

PEMBINAAN PENGETAHUAN KONSEPTUAL FUNGSI  
KUADRATIK DALAM *QFtica*: PENDEKATAN KABUR  
DAN KEPELBAGAIAN REPRESENTASI

MOHD LAZIM BIN ABDULLAH

DOKTOR FALSAFAH  
KOLEJ UNIVERSITI SAINS DAN TEKNOLOGI  
MALAYSIA

2004





**PEMBINAAN PENGETAHUAN KONSEPTUAL FUNGSI  
KUADRATIK DALAM *QFica*: PENDEKATAN KABUR  
DAN KEPELBAGAIAN REPRESENTASI**

**MOHD LAZIM BIN ABDULLAH**

**Tesis Ini Dikemukakan Bagi Memenuhi Syarat Untuk Ijazah  
Doktor Falsafah di Fakulti Pengurusan dan Ekonomi  
Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia**

**April 2004**

**1100054027**

*Khas untuk ibu tersayang, Hajjah Fatimah Said;*

*Isteri tercinta, Hajjah Suriani;*

*Serta anak-anak yang dikasihi, Zeti Farhana,*

*Ahmad Firdaus, Nor Fakhirah, Nor*

*Farahani dan Ahmad Saiful Ghazi*

Abstrak tesis yang dikemukakan kepada Senat Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia sebagai memenuhi keperluan untuk Ijazah Doktor Falsafah

**PEMBINAAN PENGETAHUAN KONSEPTUAL FUNGSI  
KUADRATIK DALAM *QFtica*: PENDEKATAN KABUR  
DAN KEPELBAGAIAN REPRESENTASI**

**MOHD LAZIM BIN ABDULLAH**

**April 2004**

**Pengerusi : Profesor Madya Wan Salihin Wong Abdullah, Ph.D.**

**Ahli-ahli : Profesor Abu Osman Md Tap, Ph.D.**

**Profesor Dato' Sulaiman Md Yassin, Ph.D.**

**Fakulti : Pengurusan dan Ekonomi**

Kajian ini dijalankan bertujuan untuk menganalisis proses pembinaan pengetahuan fungsi kuadratik dengan menggunakan sistem algebra komputer. Sistem ini merupakan satu perisian komputer yang kaya dengan idea matematik bagi membolehkan pelajar membuat manipulasi dan refleksi. Kajian ini dibahagikan kepada tiga fasa. Fasa pertama kajian bertujuan untuk membina satu modul pembelajaran *QFtica* menggunakan Sistem Algebra Komputer *Mathematica* berdasarkan sukatan pelajaran semasa. Fasa kedua dan ketiga memerlukan pelajar meneroka pembelajaran menggunakan modul ini dengan tujuan yang berbeza bagi setiap fasa.

Fasa kedua kajian bertujuan untuk mengukur tahap keperluan prosedur simbolik beralgebra dan bantuan guru dalam persekitaran pembelajaran *QFtica*. Dalam fasa ini, 50 orang pelajar Tingkatan IV Maktab Rendah Sains Mara Kuala Terengganu didedahkan dalam persekitaran pembelajaran ini. Data daripada dua soal selidik

dianalisis dengan menggunakan satu model matematik konjoin kabur. Hasil kajian menunjukkan pelajar memberi ukuran kepada tahap 'tidak setuju' dengan darjah kesamaan 0.775253 tentang perlunya prosedur simbolik beralgebra dan tahap 'setuju' dengan darjah kesamaan 0.806246 tentang perlunya bantuan guru dalam persekitaran pembelajaran ini.

Fasa ketiga kajian bertujuan untuk mengkaji proses pembinaan pengetahuan konseptual fungsi kuadratik berasaskan pengkoordinasian dan kombinasi kepelbagaian representasi dalam persekitaran pembelajaran *QFtica*. Kaedah kajian adalah secara kualitatif dan responden adalah 8 orang pelajar Tingkatan IV Maktab Rendah Sains Mara Kuala Terengganu. Hasil kajian menunjukkan pelajar berkemampuan mengkoordinasi dan menggabungkan kepelbagaian representasi dengan baik dalam proses pembinaan pengetahuan konseptual bentuk am, bentuk graf, kedudukan graf dikaitkan dengan jenis punca tetapi menghadapi sedikit kesukaran dalam pembinaan pengetahuan nilai maksimum (atau minimum) fungsi kuadratik.

Dapatan kajian ini memberi satu dimensi baru pendekatan kabur dalam mengukur pembolehubah yang terlibat dalam proses pembelajaran. Juga, secara amnya pelajar mampu untuk mengaitkan di antara kepelbagaian representasi numerik, simbolik dan grafik dalam pembinaan pengetahuan konseptual. Kajian ini menunjukkan kebolehlaksanaan penggunaan sistem algebra komputer dalam pendidikan matematik.

Abstract of thesis presented to the Senate of Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia in fulfilment of requirement for the degree of Doctor of Philosophy

**CONSTRUCTION OF CONCEPTUAL KNOWLEDGE OF QUADRATIC  
FUNCTION IN *QFtica*: FUZZY APPROACH  
AND MULTIPLE REPRESENTATIONS**

**MOHD LAZIM BIN ABDULLAH**

**April 2004**

**Chairperson : Associate Professor Wan Salihin Wong Abdullah, Ph.D.**

**Member : Professor Abu Osman Md Tap, Ph.D.**

**Professor Dato' Sulaiman Md Yassin, Ph.D.**

**Faculty : Management and Economics**

The study was done with the intention to analyse the process of constructing knowledge of quadratic function using computer algebra systems. These systems comprise of software that enriched with mathematical ideas to enable students to do manipulation and reflection. This study comprises three phases. The first phase was constructing the learning module *QFtica* using the Computer Algebra System *Mathematica* in accordance with the present practising curriculum. In the second and third phases, students explored this learning module with a different purpose in each phase.

In the second phase, the purpose was to measure to what extent the need of symbolic algebraic procedures and teacher's assistance in *QFtica* learning environment. In this phase 50 of Form IV students from Maktab Rendah Sains Mara Kuala Terengganu were exposed with this learning environment. Data from two questionnaires were then analyzed using the mathematical model of conjoint

fuzzy. The study showed that the students gave the measurement at the level of 'disagree' with 0.775253 degree of similarity to the need of algebraic symbolic procedures and at the level of 'agree' with 0.806246 degree of similarity to the need of teacher's assistance in the *QFtica* learning environment.

In the third phase, the purpose was to examine the process of constructing the conceptual knowledge of quadratic function based on the coordination and the combination of the multiple representations in *QFtica* learning environment. The study was done qualitatively with eight of Form IV students of Maktab Rendah Sains Mara Kuala Terengganu. The study revealed that the students were able to coordinate and combine well between multiple representations in the process of constructing conceptual knowledge of general form, graphical form, graph positioning related with the types of roots of quadratic function but faced with some difficulty in constructing conceptual knowledge of maximum (or minimum) values of quadratic function.

These findings offer a new dimension on the application of a fuzzy approach in measuring the fuzzy learning variables in the learning processes. Also, this research generally showed that the subjects were able to relate among the numeric, symbolic and graphic representations in constructing of conceptual knowledge. The study shows the feasibility of using computer algebra systems in mathematics education.