



บทที่ 3

ฐานข้อกำหนด

ความหมายและประเภทของฐานข้อกำหนด

ฐานข้อกำหนดเป็นส่วนรวบรวมความรู้และกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการเงินเนอราลไลซ์สร้างขึ้นเพื่อควบคุมขั้นตอนและกระบวนการของการเงินเนอราลไลซ์ด้วยคอมพิวเตอร์ การดำเนินการแก้ไขเพิ่มเติมฐานข้อกำหนดกระทำภายนอกแยกจากกระบวนการด้วยโปรแกรมประยุกต์ที่สร้างขึ้นมาโดยเฉพาะ ฐานข้อกำหนดสำหรับการวิจัยนี้ประกอบขึ้นจาก

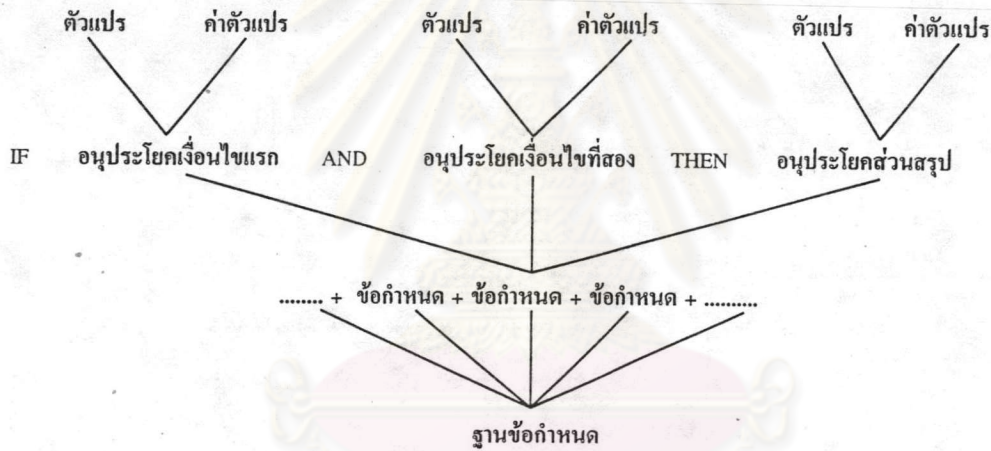
1. ข้อเท็จจริง : ข้อมูลจริงที่รวบรวมได้ เช่น แผนที่มาตราส่วน 1:50,000 ไม่แสดงถนนในสวนสาธารณะ เป็นต้น
2. ตัวแปร : สัญลักษณ์แทนวัตถุ หรือ ปრაกฏการณ์ที่มีอยู่ เช่น ถนนมาตราส่วน การแสดง เป็นต้น
3. ค่าตัวแปร : แสดงค่าของตัวแปรหนึ่ง ๆ หรือ แสดงลักษณะของวัตถุ หรือ ปრაกฏการณ์ที่ตัวแปรนั้นเป็นตัวแทน เช่น
 - ค่าตัวแปรของตัวแปรถนนอาจเป็น ถนนซอย , ถนนในสวนสาธารณะ
 - ค่าตัวแปรของตัวแปรมาตราส่วนอาจเป็น 1:20,000 , 1:50,000
 - ค่าตัวแปรของตัวแปรการแสดงอาจเป็น แสดงให้เห็นและไม่แสดงให้เห็น
4. อนุประโยค : ตัวแปรและค่าตัวแปรประกอบกันเพื่อทำให้ เกิดความเข้าใจ มี 2 ลักษณะ คือ

- อนุประโยคเงื่อนไข มีลักษณะเป็นเงื่อนไขหรือป่งชี้สภาพอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น ถนนเป็นถนนในสวนสาธารณะ มาตรฐานลดทอนเท่ากับ 1:50,000 เป็นต้น
- อนุประโยคสรุป มีลักษณะของการสรุปหรือระบุว่าต้องเป็นหรือต้องทำอย่างไรอย่างหนึ่ง เช่น การแสดงต้องแสดงให้เห็น การแสดงต้องไม่แสดงให้เห็น เป็นต้น

5. ข้อกำหนด : การแสดงข้อเท็จจริงในลักษณะ

IF (อนุประโยคส่วนเงื่อนไข) THEN (อนุประโยคส่วนสรุป)

เช่น IF ถนนเป็นถนนในสวนสาธารณะ และ มาตรฐานลดทอนเท่ากับ 1:50,000
THEN การแสดงต้องไม่แสดงให้เห็น



