya akan tanya: Adakah tumbuh-tumbuhan perlukan cahaya matahari untuk hidup? Jadi, ada kata benar. Di sebalik itu pula, kalau kita katakan 'tumbuh-tumbuhan tidak memerlukan cahaya matahari untuk hidup, bermakna ia adalah palsu. Jadi, saya dah menunjukkan kegunaan 'tidak'. 'Bukan' dan 'tidak' ini, ia boleh mengubah ayat itu daripada benar kepada palsu, begitu juga sebaliknya.

P: Ah mengapa cikgu pilih pendekatan ini?

S: Ya. Apabila bercakap tentang pengajaran, kita digalakkan ada kemahiran berfikir dan kaitkan dengan alam sekitar.

P: Jadi, apakah teknik lain yang boleh digunakan untuk mengajar 'operasi ke atas pernyataan'?

S: Ah selain daripada contoh kehidupan seharian, kita boleh gunakan contoh yang berkaitan dengan matematiklah. Contohnya, '3 adalah nombor ganjil' adalah benar. '3 bukan nombor nombor ganjil' pula palsu.

P: Jadi, bagaimana cikgu nak membimbing guru baru itu mengajar pernyataan gabungan melalui 'dan'?

S: Macam tadi. Saya akan gunakan kehidupan seharianlah. Contohnya, 'kereta kancil merupakan kereta buatan Malaysia dan murah harganya.'

P: Boleh cikgu jelaskan lagi?

S: O.K. Ah rumusannya. Saya akan katakan pernyataan baru itu akan benar apabila kedua-dua pernyataan yang digabugkan itu benar dan ia akan menjadi palsu apabila kedua-dua pernyataan itu palsu ataupun salah satu daripadanya palsu.

P: Apakah operasi lain yang akan cikgu terangkan kepada kumpulan guru matematik yang baru ini?

S: Ah selain daripada operasi 'dan', 'bukan', dan 'tidak' tadi, kita ada satu lagi, iaitu 'atau'.

P: Bagaimana cikgu nak terangkan penggunaan 'atau' ini?

S: O.K. saya akan bagi contoh juga. Katakan 'Shah Alam terletak di negeri Selangor atau berhampiran Kuala Lumpur.' Kedua-dua ayat tadi benar, maka ia menjadi benarlah. Kalau salah satunya benar, ia akan jadi benar juga. Di samping bercakap, saya akan apa ni keluarkan carta tentang rumusan pernyataaan gabungan 'atau' itu.

P: Jadi, apakah cara lain untuk terangkan kepada kumpulan guru matematik ini, cara mengajar 'operasi ke atas pernyataan'?

S: Em selain daripada gunakan contoh seharian, contoh matematik, carta, tak ada lagi.

Dalam Petikan MA34, Faridah menggunakan pendekatan contoh yang berteraskan kehidupan seharian ataupun alam sekitar untuk mengajar 'operasi ke atas pernyataan'. Beliau mengajar operasi 'bukan' dan 'tidak' melalui contoh-contoh berteraskan alam sekitar dalam poster atau carta. Berasaskan contoh tersebut, beliau menjelaskan bahawa 'bukan' dasn 'tidak' berfungsi untuk mengubah nilai kebenaran suatu pernyataan daripada benar kepada palsu atau sebaliknya. Faridah memberi contoh seperti 'tumbuh-tumbuhan tidak memerlukan cahaya matahari untuk hidup.' Beliau menyatakan bahawa pendekatan contoh yang berteraskan alam sekitar dipilih kerana kita digalakkan menerapkan kemahiran berfikir dan mengaitkan pengajaran dengan alam sekitar. Di samping contoh-contoh kehidupan seharian, beliau juga mengemukakan contoh yang berasaskan matematik seperti '3 bukan nombor ganjil'. Beliau seterusnya menggunakan pendekatan contoh untuk mengajar dan merumuskan nilai kebenaran pernyataan gabungan 'dan' dengan 'atau'. Bagi menjelaskan maksud tersebut, beliau memberi contoh-contoh seperti 'kereta kancil merupakan kereta buatan Malaysia dan murah harganya.',dan Shah Alam terletak di negeri Selangor atau berhampiran Kuala Lumpur.

Implikasi

Faridah menggunakan pendekatan terang-contoh-latihan untuk mengajar implikasi. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MA35.

Petikan MA35

P: Katakan cikgu diminta mengajar 'implikasi'. Bagaimana cikgu nak ajar 'implikasi'?

S: Saya kena apa ni berikan juga penerangan kepada pelajar di samping contoh. Saya akan katakan jika kita buat hipotesisi p, jadi q sebagai implikasinya, kesannya ('jika p, maka q').

P: Mengapa cikgu gunakan pendekatan ini?

S: Untuk menjelaskan kepada pelajarlah, tentang implikasi dan juga hipotesis.
P: Jadi, apa lagi yang cikgu akan ajarkan tentang 'implikasi'?
S: Selain daripada 'jika p, maka q', kita ada satu lagi bentuk, iaitu 'p jika dan hanya jika q'.
P: Boleh cikgu jelaskan lagi?
S: O.K. contohnya, 'rakyat Malaysia akan hidup aman dan damai jika dan hanya jika rakyat Malaysia bersatu padu'. Jadi, ada dua implikasi: 'Jika rakyat Malaysia hidup aman dan damai, maka rakyat Malaysia bersatu padu.' Satu lagi sebaliknya, 'jika rakyat Malaysia bersatu padu, maka rakyat Malaysia hidup aman dan damai'.
P: Apakah pendekatan lain yang boleh digunakan untuk mengajar 'implikasi'?
S: Ah selain daripada contoh-contoh tadi dalam kehidupan seharian, pendekatan lain saya minta dia orang buat ayat, buat latihan.
P: Jadi, ada pendekatan lain tak?
S: Tak ada lagi.

Dalam Petikan MA35, Faridah menggunakan pendekatan terang-contoh-latihan untuk mengajar implikasi. Beliau memulakan pengajaran dengan memberi penerangan kepada pelajar tentang pernyataan bersyarat 'jika p, maka q' dan diikuti dengan contoh-contoh. Beliau juga memberi penjelasan tentang hipotesis dan implikasinya. Bagi pernyataan dwisyarat 'p jika dan hanya jika q', Faridah menjelaskan bahawa ia mempunyai dua implikasi menerusi contoh seperti 'jika rakyat Malaysia hidup aman dan damai, maka rakyat Malaysia bersatu padu' dan 'jika rakyat Malaysia bersatu padu, maka rakyat Malaysia hidup aman dan damai'. Beliau mengakhiri pengajaran implikasi dengan latihan membuat ayat berbentuk pernyataan bersyarat dan dwisyarat.

Hujah

Faridah menggunakan pendekatan takrif-cotoh-latihan untuk mengajar hujah. Tingkah beliau dipaparkan dalam Petikan MA36.

Petikan MA36

P: Dalam satu sesi perkembangan staf, cikgu telah dijemput untuk menerangkan cara mengajar hujah kepada guru-guru lain dalam panitia

matematik. Bagaimana cikgu akan terangkan cara mengajar 'hujah' kepada guru-guru ini?

S: Ah... saya akan memberitahu mereka takrifnya: Penghujahan adalah proses membuat suatu kesimpulan tentang beberapa pernyataan yang diberikan. Seterusnya, saya akan huraikan dengan lebih lanjut apa yang dikatakan premis dan kesimpulan tadi.

P: Mengapa cikgu gunakan cara ini?

S: Sebab ialah supaya dia nampak perbezaan, kita ada premis dan kesimpulan. Jadi, saya akan memberi beberapa contoh kepada guru-guru itu.

P: Apakah cara lain yang akan cikgu gunakan untuk menerangkan cara mengajar 'hujah'?

S: Ah... saya akan memberitahu mereka tentang beberapa bentuk hujah yang terdapat dalam tajuk itulah. Bentuk pertama, 'Semua A adalah B. Itu premisnya. C adalah A, iaitu premis juga. Kesimpulannya, C adalah B.'

P: Jadi, bagaimana dengan bentuk lain?

S: Jadi, bentuk kedua: 'Jika p, maka q. P adalah benar. Itu adalah dua premisnya. Kesimpulannya, q adalah benar.' Bentuk lain, ah bentuk ketiga: 'Jika p, maka q. O.K. premis. Bukan q adalah benar, juga premis. Bukan p adalah benar, kesimpulannya.'

P: Jadi, berapakah contoh yang cikgu perlukan untuk membezakan bentuk-bentuk hujah ini kepada rakan-rakan lain dalam panitia matematik?

S: Saya akan bagi tiga contoh, mengikut bentuk I, II, dan III. Satu bentuk, satu contoh.

P: Apakah cara lain yang boleh digunakan?

S: Cara lain. Saya boleh minta mereka melengkapkan sesuatu bentuk hujah. Contohnya, melengkapkan sesuatu hujah dengan premis atau kesimpulan yang sesuai.

P: Apakah tujuannya?

S: Tujuannya supaya... jelaslah bentuk hujah tadi.

P: Ada cara lain tak?

S: Tak ada.

Dalam Petikan MA36, Faridah menggunakan pendekatan takrif-contoh-latihan untuk mengjar hujah. Beliau memulakan pengajaran dengan takrif penghujahan dan disusuli dengan penjelasan maksud premis dan kesimpulan. Menurut beliau, pendekatan ini dipilih supaya pelajar nampak perbezaan antara premis dan kesimpulannya. Faridah seterusnya memberi penjelasan tentang tiga bentuk hujah yang biasa. Menurut beliau, tiga contoh, satu contoh untuk satu bentuk, diperlukan untuk membezakan bentuk-bentuk hujah yang biasa. Latihan melengkapkan sesuatu hujah diberi supaya pelajar jelas tentang bentuk-bentuk hujah yang biasa.

Arahan Dan Deduksi

Faridah menggunakan pendekatan takrif-cotoh-latihan untuk mengajar aruhan dan deduksi. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MA37.

Petikan MA37

P: Katakan cikgu dikehendaki mengajar 'aruhan dan deduksi'. Bagaimana cikgu akan ajar?

S: Yang pertamanya, saya akan bagi definisi dululah: Deduksi merupakan kesimpulan khusus berdasarkan pernyataan yang umum. Aruhan pula membuat kesimpulan umum bedasarkan kes-kes khusus. Seterusnya, saya akan bagi contoh yang umum dan lebih nampak.

P: Contoh tentang apa?

S: Contoh deduksi dulu. 'Semua penduduk di Kampung Melaka ini suka menghias rumah. Aminah ialah seorang penduduk di Kampung Melaka. Jadi, aminah suka menghias rumah. Ia bersifat pastilah. Ini kerana kita membuat kesimpulan kepada satu kes yang khusus berdasarkan pernyataan umum yang sudah dibuktikan benar ataupun ianya diterima sebagai benar.

P: Bagaimana dengan aruhan?

S: Contoh tentang aruhan O.K. 'Ahmad memakai baju putih. Choo memakai baju putih. Watson memakai baju putih. Jadi, semua pelajar sekoah ini memakai baju putih.' Ah... kesimpulan umum yang dibuat itu tak semestinya bersifat pasti. Ini kerana ia dibuat berdasarkan pengalaman yang terhad seperti yang digambarkan oleh kes-kes yang khusus. Seterusnya saya akan minta pelajar buat latihanlah.

P: Mengapa cikgu gunakan cara ini?

S: Ah saya guna cara ini supaya lebih nampak, lebih jelas.

P: Jelas dari segi apa?

S: Perbezaan di antara deduksi dan aruhan tadi.

P: Jadi, apakah cara lain yang boleh digunakan untuk mengajar aruhan dan deduksi?

S: Tak ada.

Dalam Petukan MA37, Faridah menggunakan pendekatan takrif-contoh-latihan untuk mengajar aruhan dan deduksi. Beliau memberikan definisi deduksi sebagai proses membuat kesimpulan khusus berdasarkan pernyataan yang umum. Aruhan pula ditakrifkan sebagai proses membuat kesimpulan umum berdasarkan kes-kes yang khusus. Ini diikuti dengan contoh dan latihan. Bagi menjelaskan lagi maksud deduksi, Faridah

memberi contoh seperti 'Semua penduduk di kampung Melaka suka menghias rumah. Aminah ialah seorang penduduk di Kampung Melaka. Jadi, Aminah suka menghias rumah.' Menurut beliau, kesimpulan yang dibuat secara deduksi ini bersifat pasti kerana kita membuat kesimpulan kepada satu kes khusus berdasarkan pernyataan umum yang sudah dibuktikan benar ataupun ianya diterima sebagai benar. Di samping itu, Faridah juga memberi contoh aruhan seperti 'Ahmad memakai baju putih. Choo memakai baju putih. Watson memakai baju putih. Jadi, semua pelajar sekolah ini memakai baju putih.' Beliau menjelaskan bahawa kesimpulan secara aruhan ini tidak semestinya bersifat pasti kerana ia dibuat berdasarkan pengalaman yang terhad. Beliau menyatakan bahawa latihan diberi supaya pelajar iebih jelas tentang perbezaan antara aruhan dan deduksi.

Penilaian

Sumber Rujukan

Faridah menggunakan buku teks, buku rujukan, Buku Panduan Pengajaran Penaakulan Mantik, laman web daripada internet sebagai sumber rujukan untuk pengajaran penaakulan mantik. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MN38.

Petikan MN38

P: Pada pendapat cikgu, apakah sumber rujukan yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik?

S: Ah... saya gunakan sumber rujukan daripada buku-buku teks yang terdapat di pasaranlah. Saya gunakan tiga buku teks.

P: Mengapa cikgu gunakan lebih daripada satu?

S: Supaya saya dapat contoh yang mudah dan pendekatan yang terbaik untuk para pelajar saya.

P: Apakah sumber rujukan lain yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik?

S: Selain daripada buku teks, buku-buku rujukan yang terdapat di pasaran.

P: Mengapa cikgu gunakan sumber itu?