รูป 3.1 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนประกอบในข้อกำหนด

ส่วนประกอบเหล่านี้มีความสัมพันธ์กันดังรูป 3.1 โดยที่ตัวฐานข้อกำหนดก็คือข้อกำหนดหลาย ๆ ข้อเก็บอยู่รวมกันในรูปแบบเชิงตัวเลข (digital form) ตามโครงสร้างข้อมูลที่ได้กำหนดไว้เพื่อที่จะใช้งานบนคอมพิวเตอร์ต่อไป ในการสร้างข้อกำหนดก่อนอื่นจะต้องทำการรวบรวมกฎเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องและความรู้จากการศึกษาวิเคราะห์เพื่อเขียนเป็นข้อเท็จจริงจากนั้นทำการวิเคราะห์หาตัวแปรและค่าตัวแปรในข้อเท็จจริง แล้วนำตัวแปรและค่าตัวแปรเหล่านี้มาประกอบกันโดยอ้างอิงจากข้อเท็จจริงเพื่อสร้างอนุประโยค สุดท้ายก็นำอนุประโยคที่มีลักษณะเงื่อนไขกับอนุประโยคที่มีลักษณะสรุปมาประกอบกันเพื่อสร้างเป็นข้อกำหนด ขอให้สังเกตว่าถ้า

กำหนดรหัสตัวเลขให้กับตัวแปร ค่าตัวแปร และ อนุประโยค รูปแบบของข้อกำหนดก็จะอยู่ในรูปเชิงรหัสหรือเชิงตัวเลขเช่นกัน พิจารณาตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างการสร้างข้อกำหนด จากผลการศึกษาเปรียบเทียบแผนที่มาตราส่วน 1:4,000 กับแผนที่มาตราส่วน 1:50,000 พร้อมทั้งสมมติรหัสที่จำเป็น ได้ว่า

ข้อเท็จจริง : แผนที่มาตราส่วน 1:4,000 แสดงถนนในสวนสาธารณะ แต่ที่มาตราส่วน 1:50,000 ไม่แสดง

ตัวแปรที่ 1 : มาตราส่วน (รหัส 100)

ค่าตัวแปร : 1: 4,000 (รหัส 101)

ค่าตัวแปร : 1: 50,000 (รหัส 102)

ตัวแปรที่ 2 : ถนน (รหัส 200)

ค่าตัวแปร : ถนนในสวนสาธารณะ (รหัส 201)

ตัวแปรที่ 3 : การแสดง (รหัส 300)

ค่าตัวแปร : แสดงให้เห็น (รหัส 301)

ค่าตัวแปร : ไม่แสดงให้เห็น (รหัส 302)

อนุประโยคที่ 1 มาตราส่วนเท่ากับ 1:4,000 (รหัส 100,101)

อนุประโยคที่ 2 มาตราส่วนเท่ากับ 1:50,000 (รหัส 100,102)

อนุประโยคที่ 3 ถนนเป็นถนนในสวนสาธารณะ (รหัส 200,201)

อนุประโยคที่ 4 การแสดงแสดงให้เห็น (รหัส 300,301)

อนุประโยคที่ 5 การแสดงไม่แสดงให้เห็น (รหัส 300,302)

ข้อกำหนด IF มาตราส่วนเท่ากับ 1:50,000 (อนุประโยคที่ 2)

AND ถนนเป็นถนนในสวนสาธารณะ (อนุประโยคที่ 3)

THEN การแสดงไม่แสดงให้เห็น (อนุประโยคที่ 5)

เขียนในรูปรหัสของตัวแปรและค่าตัวแปร (100,102) , (200,201) , (300,302)
หรือ เขียนในรูปรหัสของอนุประโยคโดยสมมติให้เลขลำดับเป็นรหัสได้เป็น (2 , 3 , 5)

ในระบบเชี่ยวชาญซึ่งใช้ข้อกำหนดเป็นพื้นฐาน ข้อเท็จจริงหรือความรู้จะถูกเก็บในลักษณะของข้อกำหนด (เช่น ในรูป IF-THEN) ซึ่งข้อกำหนดจะถูกนำมาทดสอบกับปรากฏการณ์อย่างใดอย่างหนึ่ง ถ้าเงื่อนไขในส่วน IF ของข้อกำหนดตรงกับปรากฏการณ์ที่นำมาทดสอบ ส่วนข้างหลัง THEN ในข้อกำหนดจะถูกนำมาดำเนินการ และหลังการดำเนินการข้อสรุปที่ได้อาจทำให้เกิดข้อกำหนดใหม่ ซึ่งจะต้องได้รับการตรวจสอบ 2 กรณี คือ

1. กรณีการวนซ้ำ เป็นการตรวจสอบว่าข้อกำหนดที่ใส่เข้าไปในฐานมีโอกาสทำให้เกิดการวนซ้ำหรือไม่ ซึ่งเมื่อกรณีเช่นเกิดขึ้นจะทำให้ไม่สามารถหาข้อสรุปที่ต้องการได้ เช่น

ข้อกำหนดที่ 1	IF อนุประโยคที่ 1 THEN อนุประโยคที่ 2
ข้อกำหนดที่ 2	IF อนุประโยคที่ 2 THEN อนุประโยคที่ 1