S: Sebagai guru, saya rasa memang tanggungjawab sayalah. Saya boleh dalamkan ilmu saya, walaupun buku itu ditulis dalam Bahasa lnggerislah.

P: Apakah sumber rujukan lain yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik?
S: Ah... saya akan gunakan internetlah sebagai bahan pengajaran saya.
P: Bagaimana cikgu nak gunakan internet?
S: Saya akan baca melalui laman web.
P: Mengapa cikgu gunakan sumber daripada laman web?
S: Sebab, ia dapat memberi ilmu yang lebihlah kepada saya.
P: Apakah sumber lain yang boleh digunakan?
S: Sumber rujukan daripada Buku Panduan Pengajaran Penaakulan Mantik oleh Jemaah Nazir Sekolah Persekutuan.
P: Mengapa cikgu gunakan buku panduan ini?
S: Kalau dibandingkan dengan bahan-bahan yang lain, buku ini lebih tersusun, sebagai bahan untuk mengajar di dalam kelas.
P: Apakah sumber lain yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik?
S: Em... tak ada.

Dalam Petikan MN38, Faridah menggunakan buku teks, buku rujukan, Buku Panduan Pengajaran Penaakulan Mantik, dan laman web daripada internet sebagai sumber rujukan yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik. Beliau menggunakan tiga buah buku teks supaya dapat mencari contoh-contoh yang sesuai dan memilih pendekatan yang terbaik untuk para pelajar. Buku rujukan dan laman web pula digunakan oleh beliau untuk menigkatkan ilmu pengetahuan tentang tajuk penaakulan mantik. Di samping itu, Faridah menegaskan bahawa Buku Panduan Pengajaran Penaakulan Mantik didapati lebih tersusun dan dengan itu sesuai digunakan sebagai bahan untuk mengajar di dalam kelas.

Kaedah Pengajaran

Faridah menggunakan tiga kaedah yang berbeza untuk pengajaran penaakulan mantik, iaitu kaedah 'chalk and talk', kaedah bimbingan, dan kaedah penemuan. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MN39.

Petikan MN39

P: Pada pandangan cikgu, apakah kaedah pengajaran yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik?

S: Kaedah yang sesuai adalah kaedah biasalah, 'chalk and talk'.
P: Mengapa cikgu gunakan kaedah ini?
S: Sebab kaedah ini kita boleh bagi contoh di depan secara lisan. Guru minta pelajar sendiri bagi contoh-contoh mereka dan guru memberi komen tentang contoh pelajar tadi.
P: Apakah kaedah lain yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik?
S: Ah... kaedah bimbingan.
P: Bagaimana kaedah ini boleh digunakan?
S: Ah... saya beri penerangan pendek dan pergi ke tempat pelajar.
P: Apakah kaedah lain yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik?
S: Jadi, saya boleh gunakan kaedah penemuan.
P: Bagaimana cikgu nak gunakan kaedah penemuan ini?
S: Saya akan adakan aktiviti dan minta pelajar mencari jawapan daripada aktiviti kumpulan tadi. Jadi, saya berperanan sebagai fasilitatorlah.
P: Jadi, ada kaedah lain tak?
S: Tak ada.

Dalam Petikan MN39, Faridah menggunakan tiga kaedah yang berbeza untuk pengajaran penaakulan mantik, iaitu kaedah 'chalk and talk', kaedah bimbingan, dan kaedah penemuan. Menurut beliau, kaedah 'chalk and talk' membolehkan guru memberi contoh di depan secara lisan. Guru meminta pelajar memberi contoh-contoh yang sesuai dan guru pula memberi komen ke atas contoh-contoh pelajar. Menerusi kaedah bimbingan, Faridah memberi penerangan pendek dan pergi dari meja ke meja untuk membimbing pelajar. Dalam kaedah penemuan, beliau menyatakan bahawa guru bertindak sebagai fasilitator dan pelajar pula cuba menemui sesuatu melalui aktiviti kumpulan.

Jenis Aktiviti

Faridah menggunakan aktiviti kumpulan, aktiviti individu, dan penulisan karangan perbahasan untuk pengajaran penaaakulan mantik. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MN40.

Petikan MN40

P: Pada fikiran cikgu, apakah jenis aktiviti, soalan , dan masalah yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik?
S: Dari segi jenis aktiviti, kita boleh gunakan aktiviti dalam kumpulan. Masalah yang sesuai ini yang pertama sekali, saya akan kaitkan dengan keadaan sekeliling pelajar. Yang kedua, saya akan bagi masalah yang berkaitan dengan matematik.
P: Mengapa cikgu pilih jenis aktiviti ini?
S: Yang pertamanya, kita digalakkan belajar merentasi kurikulum. Maknanya, Bahasa Melayu sebagai bahasa untuk kurikulum.
P: Jadi, selain daripada aktiviti kumpulan, apakah aktiviti lain yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik?
S: Selain daripada itu, ah aktiviti individu.
P: Ah mengapa cikgu gunakan aktiviti individu dalam pengajaran penaakulan mantik?
S: Sebab setiap individu itu penting untuk faham konsep yang dijelaskan dalam penaakulan mantik, barulah dia boleh menjawab soalan yang diberikan.
P: Apakah jenis soalan atau masalah lain yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik?
S: Em... kita boleh gunakan karangan, ya karangan dalam bentuk perbahasan.
P: Mengapa cikgu gunakan karangan perbahasan?
S: Dalam salah satu tajuk dalam penaakulan mantik ini ada berkaitan dengan hujah. Jadi, itu memang amat sesuailah menggunakan perbahasan.
P: Apakah aktiviti ataupun soalan yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik?
S: Ah... saya boleh tanamkan cita-cita pelajar untuk menjadi seorang peguam.
P: Mengapa cikgu kaitan peguam dengan penaakulan mantik?
S: Kerana ia berkaitan dengan hujah. Jadi, saya kaitkan dengan suasana di mahkamah di mana seseorang peguam menegakkan hujahnya.
P: Apakah aktiviti, soalan ataupun masalah lain yang sesuai?
S: Tak adalah.

Dalam Petikan MN40, Faridah menggunakan aktiviti kumpulan, aktiviti individu, dan penulisan karangan perbahasan untuk pengajaran penaakulan mantik. Menurut beliau, dalam aktiviti kumpulan, masalah yang sesuai perlu dikaitkan dengan keadaan sekeliling pelajar ataupun matematik. Beliau menjelaskan bahawa aktiviti kumpulan dipilih kerana ia selaras dengan suatu prinsip KBSM, iaitu 'bahasa merentasi kurikulum'. Menurut Faridah, aktiviti individu digunakan memandangkan setiap pelajar perlu

memahami konsep yang dipelejarinya dengan jelas sebelum mereka mampu menjawab soalan yang diberi. Di samping itu, karangan berbentuk perbahasan juga digunakan kerana ia berkait rapat dengan suatu sub topik dalam penaakulan mantik, iaitu hujah. Faridah juga mengaitkan tajuk penaakulan mantik dengan suasana di mahkamah di mana seseorang peguam menegakkan hujahnya.

Bahan Bantu Mengajar

Faridah menggunakan carta, contoh-contoh daripada alam sekitar, 'recording', bahan-bahan daripada laman web, dan edaran sebagai bahan bantu mengajar yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MN41.

Petikan MN41

P: Pada pendapat cikgu, apakah jenis bahan bantu mengajar yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik?
S: Jenis bahan bantu mengajar macam carta ya.
P: Boleh cikgu jelaskan lagi?
S: Carta ini boleh digunakan untuk definisi. Daripada saya tuliskan kat papan hitam, carta ini mempercepatkan lagi proses pengajaran dan pembelajaranlah.
P: Apakah bahan bantu mengajar lain yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik?
S: Ah... saya boleh bawa pelajar keluar daripada kelas.
P: Bawa ke mana?
S: Saya bawa mereka ke kawasan sekitar sekolah. Saya kaitkan ikan dalam kolam dan bunga-bunga di sekelilingnya dalam pengajaran. Ini boleh saya kaitkan dengan keadaan alam sekitar.
P: Jadi, apakah bahan bantu mengajar lain yang sesuai untuk pengajaran penaakuan mantik?
S: Ah saya boleh gunakan 'recording' di mana saya rakamkan perbualan tentang suasana di sebuah tempat.
P: Apakah bahan bantu mengajar lain yang sesuai?
S: Ah... komputer. Laman web daripada internet. Bahan-bahan yang berkaitan dengan tajuk penaakulan mantik ini saya akan edarkan kepada pelajar ataupun tampal dalam kelas.
P: Apakah jenis bahan bantu mengajar lain yang sesuai?

S: Selain daripada tadi, saya boleh gunakan edaran kepada pelajar. Contohnya, edaran tentang persamaaan dan perbezaan aruhan dan deduksi. Contoh-contoh edaran ini saya dapatkan daripada potongan akhbar dan juga majalah.
P: Ada bahan bantu mengajar lain tak?
S: Tak ada.

Dalam Petikan MN41, Faridah menggunakan carta, contoh-contoh daripada alam sekitar, 'recording', bahan-bahan daripada laman web, dan edaran sebagai bahan bantu mengajar yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik. Beliau menggunakan carta untuk mempercepatkan proses pengajaran dan pembelajaran, khususnya untuk memberi definisi sesuatu konsep. Beliau juga membawa pelajar-pelajae ke sekitar kawasan sekolah di mana pengajaran penaakulan mantik cuba dikaitkan dengan ikan dalam kolam dan bunga-bunga di sekelilingnya. Faridah menggunakan 'recording' untuk merakamkan perbualan tentang suasana di sesuatu tempat. Di samping itu, beliau juga mendapatkan bahan-bahan daripada laman web. Edaran pula diperolehi daripada keratan akhbar dan majalah untuk diedarkan kepada pelajar atau ditampalkan dalam kelas.

Kefahaman Dan Penguasaan Pelajar

Faridah mendapati bahawa tahap kefahaman dan penguasaan pelajar dalam penaakulan mantik agak rendah sedikit berbanding dengan tajuk-tajuk lain. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MN42.

Petikan MN42

P: Pada pengalaman cikgu, bagaimanakah tahap kefahaman dan penguasaan pelajar dalam tajuk penaakulan mantik?
S: Ah... kita boleh bahagikan kepada tiga: Ada yang lemah, ada yang sederhana, dan ada yang tinggi tahapnya.
P: Boleh cikgu jelaskan lagi?
S: Ya. Sebab apabila saya memberi latihan ataupun ujian formatif. Jadi, saya nampak kesannya.
P: Jadi, bagaimana cikgu nak tingkatkan kefahaman dan penguasaan pelajar dalam tajuk penaakulan mantik?

S: Jadi, saya akan cuba bentukkan dalam kumpulan di mana dalam kumpulan tersebut, saya akan campurkan ketiga-tiga jenis tadi (lemah, sederhana, dan tinggi).

P: Mengapa cikgu bentukkan kumpulan aneka kebolehan itu?

S: Supaya mereka boleh bertukar-tukar fikiranlah dalam itu.

P: Apakah langkah lain yang boleh diambil untuk meningkatkan lagi tahap kefahaman dan penguasaan pelajar dalam tajuk penaakulan mantik?

S: Ah... buat ujian formatif ataupun buat latihan. Jadi,saya boleh kenal pasti mana-mana pelajar yang lemah dan sederhana tadi.

P: Jadi, pada pengalaman cikgu, apakah tahap kefahaman dan penguasaan pelajar dalam penaakulan mantik berbanding dengan tajuk-tajuk lain?

S: Ah tahap mereka agak rendah sedikit. Sebab biasanya matematik ini kita kaitkan dengan rajah dan angka-angka. Jadi, apabila tiba kepada penaakulan mantik, lebih kepada hafalan, lebih kepada berjumpa perkataan-perkataan. Jadi, pelajar agak bosanlah.

P: Jadi, bagaimana cikgu nak tingkatkan prestasi pelajar supaya dia tidak bosanlah?

S: Saya akan berikan lebih latihan.

P: Boleh cikgu jelaskan lagi?

S: Selain daripada latihan dalam kelas untuk meningkatkan itu, saya boleh beri kerja rumah. Untuk mengelakkan pelajar lupa konsep-konsep yang ada, saya akan beri latihan secara berterusanlah.

P: Apakah cara lain nak tingkatkan prestasi pelajar dalam tajuk penaakulan mantik?

S: Ah... saya akan jumpa pelajar dan tanya apakah sebenarnya yang menjadi masalah mereka untuk memahami tajuk ini. Selepas kenal pasti masalah mereka, saya akan beri bimbinganlah.

P: Ada langkah-langkah lain tak?

S: Ah... tak ada.

Dalam Petikan MN42, Faridah mendapati tahap kefahaman dan penguasaan pelajar dalam tajuk penaakulan mantik agak rendah sedikit berbanding dengan tajuk-tajuk lain. Bagi menjelaskan lagi maksud tersebut, beliau menyatakan bahawa matematik biasanya dikaitkan dengan rajah dan angka-angka. Menurut beliau, apabila tiba kepada penaakulan mantik, ia lebih kepada hafalan perkataan-perkataaan dan ini membosankan pelajar. Faridah membahagikan tahap kefahaman dan penguasaan pelajar dalam tajuk penaakulan mantik kepada tiga kumpulan, iaitu lemah, sederhana, dan tinggi yang dikesan melalui latihan ataupun ujian formatif. Untuk meningkatkan tahap kefahaman dan penguasaan pelajar dalam tajuk penaakulan mantik, beliau membentuk kumpulan beraneka kebolehan supaya mereka boleh bertukar-tukar fikiran. Beliau juga

menyediakan ujian formatif ataupun latihan demi mengenal pasti pelajar yang berada pada tahap lemah dan sederhana. Faridah menyarankan latihan dalam kelas dan kerja rumah yang berterusan untuk meningkatkan prestasi pelajar dalam penaakulan mantik. Di samping itu, beliau berjumpa dengan pelajar-pelajar yang bermasalah untuk mengenal pasti masalah mereka secara terdekat dan dengan itu bimbingan yang sesuai boleh diberikan.

Kriteria Keberkesanan Pengajaran

Faridah menggunakan latihan dan kerja rumah, soal jawab, aktiviti kumpulan, dan ujian formatif sebagai kriteria untuk menilai keberkesanan pengajaran guru. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MN43.

Petikan MN43

P: Bagaimana cikgu Faridah menilai keberkesanan pengajaran cikgu sendiri dalam penaakulan mantik?
S: Ah... yang pertamanya saya akan tengok pada latihan dan kerja rumah yang saya beri.
P: Jadi, daripada latihan dan kerja rumah itu, bagaimana cikgu dapat lihat keberkesanan pengajaran cikgu?
S: Ah kalau mereka boleh menjawab dengan baiknya.
P: Apakah kriteria lain yang cikgu gunakan untuk melihat keberkesanan pengajaran cikgu dalam penaakulan mantik?
S: Ah soal jawab secara individulah. Apabila selesai saya menerangkan dan memberi contoh, saya minta mereka sendiri memberi contoh yang sesuai.
P: Jadi, apakah kriteria lain yang boleh digunakan untuk melihat keberkesanan pengajaran cikgu?
S: Ah... saya boleh melihat melalui aktiviti kumpulan dengan hasil yang mereka dapati dalam kumpulanlah.
P: Apakah kriteri lain yang ada?
S: Ah selain daripada itu, melalui ujian formatif.
P: Ada kriteria lain tak?
S: Ah... tak ada.

Dalam Petikan MN43, Faridah menggunakan latihan dan kerja rumah, soal jawab, aktiviti kumpulan, dan ujian formatif sebagai kriteria untuk menilai keberkesanan

pengajaran guru. Menurut beliau, pengajaran guru adalah berkesan sekiranya pelajar-pelajarnya dapat menjawab soalan dalam latihan dan kerja rumah dengan baik. Menerusi soal jawab pula, beliau menyatakan kemampuan pelajar memberi contoh yang sesuai menggambarkan keberkesanan pengajaran guru. Faridah menegaskan bahawa perbincangan dalam aktiviti kumpulan dan ujian formatif juga membayangkan keberkesanan pengajaran guru.

Kesukaran Pengajaran

Faridah mengenal pasti tiga kesukaran yang biasa dialami oleh guru yang mengajar penaakulan mantik, iaitu guru tidak terlatih untuk mengajar tajuk penaaakulan mantik, ianya membabitkan banyak perkataan, dan kesukaran mendapatkan contoh-contoh yang sesuai. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MN44.

Petikan MN44

P: Pada pandanagn cikgu, apakah kesukaran ataupun masalah yang biasa dialami oeh guru yang mengajar penaakulan mantik?
S: Bab ini adalah bab yang baru dalam KBSM. Jadi, kebanyakan guru tidak ada kursus khas untuk tajuk ini. Begitu juga, mereka tak belajar tajuk ini sewaktu di sekolah dulu.
P: Jadi, bagaimana kesukaran ini boleh diatasi?
S: Kesukaran ini boleh diatasi dengan menghadiri 'in-house training'.
P: Selain daripada 'in-house training', apakah cara lain?
S: Ah caa lain dengan inisiatif guru 'study' sendiri daripada buku rujukan, daripada perpustakaan, dan juga buku-buku lngggeris.
P: Ada cara lain tak?
S: Ya, biasanya di sekolah itu bukan seorang sahaja guru matematik. Kita ada ketua bidang, ketua panitia matematik. Jadi, guru itu sendiri perlulah berjumpa dengan merekalah, bertukar-tukar pendapat.
P: Jadi, apakah kesukaran lain yang ada?
S: Ah... kesukaran nak membuat contoh itu sendiri. Contoh ini boleh dikaitkan dengan kehidupan seharian.
P: Jadi, bagaimana kesukarn ini boleh diatasi?
S: Dengan ah pembacaan yang luas. Melalui pemerhatian kepada sekeliling.
P: Jadi, ada kesukaran lain tak?

S: Ah... kalau tajuk itu melibatkan gambar rajah dan graf, kita lebih cepat berminat berbanding dengan yang melibatkan banyak perkataan, seolah-olah kita mengajar pelajaran Bahasa Melayu.
P: Jadi, bagaimana kesukaran ini boleh diatasi?
S: Kita sebagai guru, kita sendirilah kena pupuk minat kita.
P: Ah ada kesukaran lain tak?
S: Ah kesukaran lain...tak adalah.

Dalam Petikan MN44, Faridah mengenal pasti tiga kesukaran yang biasa dialami oleh guru yang mengajar penaakulan mantik, iaitu guru tidak terlatih untuk mengajar penaakulan mantik, ianya melibatkan banyak perkataan, dan kesukaran mendapakan contoh-contoh yang sesuai. Menurut beliau, penaakulan mantik adalah suatu tajuk baru dalam KBSM. Kebanyakan guru tidak terlatih untuk bab itu. Bagi mengatasi kesukaran ini, beliau menyarankan supaya guru itu menghadiri 'in-house training', mengambil inisiatif membuat rujukan daripada perpustakaan atau bertukar-tukar pendapat dengan guru-guru lain dalam panitia matematik seperti ketua bidang dan ketua panitia matematik. Menurut Faridah, kesukaran mendapatkan contoh yang sesuai boleh diatasi melalui pembacaan yang luas dan pemerhatian di sekeliling. Di samping itu, kesukaran lain ialah tajuk penaakulan mantik melibatkan banyak perkataan berbanding dengan tajuk-taju lain, seolah-olah guru sedang mengajar Bahasa Melayu. Akibatnya, guru kurang berminat terhadap tajuk penaakulan mantik. Beliau berpendapat kita sebagai guru kena memupuk minat kita terhadap tajuk penaakulan mantik.

PROTOKOL 3: ZULKORNAIN (37 tahun 9 bulan)

1. Zulkornain menggambarkan penaakulan mantik sebagai sesuatu yang membabitkan kebolehan menaakul, iaitu kebolehan kita berfikir tentang sesuatu perkara secara logik. Beliau menjelaskan bahawa logik itu adalah sesuatu yag betul, menasabah, atau boleh diterima akal. Zulkornain juga menggambarkan penaakulan mantik sebagai sesuatu yang melibatkan nombor-nombor atau operasi-operasinya. Beliau menyatakan bahawa penaakulan mantik dalam matematik tidak berbeza dengan

penaakulan mantik dalam bidang lain. Beliau seterusnya menjelaskan bahawa logik dalam apa bidang sekalipun mestilah disertai oleh fakta-fakta yang munasabah.

2. Zulkornain menggambarkan pernyataan sebagai satu rangkaian maklumat ayat yang mungkin benar atau palsu. Beliau menyatakan bahawa pernyataan juga membabitkan nombor, persamaan, ataupun simbol. Beliau menjelaskan bahawa nilai kebenaran sesuatu pernyataan bergantung kepada logik pernyataan tersebut. Menurut Zulkornain, pernyataan yang benar itu dikatakan logik, manakala pernyataan yang palsu pula disifatkan sebagai tak logik kerana tiada sokongan fakta yang betul. Beliau enjelaskan bahawa ayat tanya dan ayat seruan bukan pernyataan kerana ia tidak mempunyai nilai kebenaran. Di samping itu, beliau menjelaskan bahawa ayat yang mempunyai dua nilai kebenaran juga bukan pernyataan.
3. Zulkornain menggambarkan pengkuantiti sebagai sesuatu yang membabitkan bilangan. Beliau menyatakan bahawa pengkuantiti boleh diwakili oleh perkataan-perkataan seperti keseluruhan, semua, sebilangan, atau sebahagian. Beliau menegaskan bahawa dalam contoh 'semua pelajar boleh menghafal sifir 4', ia bermakna setiap pelajar itu boleh menghafal sifir 4. Bagi pengkuantiti 'sebilangan', beliau menjelaskan bahawa ia membawa maksud bukan setiap pelajar yang boleh menghafal sifir 4. Zulkornain menegaskan bahawa dalam contoh 'sebilangan pelajar memahami konsep persamaan garis lurus', ia bermaksud ada pelajar yang tidak memahami konsep persamaan garis lurus.
4. Zulkornain menggambarkan 'operasi ke atas pernyataan' sebagai sesuatu yang melibatkan kesan atau akibatnya. Menurut beliau, operator 'bukan' dan 'tidak' berfungsi untuk mengubah nilai kebenaran sesuatu pernyataan daripada benar kepada palsu dan sebaliknya. Beliau menegaskan bahawa operator 'dan' melibatkan dua fakta. Menurut Zulkornain, pernyataan gabungan melalui operator 'dan' adalah benar sekiranya kedua-dua pernyataan yang dgabungkan itu adalah benar. Di samping itu, beliau menjelaskan bahawa pernyataan gabungan melalui 'atau' membawa maksud ada alternatif. Zulkornain merumuskan bahawa pernyataan gabungan 'atau' adalah benar apabila salah satu atau kedua-dua pernyataan yang digabngkan itu benar.
5. Zulkornain menggambarkan implikasi sebagai sesuatu yang melibatkan kesan atau akibatnya. Menurut beliau, pernyataan pertama memberi kesan kepada pernyataan

yang kedua. Beliau menjelaskan bahawa dalam pernyataan bersyarat 'jika p, maka q', kejadian 'p' akan memberi kesan kepada 'q'. Beliau seterusnya mejelaskan bahawa pernyataan pertama itu bertindak sebagai hipotesis, manakala pernyataan yang kedua pula sebagai akibatnya. Menurut Zulkornain, hipotesis membawa maksud andaian yang belum dibuktikan kebenarannya. Di samping itu, beliau menyatakan bahawa pernyataan dwisyarat 'p jika dan hanya jika q' mempunyai dua implikasi.

6. Zulkornain menggambarkan hujah sebagai proses membuat kesimpulan berdasarkan fakta atau pernyataan yang diberi. Beliau menegaskan bahawa hujah mempunyai berbagai-bagai bentuk. Beliau seterusnya memberi tiga bentuk hujah yang biasa. Bentuk hujah yang pertama diberi sebagai 'Semua A adalah B. C adalah A. Jadi, C adalah B.' Beliau menyatakan bahawa dua pernyataan yang pertama itu berfungsi sebagai premis dan pernyataan yang akhir itu sebagai kesimpulannya. Zulkornain menyatakan bentuk kedua sebagai "Jika p, maka q. P adalah benar. Jadi, q adalah benar. Beliau seterusnya memberi bentuk ketiga sebagai 'Jika p, maka q. Bukan q adalah benar. Jadi, bukan p adalah benar.'
7. Zulkornain menggambarkan aruhan sebagai proses membuat kesimpulan umum berdasarkan kes-kes yang khusus. Beliau menegaskan bahawa kesimpulan secara aruhan ini tidak bersifat pasti kerana ia diperolehi berdasarkan bilangan kes khusus yang terhad. Menurut beliau, kesimpulan 'Semua pelajar dalam kelas ini berambut hitam tidak boleh diterima pakai memandangkan ketika kesimpulan dibuat, mungkin ada pelajar berambut putih (albino) yang tiada dalam kelas ketika itu'.
8. Zulkornain menggambarkan deduksi sebagai proses membuat kesimpulan khusus berdasarkan pernyataan yang umum. Menurut beliau, kesimpulan secara deduksi ini bersifat pasti kerana ianya berlandaskan pernyataan umum yang sudah dibuktikan kebenarannya atau diterima sebagai benar.
9. Zulkornain memperkenalkan tajuk penaakulan mantik kepada pelajar Tingkatan Empat melalui pendekatan terang-contoh. Beliau memulakan kelas dengan memberi penerangan kepada pelajar bahawa tajuk ini akan melatih mereka untuk berfikir secara logik mengenai sesuatu fakta. Menurut beliau, tajuk penaakulan mantik melibatkan falsafah seperti hujah, andaian, premis, dan pernyataan di mana kita boleh menukar nilai kebenaran sesuatu pernyataan. Selain daripada itu, Zulkornain

menyatakan bahawa contoh-contoh yang sesuai dapat merangsangkan pelajar membuat pertimbangan dan manarik minat pelajar terhadap tajuk ini.

10. Zulkornain menggunakan pendekatan contoh untuk mengajar pernyataan. Beliau menjelaskan bahawa- kita perlu menyediakan contoh-contoh yang banyak, baik diambil daripada idea sendiri mahupun daripada idea orang lain. Menurut beliau, contoh-contoh itu melibatkan pernyataan yang benar ataupun palsu. Ia juga boleh membabitkan angka. Zulkornain menegaskan bahawa pendekatan contoh merupakan cara yang paling mudah untuk kita memahami pernyataan.
11. Zulkornain mengajar konsep pengkuantiti menerusi pendekatan contoh dan kaedah pembelajaran kendiri. Beliau menggunakan pelajar yang tidak hadir sebelumnya sebagai contoh pengkuantiti 'sebilangan'. Beliau seterusnya menyatakan bahawa pendekatan contoh digunakan kerana ia lebih realistik. Menurut Zulkornain, pelajar tahu siapa yang tidak hadir semalam. Beliau menyatakan bahawa apabila semua pelajar hadir, itu dikatakan keseluruhan. Daripada kaedah pembelajaran kendiri, beliau menyatakan bahawa pelajar pergi ke perpustakaan untuk mencari maklumat dan contoh tambahan tentang konsep pengkuantiti.
12. Zulkornain menggunakan pendekatan contoh yang berteraskan situasi semula jadi untuk mengajar 'operasi ke atas pernyataan'. Bagi menjelaskan lagi maksud tersebut, beliau memberi contoh seperti 'bukan' dan 'tidak'. Menurut beliau, pendekatan contoh yang berasaskan situasi semula jadi boleh merangsangkan pelajar. Selain daripada itu, Zulkornain menegaskan bahawa kita boleh mengambil contoh dan maklumat mengenai hidupan daripada buku-buku ataupun perpustakaan. Beliau juga membuat rumusan tentang pernyataan gabungan 'dan' dengan 'atau'.
13. Zulkornain mengajar implikasi menerusi pendekatan contoh-latihan. Beliau memulakan kelas dengan contoh-contoh yang berlandaskan alam sekeliling atau kehidupan seharian. Beliau seterusnya menjelaskan bahawa pendekatan contoh boleh mempercepatkan proses penguasaan fakta tentang implikasi. Zulkornain juga mengambil contoh-contoh daripada buku-buku teks dan logik. Menurut beliau, latihan bertindak sebagai suatu pengukuhan. Beliau menegaskan bahawa latihan sepatutnya dihabiskan di sekolah demi mengenal pasti kefahaman pelajar dan mengelakkan pelajar daripada meniru hasil kerja kawan tanpa memahaminya.

14. Zulkornain menggunakan pendekatan contoh-latihan untuk mengajar hujah. Beliau menyatakan bahawa contoh-contoh persekitaran digunakan kerana ia memudahkan pelajar memahami topik ini. Menurut beliau, contoh-contoh yang pelbagai dikumpulkan daripada perpustakaan, pelajar-pelajar atau dibuat sendiri. Zulkornain menjelaskan bahawa semakin banyak contoh semakin baik. Di samping itu, beliau menegaskan bahawa latihan berperanan sebagai pengukuhan.
15. Zulkornain menggunakan pendekatan contoh yang berteraskan alam sekitar untuk mengajar aruhan dan deduksi. Menurut beliau, contoh-contoh aruhan boleh diperolehi daripada pelajar sendiri ataupun daripada pernyataan matematik. Beliau menjelaskan bahawa pendekatan contoh lebih realistik kerana ianya diambil daripada pelajar itu sendiri. Selain daripada itu, Zulkornain menjelaskan bahawa kesimpulan secara deduksi bersifat pasti, manakala aruhan pula belum pasti kebenarannya. Beliau turut menyediakan aktiviti pertandingan antara dua kumpulan pelajar.
16. Zulkornain menggunakan buku teks, buku rujukan, bahan-bahan daripada perpustakaan, dan multimedia sebagai sumber rujukan untuk pengajaran penaakulan mantik. Beliau menyatakan bahawa buku teks telah disusun secara teratur untuk memudahkan kita membuat rujukan dan membantu pengajaran kita. Menurut beliau, buku rujukan dapat memperbanyakkan contoh-contoh yang ada. Zulkornain menjelaskan bahawa pembelajaran melalui pengalaman lebih baik daripada membaca segala maklumat daripada buku ataupun apa yang disampaikan oleh guru. Menurut beliau, pelajar-pelajar sukar menerima contoh-contoh di luar pemikiran mereka seperti planet. Di samping itu, Zulkornain juga memilih bahan-bahan multimedia seperti CD-Rom dan internet yang sesuai dengan tahap kefahaman pelajar-pelajar.
17. Zulkornain menggunakan dua pendekatan yang berbeza untuk mengajar penaakulan mantik, iaitu kaedah perbincangan dan kaedah interaktif. Beliau menegaskan bahawa pelajar Tingkatn Empat berkeupayaan untuk memberi pandangan, contoh-contoh, dan berkongsi idea dalam kelas. Lebih-lebih lagi, tajuk penaakulan mantik banyak membabitkan bahasa, khususnya pernyataan-pernyataan. Menurut Zulkornain, kaedah interaktif melibatkan interaksi dua hala antara pelajar dengan komputer. Beliau menjelaskan bahawa pada setiap peringkat pembelajaran interaktif itu ada penilaiannya. Oleh itu, ia sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik.

18. Zulkornain menggunakan aktiviti kumpulan, soal jawab, dan projek untuk pengajaran penaakulan mantik. Beliau menjelaskan bahawa aktiviti kumpulan membabitkan interaksi antara guru dengan pelajar dan sesama pelajar. Dalam aktiviti kumpulan, beliau mendapati perkongsian maklumat sesama pelajar berlaku di mana setiap pelajar mengemukakan idea atau pandangan mereka. Beliau menegaskan bahawa aktiviti soal jawab dapat menentukan kefahaman seseorang pelajar ke atas apa yang telah dipelajarinya. Zulkornain memupuk kemahiran 'generic' di kalangan pelajar menerusi kerja projek seperti membuat folio atau mengakses maklumat. Beliau menggunakan soalan spontan dalam pengajarannya kerana ia didapati lebih menarik dan ramai pelajar yang ingin mencuba. Menurut beliau, soalan-soalan itu perlu dipelbagaikan tahap kesukarannya. Zulkornain menjelaskan bahawa dalam kurikulum matematik Bestari, pelajar-pelajar dikehendaki mencapai sekurang-kurangnya aras kesukaran 2. Di samping itu, beliau menjelaskan bahawa pelajar yang lebih maju dan pandai pula disediakan aktiviti pembelajarn aras 3 (tinggi).
19. Zulkornain menggunakan carta, transparensi, TV, video, multimedia, atau lembaran kerja sebagai bahan bantu mengajar untuk pengajaran penaakulan mantik. Beliau menjelaskan bahawa carta ditampalkan di papan kenyataan agar pelajar melihat dan memikirkannya. Menurut beliau, bahan-bahan multimedia sebenarnya memperkayakan lagi cara pengajaran guru. Berasaskan lembaran kerja, Zulkornain menjelaskan bahawa kita mengumpulkan maklumat, contoh, konsep dan sebagainya untuk diedarkan kepada pelajar dan meminta pelajar cuba menjawabnya.
20. Zulkornain mendapati tahap kefahaman dan penguasaan pelajar dalam penaaulan mantik adalah sederhana. Beliau menyarankan latih tubi, kuiz, kerja kumpulan, ataupun pemulihan bagi mempertingkatkan lagi kefahaman dan penguasaan pelajar. Menurut beliau, latih tubi mendedahkan pelajar kepada contoh dan soalan yang pelbagai dan banyak supaya mereka lebih memahaminya. Zulkornain menegaskan bahawa kelas pemulihan mengukuhkan lagi kefahaman pelajar tentang keseluruhan tajuk ini. Beliau menjelaskan bahawa selepas pelajar memahami dan menguasai tajuk ini, pelajar akan mendapat keyakinan untuk membuat soalan itu dengan baik dan betul.

21. Zulkornain menggunakan soal jawab, kuiz, latihan, ujian sub topik, pemerhatian, atau prestasi pelajar sebagai kriteri untuk menilai keberkesanan pengajaran guru dalam penaakulan mantik. Beliau menjelaskan bahawa jika respon pelajar bagus dan pelajar itu menjawab dengan baik dalam soal jawab, maka ia menggambarkan pengajaran guru yang berkesan. Demikian jugalah untuk kuiz dan latihan. Menurut beliau, ujian sub topik dapat menentukan kefahaman pelajar dalam pelajaran yang lepas. Zulkornain menyatakan bahawa pemerhatian ke atas interaksi pelajar dalam kelas boleh mengenal pasti pelajar yang faham atau sebaliknya. Jika pelajar memahami apa yang diajar, maka ia menunjukkan pengajaran guru yang berkesan. Selain daripada itu, beliau menyatakan bahawa prestasi pelajar yang baik dalam ujian atau peperiksaan juga membayangkan pengajaran guru yang berkesan.
22. Zulkornain mengenal pasti dua kesukaan yang biasa dialami oleh guru yang mengajar penaakulan mantik, iaitu kesukaran tafsiran berbahasa dan kesukaran mendapatkan sumber rujukan dan pengajaran. Menurut beliau, orang yang mahir dalam bahasa tidak semestinya mahir dakam logik. Beliau menegaskan bahawa logik boleh menimbulkan berbagai-bagai tafsiran. Oleh itu, ia boleh menimbulkan makna yang berbeza-beza. Zulkornain manyatakan bahawa kesukaran tafsiran berbahasa itu boleh diatasi menerusi latihan dan contoh yang pelbagai. Beliau juga menyarankan supaya guru mendapatkan maklumat dan contoh-contoh dari rujukan lain bagi mengatasi kesukaran mendapatkan sumber rujukan dan pengajaran.

KAJIAN KES ZULKORNAIN

Gambaran Mental

Penaakulan Mantik

Zulkornain menggambarkan penaakulan mantik sebagai suatu kebolehan menaakul, iaitu kebolehan kita berfikir tentang perkara-perkara yang logik. Tingkah laku beliau dalam menggambarkan penaakulan mantik dipaparkan dalam Petikan GM45.

Petikan GM45

P: Bila disebut penaakulan mantik, apakah yang terlintas dalam fikiran cikgu?
S: Ah penaakulan mantik ini maknanya kita menaakul. Menaakul maknanya kebolehan kita berfikir tentang perkara yang logiklah.
P: Boleh cikgu jelaskan lagi?
S: Logik, sesuatu yang betul, yang menasabah, yang boleh diterima oleh akal.
P: Boleh cikgu bagi contoh?
S: Contoh logik misalnya, 5 + 2 = 7. Logiklah dari segi bilangan, 5 ditambah 2, 7. Satu bentuk yang logiklah. Kita ambil contoh lain, 4 x 2 = 9. Tak logiklah sebab 4 x 2, 4 ditambah 4, jadi ia mesti 8. Tetapi ia lebih satu, itu dikatakan tak logiklah.
P: Jadi, apakah gambaran lain bila orang sebut penaakulan mantik?
S: Gambaran lain setakat yang saya tahu ialah dari segi matematik itulah. Maknanya, ia melibatkan nombor-nombor ataupun operasi-operasinya.
P: Jadi, adakah penaakulan mantik dalam matematik ini sama dengan penaakulan mantik dalam bidang lain?
S: Ah, tak ada bezalah.
P: Kalau begitu, apakah aspek-aspek persamaannya?
S: Aspek-aspek yang sama. Logik maknanya dalam apa bidang pun mesti disertai oleh fakta-fakta yang munasabah.
P: Jadi, bila orang sebut penaakulan mantik, apakah gambaran lain yang ada dalam fikiran cikgu?
S: ... saya rasa yang lain tak adalah.

Dalam Petikan GM45, Zulkornain mengambarkan penaakulan mantik sebagai suatu kebolehan menaakul, iaitu kebolehan kita berfikir tentang sesuatu perkara secara logik. Beliau menjelaskan bahawa logik itu merupakan sesuatu yang betul, menasabah atau boleh diterima akal. Beliau seterusnya memberi contoh yang logik seperti '5 + 2 = 7'. '4 x 2 = 9' pula diberi sebagai contoh yang tak logik. Zulkornain juga menggambarkan penaakulan mantik sebagai sesuatu yang membabitkan nombor-nombor atau operasi-operasinya. Menurut beliau, penaakulan mantik dalam matematik adalah sama dengan penaakulan mantik dalam bidang lain. Bagi menjelaskan lagi maksud tersebut, beliau menyatakan bahawa logik dalam apa bidang sekalipun mestilah disertai oleh fakta-fakta yang munasabah.

Pernyataan

Zulkornain menggambarkan pernyataan sebagai satu rangkaian maklumat ayat yang mungkin benar atau palsu. Petikan GM46 menunjukkan tingkah laku beliau dalam menggambarkan pernyataan.

Petikan GM46

P: Bila orang sebut pernyataan, apakah yang cikgu faham daripada perkataan itu, pernyataan?
S: Pernyataan ini macam satu rangkaian maklumat ayat yang mungkin benar atau palsu.
P: Boleh cikgu jelaskan lagi?
S: Kadang-kadang ada melibatkan rangkaian kata seperti saya terangkan tadilah. Rangkaian kata, satu ayatlah. Kadang-kadang ia melibatkan nombor-nombor, persamaan, ataupun simbol-simbol.
P: Jadi, bagaimana kita nak tentukan nilai kebenaran sesuatu pernyataan?
S: Benar atau palsu itu terpulang pada logik tadilah, balik kepada akal tadilah. Kalau pernyataan itu betul, pernyataan itu logiklah. Kalau pernyataan itu palsu, maknanya pernyataan itu tak logik, tak ada fakta-fakta sokongan.
P: Bagaimana dengan ayat yang tak ada nilai kebenaran?
S: Ah bukan pernyataanlah. Pernyataan , ia mesti palsu atau benarlah.
P: Boleh cikgu bagi contoh bukan pernyataan?
S: Bukan pernyataan ini contohnya, ayat tanya: Kamu datang dari mana? Ataupun ayat seruan: 'Sila lari dari sini'. Ah itu ayat-ayat yang tak ada, tak nampak kebenaran atau kepalsuannya.
P: Jadi, bagaimana dengan ayat yang mempunyai dua nilai kebenaran, iaitu ia benar dan juga palsu pada masa yang sama?
S: Ah ia benar dan palsu. Ini bukan pernyataan.
P: Boleh cikgu bagi contoh?
S: Katakan $x + 4 = 10$. Jadi, ayat ini nak katakannya benarpun bukan, palsupun bukan.
P: Mengapa?
S: Misalnya, $6 + 4 = 10$ benarlah, $7 + 4 = 10$ tak benarlah. Itu contohlah.
P: Jadi, bila orang sebut pernyataan, apakah gambaran lain yang ada dalam fikiran cikgu?
S: Gambaran lain... tak adalah.

Dalam Petikan GM46, Zulkornain menggambarkan pernyataan sebagai satu rangkaian maklumat ayat yang mungkin benar atau palsu. Beliau menjelaskan bahawa

pernyataan juga melibatkan nombor-nombor, persamaan, ataupun simbol-simbol. Beliau menegaskan bahawa nilai kebenaran sesuatu pernyataan bergantung kepada logik pernyataan tersebut. Zulkornain manyatakan bahawa pernyataan yang benar itu dikatakan logik, manakala pernyataan yang palsu pula disifatkan sebagai tidak logik kerana tidak disokong dengan fakta-fakta yang betul. Menurut beliau, ayat tanya dan ayat seruan bukanlah pernyataan kerana ia tiada nilai kebenaran. Beliau memberi contoh bukan pernyataan seperti 'Kamu datang dari mana?' dan 'Sila lari dari sini'. Beliau menjelaskan bahawa ayat yang mempunyai dua nilai kebenaran seperti '$x + 4 = 10$' bukan pernyataan.

Pengkuantiti

Zulkornain menggambarkan pengkuantiti sebagai sesuatu yang membabaitkan bilangan. Tingkah laku beliau dalam menggambarkan pengkuantiti dipaparkan dalam Petikan GM47.

Petikan GM47

P: Bila saya sebut pengkuantiti, apakah yang terlintas dalam fikiran cikgu?
S: Ah bila kita sebut pengkuantiti maknanya kita rujuk kepada bilanganlah, kita mengkaji tentang bilangan.
P: Boleh cikgu jelaskan lagi?
S: Bilangan itu misalnya kita pergi kepada maksud keseluruhan ataupun mungkin kita mengkategorikan sebahagian ataupun sebilangan. Jadi, keseluruhan itu mewakili semualah.
P: Boleh cikgu jelaskan maksud 'semua' itu?
S: Contohnya, 'semua pelajar boleh menghafal sifir 4'. Maksudnya, orang pertama kepada orang terakhir, setiap pelajar itu tahu menghafal sifir 4. Contoh lain, 'semua nombor genap boleh dibahagi tepat dengan 2'.
P: Jadi, apakah perkataan lain yang biasa digunakan untuk mewakili pengkuantiti?
S: Pengkuantiti lain, yang disebut tadilah, sebilanganlah.
P: Boleh cikgu jelaskan lagi?
S: Misalnya, 'sebilangan pelajar ... memahami konsep persamaan garis lurus'.Bila disoal setiap pelajar itu, ada pelajar yang tak dapatlah. Contoh lain, 'sebilangan mamalia hidup di darat'. Jadi, tak semua mamalia berada di darat. Ada juga berada di air.
P: Jadi, apa lagi yang tergambar dalam fikiran cikgu bila orang sebut pengkuantiti?

S: Gambaran lain... itu sajalah.

Dalam Petikan GM47, Zulkornain menggambarkan pengkuantiti sebagai sesuatu yang membabitkan bilangan. Beliau menyatakan keseluruhan, semua, sebilangan, atau sebahagian sebagai perkataan-perkataan yang mewakili pengkuantiti. Bagi menjelaskan maksud 'semua pelajar boleh menghafal sifir 4', beliau menegaskan bahawa ia bermaksud setiap pelajar itu boleh menghafal sifir 4. Beliau seterusnya memberi contoh seperti 'semua nombor genap boleh dibahagi tepat dengan 2'. Bagi pengkuantiti sebilangan pula, Zulkornain menjelaskan bahawa ia bermaksud bukan semua pelajar boleh menghafal sifir 4. Bagi menjelaskan lagi maksud pengkuantiti sebilangan, beliau memberi contoh seperti 'sebilangan pelajar memahami konsep persamaan garis lurus' dan 'sebilangan mamalia hidup di darat.' Beliau menegaskan bahawa dalam contoh di atas, ada pelajar yang tidak memahami konsep persamaan garis lurus dan ada mamalia yang hidup dalam air.

Operasi Ke Atas Pernyataan

Zulkornain menggambarkan operasi ke atas pernyataan sebagai sesuatu yang membabitkan operator 'bukan', 'tidak', 'dan' serta 'atau'. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan GM48.

Petikan GM48

P: Bila 'operasi ke atas pernyataan' disebut, apakah yang cikgu faham daripada frasa itu, operasi ke atas pernyataan?
S: Ah mungkin kita boleh menyatakan 'bukan' ataupun 'tidak'lah.
P: Boleh cikgu jelaskan lagi?
S: 'Bukan' atau 'tidak' ini boleh menukarkan sesuatu pernyataan itu daripada benar kepada palsulah atau sebaliknya. Contohnya, 'bukan semua nombor genap boleh dibahagi tepat dengan 2' atau 'nombor-nombor genap tidak boleh dibahagi tepat dengan 2'. Pernyataan itu menjadi palsulah.
P: Jadi, apakah gambaran lain bila orang sebut 'operasi ke atas pernyataan'?
S: Ah selain daripada 'bukan' ataupun 'tidak', ya 'dan'.
P: Boleh cikgu jelaskan lagi?

S: Ah... ia mesti melibatkan dua faktalah. Misalnya, '6 ialah nombor genap dan boleh dibahagi tepat dengan 2'. Kedua-duanya benar. Jadi, pernyataan itu benar. Kalau salah satu pernyataannya palsu, maknanya ia tidak menyokong pernyataan yang satu lagilah. Sebab kita gunakan perkataan 'dan'. Jadi, kalau satu benar satu palsu, palsulah. Contohnya, '2 ialah nombor perdana dan ganjil'. Pernyataan itu palsulah.

P: Kalau kedua-dua pernyataan itu palsu, macam mana?

S: Kedua-dua palsu, pernyataan itu palsulah. Ah... contohnya, 'Manusia bertanduk dan berdarah sejuk'. Kedua-dua pernyataan itu palsu, jadi keseluruhannya palsulah.

P: Jadi, apakah operasi lain yang ada?

S: Selain daripada 'dan' itu, 'atau'lah.

P: Boleh cikgu jelaskan lagi?

S: Atau ini ia ada alternatif, pilihanlah. Maknanya, kalau pernyataan pertama itu palsu tapi pernyataan kedua betul, maka kesimpulannya pernyataan itu benarlah. Conrohnya, 'Negeri Pahang ialah negeri yang terbesar di Semenanjung atau terletak di Kepulauan Borneo. Jadi, pernyataan pertama tadi benarlah. Pernyataan kedua itu palsu. Jadi, keseluruhannya benarlah.

P: Jadi, apakah gambaran lain yang ada?

S: Ah kalau kedua-duanya palsu, jadi keseluruhannya palsulah. Contohnya, 'Pulau Pinang terletak di selatan Semenanjung atau negeri terbesar di Malaysia'. Tapi, kalau kedua-duanya benar, maka keseluruhannya benarlah. Misalnya, '2 + 2 = 4 atau 2 x 4 = 8'. Kedua-dua pernyataan itu benar. Jadi, pernyataan itu benar.

P: Jadi, apakah gambaran lain yang ada?

S: Gambaran lain... itu sahajalah.

Dalam Petikan GM48, Zulkornain menggambarkan operasi ke atas pernyataan sebagai sesuatu yang membabitkan operator 'bukan', 'tidak', 'dan' serta 'atau'. Beliau menjelaskan bahawa operator 'bukan' dan 'tidak' mengubah nilai kebenaran sesuatu pernyataan daripada benar kepada palsu dan sebaliknya. Beliau seterusnya memberi contoh seperti 'Bukan semua nombor genap boleh dibahagi tepat dengan 2' atau 'Nombor-nombor genap tidak boleh dibahagi tepat dengan 2'. Menurut Zulkornain, operator 'dan' membabitkan dua fakta. Beliau merumuskan bahawa bagi pernyataan gabungan melalui 'dan', pernyataan yang digabungkan itu adalah benar sekiranya kedua-dua pernyataan yang asal adalah benar. Beliau memberi contoh seperti '6 ialah nombor genap dan boleh dibahagi tepat dengan 2'. Di samping itu, Zulkornain menegaskan bahawa pernyataan gabungan melalui 'atau' bermaksud ada pilihan. Menurut beliau, pernyataan gabungan 'atau' itu adalah benar apabila salah satu ataupun kedua-dua

pernyataan yang digabungkan itu benar. Beliau memberi contoh seperti '2 + 2 = 4 atau 2 x 4 = 8'

Implikasi

Zulkornain mengambarkan implikasi sebagai sesuatu yang membabitkan kesan atau akibatnya. Tingkah laku beliau dalam menggambarkan implikasi dipaparkan dalam Petikan GM49.

Petikan GM49

P: Bila orang sebut implikasi, apakah yang cikgu faham daripada perkataaan itu, implikasi?
S: Implikasi ini kalau ikut bahasa, kesannya, akibatnya.
P: Boleh cikgu jelaskan lagi?
S: Kesan akibatnya. Daripada pernyataan pertama, ianya memberi kesan kepada yang kedualah. Contohnya, 'Jika kita memandu tidak mengikut undang-undang, maka kita mungkin mendapat risiko kemalangan yang tinggi'. Itulah akibatnya, implikasinya.
P: Jadi, apakah gambaran lain yang ada dalam fikiran cikgu bila orang sebut implikasi.
S: Ah... kita ada 'jika p, maka q'.
P: Boleh cikgu jelaskan lagi?
S: Jika berlaku 'p', kesannya 'q'lah. Misalnya, 'Jika 2x = 6, maka x = 3' ataupun 'Jika Kos x = 1, maka x = 0^0 '. Dalam contoh ini, pernyataan pertama dikenal sebagai hipotesis. Yang kedua itu dikatakan sebagai akibatnya, hipotesis-akibat. Hipotesis itu andaianlah, andaian yang belum diuji kebenarannya.
P: Apakah gambaran lain bila orang sebut implikasi?
S: Gambaran lain... ah pernyataan berbentuk 'p jika dn hanya jika q'. Di situ ada dua implikasilah. Maknanya, jika gunakan 'p', maka akibatnya 'q'lah. Jika kita gunakn q, akibatnya p. Contohnya, '2x = 6 jika dan hanya jika x =3'. Kita ada 'jika 2x = 6, maka x =3' atau 'jika x = 3, maka 2x = 6'.
P: Jadi, apakah gambaran lain yang ada bila orang sebut implikasi.
S: Ah... itu sahajalah.

Dalam Petikan GM49, Zulkornain menggambarkan implikasi sebagai sesuatu yang membabitkan kesan atau akibatnya. Bagi menjelaskan lagi maksud tersebut, beliau menyatakan bahawa pernyataan pertama memberi kesan kepada yang kedua. Beliau

memberi contoh seperti 'Jika kita memandu tidak mengikut undang-undang, maka kita mungkin mendapat risiko kemalangan yang tinggi. Bagi pernyataan bersyarat 'jika p, maka q', Zulkornain menjelaskan bahawa 'Jika berlaku 'p', maka kesannya 'q'. Bagi menjelaskan lagi maksud tersebut, beliau memberi contoh seperti 'Jika $2x = 6$, maka $x = 3$' ataupun 'Jika Kos $x = 1$, maka $x = 0^o$'. Beliau menegaskan bahawa dalam contoh di atas, pernyataan pertama disebut hipotesis, manakala pernyataa kedua sebagai akibatnya. Beliau seterusnya menjelaskan bahawa hipotesis itu bermaksud andaian yang belum dibuktikan kebenarannya. Di samping itu, Zulkornain manyatakan bahawa pernyataan dwisyarat 'p jika dan hanya jika q' mempunyai dua implikasi. Beliau memberi contoh seperti '$2x = 6$ jika dan hanya jika $x = 3$'.

Hujah

Zulkornain menggambarkan hujah sebagai proses membuat kesimpulan berdasarkan fakta atau pernyataan yang diberi. Tingkha laku beliau dalam menggambarkan hujah dipaparkan dalam Petikan GM50.

Petikan GM50

P: Bila disebut hujah, apakah yang terlintas dalam fikiran cikgu?

S: Ah hujah ini ialah proses kita nak buat satu kesimpulan berdasarkan fakta-fakta atau pernyataan-pernyataaan yang diberilah.

P: Jadi, apakah gambaran lain bila orang sebut hujah?

S: Gambaran lain. Ah ada berbagai-bagai bentuklah.

P: Boleh cikgu jelaskan lagi?

S: Ah contohnya, 'Semua A adalah B. C adalah A. Jadi, C adalah B. Katakan, 'Semua manusia mempunyai kepala. Itu premis yang pertama. Premis kedua, Ahmad ialah manusia. Jadi, kesimpulannya, Ahmad memounyai kepala.'

P: Bagaimana dengan bentuk-bentuk lain?

S: Bentuk kedua, 'Jika p, maka q. P adalah benar. Jadi, kesimpulannya q juga adalah benar.' Misalnya, 'Jika ayam mempunyai sepasang kaki, maka ayam boleh berjalan. Kemudian, ayam mempunyai sepasang kaki adalah benar. Jadi, kita boleh membuat kesimpulan bahawa ayam boleh berjalanlah.' Ah bentuk yang ketiga, 'Jika p, maka q. Bukan q adalah benar. Ini bermakna bukan p juga benarlah.'

P: Boleh cikgu bagi contoh?

S: Ah 'Jika ular mempunyai sayap, maka ular itu boleh terbang. Tapi ular tidak boleh terbang. Jadi, ular itu tak ada sayaplah.'
P: Jadi, bila saya sebut hujah, apakah gambaran lain yang ada dalam fikiran cikgu?
S: ... saya rasa setakat ini tak ada.

Dalam Petikan GM50, Zulkornain menggambarkan hujah sebagai proses membuat kesimpulan berdasarkan fakta atau pernyataan yang diberi. Bagi menjelaskan lagi maksud tersebut, beliau manyatakan bahawa hujah mempunyai berbagai-bagai bentuk. Beliau memberi contoh bentuk hujah yang pertama seperti 'Semua manusia mempunyai kepala. Ahmad ialah manusia. Jadi, Ahmad mempunyai kepala.' Bagi bentuk hujah yang kedua, Zulkornain memberi contoh seperti 'Jika ayam mempunyai sepasang kaki, maka ayam boleh berjalan. Ayam mempunyai sepasang kaki adalah benar. Jadi, ayam boleh berjalan adalah benar.' Di samping itu, beliau memberi contoh bentuk hujah yang ketiga seperti 'Jika ular mempunyai sayap, maka ular itu boleh terbang. Ular tidak boleh terbang. Jadi, ular itu tak ada sayap.'

Aruhan

Zulkornain menggambarkan aruhan sebagai proses membuat kesimpulan umum berdasarkan kes-kes khusus. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan GM51.

Petikan GM51

P: Bila disebut aruhan apakah yang terlintas dalam fikiran cikgu?
S: Aruhan ini ah membuat kesimpulan umum berdasarkan kes-kes khususlah.
P: Boleh cikgu jelaskan lagi?
S: Misalnya, 'Ahmad berambut hitam. Ah Chong berambut hitam. Kumar berambut hitam.' Jadi, dari situ, kita membuat kesimpulan secara aruhan bahawa 'Semua pelajar di dalam kelas itu berambut hitam.' Tapi kita kadang-kadang berjumpa pelajar yang berambur putih, dia albinolah. Pelajar ini tak ada dalam kelas waktu itu. Jadi, kita buat kesimpulan ketika pelajar itu (albino) tak ada dalam kelas.
P: Jadi, apakah gambaran lain tentang aruhan?

S: Ah, maknanya kesimpulan umum yang diperolehi itu hanya berdasarkan pengalaman yang terhad sahajalah. Tetapi kesimpulan umum ini tidak semestinya 'diterima pakailah'.
P: Jadi, mengapa begitu?
S: Itu yang dikatakan bersifat tak pastilah.
P: Jadi, ada gambaran lain tentang aruhan ini?
S: Gambaran lain, itulah, tak adalah rasanya.

Dalam Petikan GM51, Zulkornain menggambarkan aruhan sebagai proses membuat kesimpulan umum berdasarkan kes-kes khusus. Bagi menjelaskan lagi maksud pernyataan tersebut, beliau memberi contoh seperti 'Ahmad berambut hitam. Ah Chong berambut hitam. Kumar berambut hitam. Jadi, semua pelajar di dalam kelas ini berambut hitam.' Beliau menegaskan bahawa apabila ksimpulan itu dibuat, mungkin kelas itu ada seorang pelajar berambut putih (albino) yang tiada dalam kelas ketika itu. Oleh itu, Zulkornain menyatakan bahawa kesimpulan itu tidak semestinya diterima pakai kerana ia tidak bersifat pasti.

Deduksi

Zulkornain menggambarkan deduksi sebagai proses membuat kesimpulan khusus berdasarkan pernyataan yang umum. Tingkah laku beliau dalam menggambarkan deduksi dipaparkan dalam Petikan GM52.

Petikan GM52

P: Bila disebut deduksi, apakah yang cikgu faham daripada perkataan itu, deduksi?
S: Deduksi ini membuat kesimpulan khusus berdasarkan pernyataan umum. Dan ianya bersifat pasti, tidak seperti dalam aruhan tadi.
P: Kenapa cikgu katakan kesimpulan secara deduksi itu bersifat pasti?
S: Kerana sudah dibuktikan benar atau diterima sebagai benarlah.
P: Boleh cikgu bagi contoh?
S: Ah 'Semua reptilia berdarah sejuk. Ular ialah reptilia. Jadi, kesimpulannya, ular itu ialah berdarah sejuk. Contoh yang lain, 'Semua benda masam berasid. Limau ialah buah yang masam. Jadi, kesimpulannya, limau adalah berasid.'
P: Ada gambaran lain tak tentang deduksi ini?

S: ...tak adalah.

Dalam Petikan GM52, Zulkornain menggambarkan deduksi sebagai proses membuat kesimpulan khusus berdasarkan pernyataan yang umum. Menurut beliau, kesimplan secara deduksi ini bersifat pasti kerana ia berdasarkan pernyataan umum yang sudah dibuktikan benar atau diterima sebagai benar. Bagi menjelaskan lagi maksud tersebut, beliau memberi contoh seperti 'Semua reptilia berdarah sejuk. Ular ialah reptilia. Jadi, ular berdarah sejuk.' dan 'Semua benda masam berasid. Limau ialah buah yang masam. Jadi, limau adalah berasid.'

Pengajaran

Penaakulan Mantik

Zulkornain memperkenalkan tajuk penaakulan mantik kepada pelajar Tingkatan Empat melalui pendekatan terang-contoh. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MA53.

Petikan MA53

P: Katakan cikgu dikehendaki mengajar tajuk penaakulan mantik. Bagaimana cikgu nak perkenalkan tajuk ini?

S: Ah saya akan terangkan kepada mereka bahawa tajuk ini memberikan, ah melatih pelajar membuat sesuatu, berfikir secara logiklah tentang sesuatu fakta, tentang faktalah.

P: Jadi, mengapa cikgu pilih pendekatan ini?

S: Ah. Ia banyak, banyak menekankan falsafahlah.

P: Falsafah yang macam mana?

S: Ia tentang hujah, penghujahan, andaian, premis, dan pernyataan. Pernyataan itu boleh jadi benar dan boleh kita menidakkan kebenarannya. Perkara yang tidak benar, boleh kita tukar jadi benar.

P: Jadi, apakah pendekatan lain yang boleh digunakan untuk memperkenalkan tajuk ini kepada prlajar Tingkatan Empat?

S: Contoh-contohlah. Contoh-contoh yang boleh merangsangkan pelajar membuat pertimbanganlah.

P: Mengapa cikgu pilih pendekatan ini?

S: Kita cari contoh-contoh yang sesuai. Ia menarik minat pelajar tentang tajuk ini.
P: Ada pendekatan lain tak?
S: tak ada.

Dalam Petikan MA53, Zulkornain memperkenalkan tajuk penaakulan mantik kepada pelajar Tingkatan Empat menerusi pendekatan terang-contoh. Beliau memulakan pengajaran dengan menerangkan kepada pelajar bahawa tajuk ini akan melatih mereka berfikir secara logik tentang sesuatu fakta. Menurut beliau, tajuk penaakulan mantik membabitkan falsafah seperti hujah, andaian, premis, dan pernyataan di mana kita boleh menidakkan kebenaran sesuatu pernyataan. Di samping itu, Zulkornain menegaskan bahawa contoh-contoh yang sesuai boleh merangsangkan pelajar membuat pertimbangan dan menarik minat pelajar tentang tajuk ini.

Pernyataan

Zulkornain menggunakan pendekatan contoh untuk mengajar pernyataan. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MA54.

Petikan MA54

P: Cikgu Chong ialah seorang guru matematik yang baru ditempatkan di sekolah ini. Beliau bertanyakan cikgu cara mengajar pernyataan. Bagaimana cikgu nak terangkan kepada beliau cara mengajar pernyataan?
S: Ah kita sediakan contoh-contoh pernyataan yang banyak, sama ada kita dapat daripada idea sendiri ataupun idea orang lain.
P: Boleh cikgu jelaskan lagi?
S: Contohnya, pernyataan yang benar atau palsu. Ataupun kita boleh juga menggunakan 'figure' atau angka.
P: Jadi, mengapa cikgu pilih cara ini?
S: Ah paling mudahlah untuk kita memahami pernyataan.
P: Jadi, ada cara lain tak untuk mengajar pernyataan ini?
S: Cara yang lain, tak adalah.

Dalam Petikan MA54, Zulkornain menggunakan pendelatan contoh untuk mengajar pernyataan. Bagi menjelaskan lagi maksud pernyataan tersebut, beliau

menyatakan bahawa kita menyediakan contoh-contoh pernyataan yang banyak, baik daripada idea sendiri mahupun daripada orang lain. Beliau menegaskan bahawa contoh-contoh yang diberi itu membabitkan pernyataan yang benar atau palsu. Beliau seterusnya menjelaskan bahawa contoh itu boleh berupa angka. Zulkornain menegaskan bahawa pendekatan contoh dipilih kerana ia merupakan cara yang mudah untuk kita memahami pernyataan.

Pengkuantiti

Zulkornain mengajar konsep pengkuantiti menerusi pendekatan contoh dan kaedah pembelajaran kendiri. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MA55.

Petikan MA55

P: Katakan ramai pelajar cikgu tidak dapat hadir dan cikgu terpaksa menerangkan tentang apa yang cikgu ajar sebelumnya. Bagaimana cikgu akan mengajar konsep pengkuantiti kepada pelajar yang tidak hadir?

S: Kita boleh bagi contoh pengkuantiti itu, sebilangan umpamanya. Jadi, pelajar yang ada itu kita boleh katakan keseluruhan pelajarlah. Ada nampak sebahagian datang, sebahagian tak datang, itu kita boleh katakan sebilanganlah. Kita masukkan contoh itu dalam pengajaran. Pada pelajaran yang lepas, sebahagian tak datang, maknanya sebilangan pelajar tak datang.

P: Ah mengapa cikgu pilih cara ini?

S: Ah lebih realistiklah sebab benda yang nampaklah. Dia tahu siapa yang tak datang. Maknanya dia katakan bahawa sebahagian tak terlibat. Bila semua datang, maknanya semua pelajar terlibat itu dikatakan keseluruhanlah.

P: Jadi, apakah kaedah lain untuk mengajar konsep pengkuantiti?

S: Ah pelajar ke perpustakaan mencari contoh-contoh tambahan sebab sesuai dengan pembelajaran kendiri.

P: Boleh cikgu jelaskan lagi?

S: Pembelajaran kendiri maknanya ia mempunyai matlamat ataupun panduan yang telah diberi. Dengan panduan itu, dia menggunakan kaedahnya untuk mencari maklumat-maklumat yang berkaitanlah. Ataupun kita menyediakan contoh-contoh ataupun bahan-bahan untuk rujukan pelajar.

P: Jadi, ada kaedah lain tak untuk mengajar konsep pengkuantiti ini?

S: Ah tak ada.

Dalam Petikan MA55, Zulkornain mengajar konsep pengkuantiti melalui pendekatan contoh dan kaedah pembelajaran kendiri. Beliau menggunakan pelajar yang tidak hadir semalam sebagai contoh pengkuantiti 'sebilangan'. Tafsiran ini dibuat berdasarkan pernyataan Zulkornain yang berikut, '...pada pelajaran lepas, sebahagian tak datang, maknanya sebilangan pelajar tak datang." Beliau seterusnya menjelaskan bahawa pendekatan contoh lebih realistik. Bagi menjelaskan lagi maksud tersebut, Zulkornain menyatakan bahawa pelajar tahu siapa yang tidak hadir semalam. Menurut beliau, apabila semua pelajar datang, maknanya semua pelajar terlibat dan itu dikatakan keseluruhan. Menerusi kaedah pembelajarn kendiri, Zulkornian menyatakan bahawa pelajar pergi ke perpustakaan untuk mencari contoh-contoh dan maklumat tambahan yang berkaitan.

Operasi Ke atas Pernyataan

Zulkornain mengunakan pendekatan contoh yang berteraskan situasi semula jadi untuk mengajar operasi ke atas pernyataan. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MA56.

Petikan MA56

P: Cikgu ialah seorang guru matematik yang berpengalaman. Cikgu telah dijemput untuk menyampaikan ceramah tentang cara mengajar 'operasi ke atas pernyataan' kepada sekumpulan guru matematik yang baru keluar dari maktab/universiti. Bagaimana cikgu akan terangkan kepada mereka cara mengajar 'operasi ke atas pernyataan'?

S: Kita kaitkan dengan situasi yang 'natural', yang semula jadilah.

P: Boleh cikgu jelaskan lagi?

S: Contohnya, 'Kita perlukan oksigen untuk hidup.' Itu pernyataanlah kan! Jadi, pernyataan itu benarlah.

P: Operasi apakah yang akan cikgu ajar?

S: Ah boleh gunakan perkataan 'bukan' dan 'tidak'lah. Contohnya, 'Manusia tidak perlukan oksigen untuk hidup.' Jadi, pernyataan itu palsulah.

P: Mengapa cikgu kaitkan dengan situasi semula jadi?

S: AH... supaya kita merangsangkan pelajar sebab melalui penglaman seharian, mereka mengalami ataupun merasai sendiri.

P: Jadi, apakah teknik lain yang boleh digunakan untuk mengajar operasi ke atas pernyataan?

S: Teknik lain, kita ambil contohlah. Contoh-contoh maklumat mengenai hidupan daripada perpustakaan ataupun buku-buku.
P: Apakah contoh-contoh yang akan cikgu pilih?
S: Contoh-contoh tentang pernyataan itu sendirilah. Kita ada perkataan 'bukan', 'tidak', lepas itu ada gabungan 'dan' dengan 'atau'.
P: Bagaimana cikgu nak terangkan kepada guru yang baru itu, cara membuat rumusan tentang pernyataan gabungan 'dan'?
S: Rumusan 'dan' ini. Pernyataan itu benar apabila kedua-dua hujah itu ataupun pernyataan itu benar.
P: Jadi, bagaimana dengan rumusan pernyataan gabungan 'atau' itu?
S: Maknanya satu pernyatan benar, satu pernyatan palsu, kita katakan benarlah. Selain daripada itu, kedua-dua palsu, pernyataan itu palsulah.
P: Jadi, apakah teknik lain untuk ajar operasi ke atas pernyataan?
S: ... tak adalah.

Dalam Petikan MA56, Zulkornain menggunakan pendekatan contoh yang berlandaskan situasi semula jadi untuk mengajar operasi ke atas pernyataan. Bagi menjelaskan maksud pernyataan tersebut, beliau memberi contoh seperti 'Kita perlukan oksigen untuk hidup.' Menurut beliau, pendekatan contoh yang berteraskan situasi semula jadi boleh merangsangkan pelajar melalui pengalaman seharian mereka. Zulkornain menegaskan bahawa kita mengambil contoh dan maklumat mengenai hidupan daripada perpustakaan ataupun buku-buku. Di samping itu, beliau juga menyatakan tentang rumusan pernyataan gabungan 'dan' dengan 'atau'.

Implikasi

Zulkornain menggunakan pendekatan contoh-latihan yang berteraskan alam sekeliling untuk mengajar implikasi. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MA57.

Petikan MA57

P: Cikgu diminta mengajar implikasi. Bagaimana cikgu nak ajar implikasi?
S: O.K. untuk implikasi... kita ambil contoh-contohlah.
P: Boleh cikgu jelaskan lagi?
S: Misalnya, kita ambil contoh-contoh sekeliling atau contoh-contoh seharian. Lepas itu, kita ambil contoh-contoh daripada buku.

Hujah

Zulkornain menggunakan pendekatan contoh-latihan untuk mengajar hujah. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MA58.

Petikan MA58

P: Dalam satu sesi perkembangan staf, cikgu dijemput untuk terangkan cara mengajar 'hujah' kepada guru-guru lain dalam panitia matematik. Bagaimana cikgu akan terangkan cara mengajar 'hujah' kepada guru-guru ini?

S: Ah kita ambil contoh-contoh daripada persekitaran kitalah, di sekeliling kita.

P: Boleh cikgu jelaskan lagi?

S: Katakanlah, 'Herbivor adalah haiwan yang makan rumput sahaja. Kerbau ialah herbivor. Jadi, kerbau makan rumput saja.' Contoh lain, 'Semua rakyat Malaysia berhak mengundi. Ali ialah rakyat Malaysia. Jadi, Ali berhak mengundi.' Kalau contoh yang nombor pulak, 'Semua sisi empat mempunyai 4 sisi. Rombus ialah sebuah sisi empat. Jadi, rombus mempunyai 4 sisi.'

P: Jadi, mengapa cikgu gunakan cara contoh ini?

S: Seperti saya katakan awal tadilah, untuk memudahkan pelajar memahami topik ini. Kumpulkan contoh-contoh yang pelbagai. Contoh-contoh itu kita buat sendiri, cari daripada perpustakaan ataupun kita dapatkan daripada pelajar-pelajar.

P: Cikgu perlukan berapa contoh?

S: Banyaklah, tak terikat. Lagi banyak, lagi baiklah.

P: Apakah cara lain yang boleh digunakan untuk mengajar hujah ini?

S: Ah latihan. Peranan latihan sebagai pengukuhanlah.

P: Apakah cara lain yang boleh digunakan?

S: Cara lain, tak adalah.

Dalam Petikan MA58, Zulkornain menggunakan pendekatan contoh-latihan untuk mengajar hujah. Bagi menjelaskan lagi maksud tersebut, beliau memberi tiga contoh hujah yang berteraskan persekitaran. Menurut beliau, contoh-contoh persekitaran memudahkan pelajar memahami topik ini. Zulkornain mengumpulkan contoh-contoh yang pelbagai, baik dibuat sendiri, dicari daripada perpustakaan mahupun daripada pelajar-pelajar. Beliau menyatakan bahawa contoh-contoh ini semakin banyak semakin

baik. Di samping itu, Zulkornain menegaskan bahawa latihan berperanan sebagai pengukuhan.

Aruhan Dan Deduksi

Zulkornain menggunakan pendekatan contoh yang berteraskan alam sekitar untuk mengajar 'aruhan dan deduksi'. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MA59.

Petikan MA59

P: Katakan cikgu dikehendaki mengajar 'aruhan dan deduksi'. Bagaimana cikgu nak ajar?
S: Ah daripada contoh-contoh alam sekitar. Daripada pelajar itu sendiripun kita boleh buat satu aruhan. Daripada pernyataan matematik pun kita boleh buat satu aruhan. Kita suruh pelajar bagi contohlah.
P: Jadi, mengapa cikgu gunakan cara ini?
S: Ah cara ini, ia lebih realistiklah, daripada pelajar itu sendiri. Contoh yang lain (bukan daripada pelajar) yang diserahkan kepada pelajar, ia mungkin tak relevenlah, dia tak nampak. Contoh-contoh yang mereka rasakan sendiri, yang mereka alami sendiri adalah lebih baik daripada kita bawa daripada luar sedangkan mereka sendiri tak alami benda itu.
P: Jadi, bagaimana dengan deduksi?
S: Deduksi ini, saya rasa lebih kurang samalah dengan aruhan tadi. Misalnya, 'Manusia ialah mamalia. Ali ialah manusia, maka Ali ialah mamalialah.' Deduksi, kesimpulannya pasti benarlah. Aruhan hanya benar pada peringkat tertentu dan jika terjumpa satu kes yang menidakkannya, jadi ia tidak benarlah. Maknanya, aruhan belum pasti benarlah.
P: Jadi, apakah cara lain untuk mengajar 'aruhan dan deduksi'?
S: Ah kita adakan pertandingan penghujahan, misalnya deduksi dan juga aruhan. Berlawan dalam dua kumpulan.
P: Ada kaedah lain?
S: Kaedah lain, tak ada.

Dalam Petikan MA59, Zulkornain menggunakan pendekatan contoh yang berteraskan alam sekitar untuk mengajar aruhan dan deduksi. Beliau menyatakan bahawa contoh-contoh aruhan boleh berasaskan pelajar sendiri ataupun pernyataan matematik. Beliau seterusnya menjelaskan bahawa pendektan contoh lebih realistik kerana ianya diambil daripada pelajar itu sendiri. Zulkornain memberi contoh deduksi seperti 'Manusia ialah mamalia. Ali ialah manusia, maka Ali ialah mamalia.' Beliau menjelaskan

bahawa kesimpulan secara deduksi pasti benar, manakala aruhan pula belum pasti kebenarannya. Di samping itu, Zulkornain juga mengadakan pertandingan penghujahan antara dua kumpulan.

Penilaian

Sumber Rujukan

Zulkornain menggunakan buku teks, buku rujukan, bahan-bahan yang terdapat di persekitaran, dan multimedia sebagai sumber rujukan untuk pengajaran penaakulan mantik. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MN60.

Petikan MN60

P: Pada pendapat cikgu, apakah sumber rujukan yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik.
S: Setakat ini saya gunakan buku teks.
P: Boleh cikgu jelaskan lagi?
S: Buku teks itupun ada berbagai-bagai jenis, sampai tiga empat buku teks yang diluluskan oleh pihak kementerian. Dari situ, contoh-contohnya banyaklah.
P: Jadi, mengapa cikgu gunakan buku teks sebagai sumber rujukan?
S: Sebab buku teks ini memudahkan kitalah mencari rujukan. Kemudian buku teks inipun telah disusun yang boleh membantu pengajaran kita, lebih teraturlah.
P: Berapa buku teks yang cikgu gunakan sebagai sumber rujukan?
S: Ini sekurang-kurangnya dualah. Sebab mungkin buku itu tidak ada pada pelajar. Jadi, ada contoh-contoh yang pelajar tak ada, tak jumpa.
P: Jadi, apakah sumber rujukan lain yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik?
S: Saya gunakan buku rujukanlah.
P: Mengapa?
S: Sebab ia ada contoh-contoh lain. Menambah, memperbanyakkan contoh-contohlah.
P: Apakah sumber lain yang boleh kita gunakan untuk pengajaran penaakulan mantik?
S: Ah persekitaran.
P: Boleh cikgu jelaskan lagi?

S: Ah persekitaran kitalah. Kita lihat daripada persekitaran. Kita berikan contoh-contoh yang sesuai dengan tajuk ini.

P: Jadi, mengapa cikgu pilih alam sekitar sebagai sumber rujukan?

S: Seperti yang dinyatakan sebelum ini, ah sebenarnya pembelajaran melalui pengalaman, iaitu apa yang mereka rasai, alami, lihat adalah lebih baik daripada membaca segala maklumat daripada buku ataupun apa yang disampaikan oleh gurulah. Contohnya, 'Semua mamalia melahirkan anak. Kucing adalah mamalia. Jadi, kucing melahirkan anak.' Tapi kalau kita ambil contoh di luar pemikiran mereka seperti planet, mereka tak tahu mana tempatnya, jadi susah nak terima benda itu. Ah maknanya susah dia nak terima pelajaran pada hari itu. Dia masih pertikaikan itu walaupun benda itu dah dicerita betul.

P: Jadi, apakah sumber rujukan lain yang sesuai?

S: Sumber lain, ah kita gunakan multimedia.

P: Boleh cikgu jelaskan lagi?

S: CD-Rom, ada orang gunakan internet, itu dah pembelajaran sekolah bestari.

P: Mengapa cikgu gunakan sumber ini, CD-Rom dan internet?

S: Sebab sebenarnya banyak bahan-bahan yang sesuai. Ia juga contoh-contoh yang terbaru. Kita kena akses benda itu dan pilih mana yang sesuai sahajalah, sesuai dengan tahap pemahaman pelajar-pelajarlah.

P: Apakah sumber rujukan lain yang sesuai?

S: Tak adalah.

Dalam Petikan MN60, Zulkornain menggunakan buku teks, buku rujukan, bahan-bahan daripada persekitaran, dan multimedia sebagai sumber rujukan yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik. Beliau menjelaskan bahawa buku teks memudahkan kita membuat rujukan dan membantu pengajaran kita kerana ia telah disusun secara teratur. Menurut beliau, buku rujukan pula memperbanyakkan contoh-contoh yang ada. Zulkornain menegaskan bahawa pembelajaran melalui pengalaman, iaitu pembelajarn berasaskan bahan-bahan daripada persekitaran pelajar adalah lebih baik daripada membaca segala maklumat daripada buku ataupun apa yang disampaikan oleh guru. Beliau memberi contoh berasaskan persekitaran pelajar seperti 'Semua mamalia melahirkan anak. Kucing ialah mamalia. Jadi, kucing melahirkan anak.' Menurut beliau, kalau kita mengambil contoh di luar pemikiran pelajar seperti planet, mereka tidak dapat membayangkan di manakah planet itu. Oleh itu, adalah sukar untuk pelajar menerima pelajaran pada hari itu kerana masih mempertikaikannya walaupun planet itu telah dicerita dengan betul. Di samping itu, Zulkornain juga menggunakan bahan-bahan

multimedia seperti CD-Rom dan internet, selaras dengan stail pembelajaran sekolah bestari. Beliau menegaskan bahawa kita perlu memilih bahan-bahan yang sesuai dengan tahap pemahaman pelajar-pelajar.

Kaedah Pengajaran

Zulkornain menggunakan dua kaedah yang berbeza untuk mengajar penaakulan mantik, iaitu kaedah perbincangan dan kaedah interaktif. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MN61.

Petikan MN61

P: Pada pandangan cikgu, apakah kaedah pengajaran yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik?
S: Ah kita gunakan kaedah berdialoglah. Kita berbincang dengan pelajar sebab pada peringkat mereka, pada Tingkatan Empat ini, mereka sudah boleh memberi pandanganlah.
P: Mengapa cikgu gunakan kaedah ini?
S: Pelajar-pelajar boleh berikan contoh-contoh lain. Jadi, boleh berkongsi idealah sebab ia (tajuk penaakulan mantik) banyak gunakan bahasa, pernyataan-pernyataan.
P: Jadi, apakah kaedah lain yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik?
S: Kaedah lain. Kita gunakan multimedialah, ah kita gunakan kaedah interaktiflah.
P: Boleh cikgu jelaskan lagi?
S: Kaedah interaktif ini maknanya ada interaksi dua hala antara pelajar dengan komputer. Kaedah interaktif itu lebih baiklah.
P: Mengapa?
S: Sebabnya setiap peringkat pembelajaran itu, ada penilaian. Jadi, itu lebih baiklah.
P: Jadi, ada kaedah lain untuk mengajar penaakulan mantik ini?
S: Kaedah lain, tak adalah.

Dalam Petikan MN61, Zulkornain menggunakan dua kaedah yang berbeza untuk mengajar penaakulan mantik, iaitu kaedah perbincangan dan kaedah interaktif. Menurut beliau, pelajar Tingkatan Empat mampu memberi pandangan, contoh-contoh, dan berkongsi idea dalam kelas. Tambahan pula, tajuk penaakulan mantik ini banyak

membabitkan bahasa, khuusnya pernyataan-pernyataan. Zulkornain menjelaskan bahawa kaedah interaktif membabitkan interaksi dua hala antara pelajar dengan komputer. Menurut beliau, kaedah ini sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik kerana terdapat penilain berterusan pada setiap peringkat pembelajaran interaktif itu.

Jenis Aktiviti

Zulkornain menggunakan aktiviti kumpulan, soal jawab, dan projek untuk pengajaran penaakulan mantik. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MN62.

Petikan MN62

P: Pada fikiran cikgu, apakah jenis aktiviti yng sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik?
S: Aktiviti. Kita boleh buat aktiviti kumpulan.
P: Mengapa cikgu gunakan aktiviti kumpulan?
S: Aktiviti kumpulan ini maknanya selain daripada interaksi dengan guru, interaksi antara pelajar-pelajar. Jadi, banyak perkongsian maklumat dari situlah. Setiap pelajar memberi idea mereka, pandangan merekalah.
P: Apakah aktiviti lain yang sesuai?
S: Aktiviti yang sesuai, misalnya aktiviti soal jawab. Soal jawab dari segi soalan ataupun penilaian. Sebab dari situ, kita dapat menilailah sama ada pelajar itu dapat megikut apa yang dipelajarinya atau sebaliknya.
P: Jadi, apakah aktiviti lain yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik?
S: Projeklah.
P: Mengapa?
S: Sebab pelajar boleh buat, belajar melalui aktiviti, misalnya membuat folio, mencari maklumat. Maknanya, dari situ, ditanamkan kemahiran 'generic' pada pelajar.
P: Boleh cikgu jelaskan lagi?
S: Kemahiran 'generic' yang saya maksudkan di sini maknanya kemahiran asaslah, iaitu kemahiran belajar, kemahiran berfikir, kemahiran mengakses maklumat, dan kemahiran mantafsir dan menilai.
P: Jadi, apakah jenis aktiviti lain yang sesuai?
S: Tak adalah.
P: Bagaimana dengan jenis soalan yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik?
S: Berbagai jenis soalanlah, pelbagai tahaplah. Soalan-soalan spontanlah.
P: Mengapa cikgu gunakan soalan spontan?

S: Ia lebih menarik. Kemungkinan besar lebih ramai pelajar yang ingin mencuba.
P: Mengapa pula cikgu gunakan soalan yang pelbagai tahap?
S: Ah supaya setiap pelajar ini boleh belajar dan pembelajaran berjalan dengan baik. Kita hendak pasti bahawa setiap pelajar ini dapat menguasai sekurang-kurangnya aras kesukaran 2. Dalam Kurikulum Matematik Bestari, terdapat 3 aras kesukaran. Aras 3 kita berikan kepada pelajar-pelajar yang lebih majulah, lebih pandailah.
P: Jadi, apakah jenis soalan lain yang sesuai?
S: Tak adalah.
P: Jadi, bagaimana dengan jenis masalah yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik?
S: Kita bagi projeklah.
P: Mengapa?
S: Memperkayakan lagi kemahiran-kemahiran dalam tajuk ini?
P: Jadi, apakah masalah lain yang sesuai?
S: Tak ada.

Dalam Petikan MN62, Zulkornain menggunakan aktiviti kumpulan, soal jawab, dan projek untuk pengajaran penaakulan mantik. Beliau menjelaskan bahawa aktiviti kumpulan membabitkan interaksi antara guru dengan pelajar dan sesama pelajar. Dalam aktiviti kumpulan, berlaku perkongsian maklumat sesama pelajar di mana setiap pelajar mengemukakan idea atau pandangan masing-masing. Menurut beliau, aktiviti soal jawab pula dapat menentukan sam ada seseorang pelajar itu memahami apa yang dipelajarinya atau sebaliknya. Zulkornain menyatakan bahawa kemahiran'generic' dipupuk pada pelajar menerusi projek seperti membuat folio atau mencari maklumat. Beliau menjelaskan bahawa kemahiran 'generic' ialah kemahiran asas yang membabitkan kemahiran belajar, kemahiran berfikir, kemahiran mengakses maklumat, dan kemahiran mentafsir dan menilai. Di samping itu, Zulkornain menggunakan soalan-soalan spontan dalam pengajaran penaakulan mantik. Ini kerana ia lebih menarik dan berkemungkinan besar lebih ramai pelajar yang ingin mencuba. Beliau juga menegaskan bahawa soalan-soalan yang digunakan perlulah pelbagai tahap kesukarannya. Menurut beliau, dalam Kurikulum Matematik Bestari, setiap pelajar dikehendaki mencapai sekurang-kurangnya tahap aras kesukatan 2 (sederhana). Pelajar-pelajar yang lebih maju dan pandai pula diberikan aktiviti pembelajarn aras 3 (tinggi). Zulkornain juga menegaskan bahawa kerja projek dapat memperkayakan lagi kemahiran-kemahiran dalam topik penaakulan mantik?

Bahan Bantu Mengajar

Zulkornain menggunakan carta, transparensi, TV, video, multimedia, atau lembaran kerja sebagai bahan bantu mengajar yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MN63.

Petikan MN63

P: Pada pendapat cikgu, apakah jenis bahan bantu mengajar yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mabtik?

S: Ah carta. Kita juga boleh gunakan transparensi, TV, video yang releven ataupun gunakan multimedialah.

P: Jadi, bagaimana bahan-bahan bantu mengajar ini digunakan?

S: Carta digantungkan di papan kenyataanlah supaya pelajar melihat dan memikirkannya. Bahan-bahan multimedia sebenarnya memperkayakan lagi cara guru itu mengajarlah. Kepelbagaian itu lebih baik daripada satu rujukan saja. Dan satu lagi lembaran kerja.

P: Jadi, bagaimana lembaran kerja ini digunakan?

S: Lembaran kerja ini, kita kumpulkan maklumat, contohnya, konsepnya dan sebagainya. Kita edarkan kepada pelajar dan meminta pelajar cuba menjawabnya.

P: Apakah bahan bantu mengajar lain yang sesuai?

S: Tak ada.

Dalam Petikan MN63, Zulkornain menggunakan carta, transparensi, TV, video, multimedia, atau lembaran kerja sebagai bahan bantu mengajar yang sesuai untuk pengajaran penaakulan mantik. Beliau menjelaskan bahawa carta digantungkan di papan kenyataan supaya pelajar melihat dan memikirkannya. Beliau seterusnya menyatakan bahawa bahan-bahan multimedia sebenarnya memperkayakannya lagi cara pengajaran guru. Dalam hal ini, Zulkornain menegaskan bahawa kepelbagaian itu lebih baik daripada satu rujukan sahaja. Menerusi lembaran kerja, beliau menjelaskan bahawa kita mengumpulkan maklumat, contoh, konsep, dan sebagainya untuk diedarkan kepada pelajar dan meminta pelajar cuba menjawabnya.

Kefahaman Dan Penguasaan Pelajar

Zulkornain mendapati tahap kefahaman dan penguasaan pelajar dalam penaakulan mantik adalah sederhana: Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MN64.

Petikan MN64

P: Pada pengalaman cikgu, bagaimana tahap kefahaman dan penguasaan pelajar cikgu dalam tajuk penaakulan mantik?
S: Tajuk tentang logik ini, bukan semua pelajar mahir. Di sini, tahap sederhanalah.
P: Boleh cikgu jelaskan lagi?
S: Sederhana sebab ia memikirkan benda yang logik. Ia melibatkan bahasa, premisnya. Jadi, semua ini mesti tepat.
P: Jadi, bagaimana dengan tahap penguasaan pelajar pula?
S: Em... tahap sederhanalah.
P: Mengapa?
S: Ah... ia perlukan kefahaman yang mendalam supaya ia jelas memberi tafsiran kepada ayat.
P: Jadi, bagaimana cikgu nak tingkatkan lagi tahap kefahaman dan penguasaan pelajar dalam tajuk ini?
S: Ah melalui latih tubi, kuiz, kerja kumpulan, ataupun pemulihan.
P: Boleh cikgu jelaskan lagi?
S: Latih tubi ini, kita pelbagaikan soalan. Lebih banyaklah. Jadi, pelajar lebih fahamlah. Kelas pemulihan itu maknanya kita berikan, mengukuhkan kefahaman pelajar tentang keseluruhan tajuk ini.
P: Jadi, apakah langkah lain untuk tingkatkan lagi tahap kefahaman dan penguasaan pelajar?
S: Ah pelbagaikanlah contoh, sama ada dalam bentuk angka ataupun diambil daripada persekitaran.
P: Jadi, apakah langkah lain?
S: Kita perbanyakkan soalan untuk pengukuhan. Bila pelajar betul-betul dah faham dan kuasai tajuk berkenaan, mereka ada keyakinan, boleh buat dengan baik dan betullah.
P: Jadi, ada langkah lain?
S: Tak ada.

Dalam Petikan MN64, Zulkrnain mendapati tahap kefahaman dan penguasaan pelajar dalam penaakulan mantik adalah sederhana. Bagi mnjelaskan maksud tersebut, beliau menyatakan bahawa ia membabitkan penggunaan bahasa yang tepat. Beliau menyarankan latih tubi, kuiz, kerja kumpulan, ataupun pemulihan untuk meningkatkan

lagi tahap kefahaman dan penguasaan pelajar. Zulkornain menegaskan bahawa menerusi latih tubi, pelajar didedahkan dengan contoh soalan yang pelbagai dan banyak supaya mereka lebih memahaminya. Menurut beliau kelas pemulihan bertujuan mengukuhkan lagi kefahaman pelajar tentang keseluruhan tajuk ini. Di samping itu, beliau menjelaskan bahawa contoh yang pelbagai itu membabitkan angka ataupun diambil dari persekitaran. Zulkornain juga menyatakan bahawa contoh yang banyak bertindak sebagai satu bentuk pengukuhan. Beliau seterusnya menyatakan bahawa apabila pelajar telah memahami dan menguasai tajuk berkenaan, mereka akan memperolehi keyakinan yang mereka boleh membuatnya dengan baik dan betul.

Kriteria Keberkesanan Pengajaran

Zulkornain menggunakan soal jawab, kuiz, latihan, ujian sub topik, pemerhatian, atau prestasi pelajar sebagai kriteria untuk menilai keberkesanan pengajaran guru. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MN65.

Petikan MN65

P: Bagaimana cikgu nak menilai keberkesanan cikgu dalam penaakulan mantik?
S: Yang pertama, melalui soal jawab. Maknanya, kita sebarkan soalan, pelajar-pelajar jawablah.
P: Boleh cikgu jelaskan lagi?
S: Maknanya kita nak tahu sama ada pelajar ini mengikut (faham) apa yang dia belajarlah.
P: Bagaimana cikgu kaitkan dengan keberkesanan pengajaran cikgu?
S: Ah bila responnya bagus, bila pelajar boleh jawab dengan baik. Maknanya saya fikir sudah berkesanlah.
P: Apakah kriteria lain yang boleh digunakan?
S: Kita juga boleh gunakan kuiz.
P: Macam mana?
S: Kuiz ini kita ambil 5 minit. Adakan pertandingan. Kalau dia boleh jawab dengan baik, maknanya berkesanlah. Kalau tak baik, maknanya kita kena ajar baliklah, terangkan baliklah.
P: Jadi, apakah kriteria lain yang boleh digunakan?
S: Cara lain, kita lihat latihannya.
P: Boleh cikgu jelaskan lagi?

S: Kalau dia jawab betul, jawapannya tepat, ah itu sudah berkesanlah.
P: Apakah kriteria lain yang boleh digunakan?
S: Kita buat penilaian melalui ujian sub topik. Di sini kita tahu mana pelajar yang faham atau tak faham pelajaran yang lepas. Ataupun melalui pemerhatian, kita boleh lihat sama ada pelajar-pelajar kita itu faham atau tidak. Kalau pelajar buat interaksi yang baik, jadi pelajar memahamilah. Itu maknanya berkesanlah.
P: Jadi, apakah kriteria lain yang ada?
S: Prestasi pelajarlah. Kalau pencapaiananya baik, saya rasa pembelajaran itu berkesan.
P: Jadi, apakah kriteria lain yang ada?
S: Ah, tak adalah.

Dalam Petikan MN65, Zulkornain menggunakan soal jawab, kuiz, latihan, ujian sub topik, pemerhatian, atau prestasi pelajar sebagai kriteria untuk menilai keberkesanan pengajaran guru dalam penaakulan mantik. Menerusi soal jawab, beliau menjelaskan bahawa sekiranya responnya bagus dan pelajar boleh menjawab dengan baik, maka ia menunjukkan pengajaran guru yang berkesan. Demikianlah juga untuk kuiz dan latihan. Berasaskan ujian sub topik pula, beliau menyatakan bahawa kita dapat menentukan kefahaman pelajar ke atas pelajaran yang lepas. Zulkornain menegaskan bahawa daripada pemerhatian ke atas interaksi pelajar dalam kelas, kita dapat mengenal pasti pelajar yang faham atau sebaliknya.. Jika pelajar memahami pelajaran yang diajar, maka ia menggambarkan pengajaran guru yang berkesan. Di samping itu, prestasi pelajar yang baik dalam ujian atau peperiksaan juga membayangkan keberkesanan pengajaran guru.

Kesukaran Pengajaran

Zulkornain mengenal pasti dua kesukaran yang biasa dialami oleh guru yang mengajar penaakulan mantik, iaitu kesukaran tafsiran berbahasa dan kesukaran mendapatkan sumber rujukan dan pengajaran. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MN66.

Petikan MN66

P: Pada pandangan cikgu, apakah kesukaran atau masalah yang biasa dialami oleh guru yang mengajar penaakulan mantik?

S: Masalah yang biasanya masalah bahasalah. Kadang-kadang kita mahir dalam bahasa tetapi tak semestinya mahir dalam logik. Kadang-kadang dua benda logik boleh timbul berbagai-bagai makna. Itu yang menimbulkan makna yang berbeza-bezalah.

P: Boleh cikgu bagi contoh?

S: Misalnya, benda yang masam ada asid. Limau masam maknanya limau itu ada asid. Tapi ada limau yang manis. Jadi di situlah timbul kekeliruan. Tapi, mengikut kajian, pelajar mungkin memberi jawapan 'yang manis itu tak berasid'. Sebenarnya limau yang manis pun ada asid. Tiap-tiap limau mempunyai asid.

P: Jadi, bagaimana kesukaran tafsiran ini boleh diatasi?

S: Perbanyakkan latihan, pelbagaikan contoh. Dari situ, mungkin ah kekeliruan itu dapat dikurangkanlah.

P: Apakah kesukaran lain yang biasa dialami oleh guru yang mengajar penaakulan mantik?

S: kesukaran lain macam sumber rujukan, sumber pengajaran.

P: Jadi, bagaimana kesukaran ini boleh diatasi?

S: Kita kena banyak buat rujukanlah, banyak dapatkan maklumat, contoh-contoh.

P: Apakah kesukaran lain yang ada?

S: Em... tak adalah.

Dalam Petikan MN66, Zulkornain mengenal pasti dua kesukaran yang biasa dialami oleh guru yang mengajar penaakulan mantik, iaitu kesukaran tafsiran berbahasa dan kesukaran mendapatkan sumber rujukan dan pengajaran. Menurut beliau, orang yang mahir dalam bahasa tidak semestinya juga mahir dalam logik. Beliau menjelaskan bahawa logik boleh menimbulkan berbagai-bagai tafsiran. Lantaran itu, ia menimbulkan makna yang berbeza-beza. Bagi menjelaskan lagi maksud tersebut, beliau memberi contoh 'limau yang masam dengan limau yang manis'. Menurut Zulkornain. Benda yang masam mengandungi asid. Limau adalah masam. Jadi, limau berasid. Masalahnya, ada limau yang manis. Menurut beliau, kajian mendapati pelajar mungkin memberi jawapan 'limau yang manis tiada asid'. Menurut beliau, kesukaran tafsiran berbahasa itu boleh diatasi melalui latihan dan contoh yang pelbagai. Di samping itu, Zulkornain menyatakan

bahawa kesukaran mendapatkan sumber rujukan dan pengajaran boleh diatasi dengan mencari maklumat dan contoh-contoh dari rujukan lain.