ถ้าตรวจสอบพบกลุ่มข้อกำหนดที่ทำให้เกิดกรณีเช่นนี้จะต้องทำการกำจัดข้อกำหนดกลุ่มนั้นทิ้ง

2. กรณีความขัดแย้ง เป็นการตรวจสอบว่าข้อกำหนดที่ใส่เข้าไปใหม่ในฐานจะทำให้เกิดความขัดแย้งกับข้อกำหนดเดิมที่มีอยู่แล้วหรือไม่ เช่น

จากตัวอย่างการสร้างข้อกำหนดข้างต้น สมมติว่าเกิดข้อกำหนด 2 ข้อกำหนด คือ
ข้อกำหนดที่ 1 IF อนุประโยคที่ 2 AND อนุประโยคที่ 3 THEN อนุประโยคที่ 4
ข้อกำหนดที่ 2 IF อนุประโยคที่ 2 AND อนุประโยคที่ 3 THEN อนุประโยคที่ 5

ข้อกำหนดทั้งสองใช้เงื่อนไขเดียวกัน แต่กลับให้ข้อสรุปตรงกันข้าม คือ ข้อกำหนดที่ 1 ให้ข้อสรุปว่า “การแสดงผลให้เห็น” ในขณะที่ข้อกำหนดที่ 2 ให้ข้อสรุปว่า “การแสดงผลไม่แสดงผลให้เห็น” ซึ่งเป็นเรื่องที่เป็นไปไม่ได้ หากตรวจสอบพบจะต้องตัดทิ้ง

การวิจัยนี้ไม่ได้มีจุดมุ่งหมายที่จะสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญ เพียงแต่อาศัยฐานข้อกำหนดเป็นกลไกควบคุมขั้นตอนการทำงาน ผู้วิจัยไม่ได้ออกแบบให้กระบวนการสามารถสร้างข้อกำหนดใหม่ได้เองในขณะที่ทำงานกับฐานข้อกำหนดอยู่ และไม่ได้มีการตรวจสอบกรณีวนซ้ำและกรณีความขัดแย้งกันของข้อกำหนด อย่างไรก็ตามผู้วิจัยได้พัฒนาโปรแกรมจัดการฐานข้อกำหนดขึ้นแยกต่างหากจากกระบวนการเงินเนอราลไลซ์ เพื่อให้การจัดการฐานข้อกำหนดกระทำได้ง่ายและเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยจะทำหน้าที่ในการรวบรวม เพิ่มเติม แก้ไข และ ลบ ข้อกำหนด ตลอดจนสามารถตรวจสอบเพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนของข้อกำหนดขึ้นได้

ผู้วิจัยได้จำแนกฐานข้อกำหนดที่ใช้ในการเงินเนอราลไลซ์ตามการวิจัยครั้งนี้ออกเป็น 2 ประเภท ตามกระบวนการที่ฐานข้อกำหนดนั้นควบคุมอยู่ คือ

ประเภทที่ 1 ฐานข้อกำหนดการคัดเลือก

เป็นฐานข้อกำหนดที่ทำหน้าที่ควบคุมกระบวนการคัดเลือกข้อมูลอนุประโยคส่วนสรุปของข้อกำหนดจะสรุปการคัดเลือกข้อมูลว่า “เลือก” หรือ “ไม่เลือก” ข้อเท็จจริงที่ใช้ในการสร้างฐานข้อกำหนดประเภทนี้ได้จากการศึกษาเปรียบเทียบการแสดงผลข้อมูลแต่ละประเภทของพื้นที่บริเวณเดียวกันบนแผนที่หลาย ๆ มาตรฐาน ในการวิจัยนี้ได้เลือกบริเวณโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัยและบริเวณใกล้เคียง ซึ่งอยู่ในช่วงพิกัดประมาณ (664,000 อ., 1,523,000 น.) ถึง (665,000 อ., 1,523,500 น.) ตามระบบพิกัดยูทีเอ็มเป็นบริเวณศึกษา

ประเภทที่ 2 ฐานข้อกำหนดการปรับแต่งให้เหมาะสม

ฐานข้อกำหนดประเภทนี้ทำหน้าที่ควบคุมกระบวนการปรับแต่งให้เหมาะสม ข้อสรุปจากข้อกำหนดมีความแตกต่างจากข้อกำหนดประเภทแรก เพราะไม่ใช่ข้อสรุปในลักษณะที่เป็นการบอกว่ายอมรับหรือปฏิเสธ แต่เป็นข้อสรุปที่ระบุว่าจะต้องทำอย่างไร หรืออีกนัยหนึ่งเป็นการระบุว่ากระบวนการจะต้องใช้อัลกอริทึมหรือหลักการใดมาจัดการข้อมูลประเภทที่ส่งเข้าไปตรวจสอบ ลักษณะของฐานข้อกำหนดจึงมีความซับซ้อนมากกว่าฐานข้อ

กำหนดประเภทแรก ข้อเท็จจริงที่ใช้ในการสร้างฐานข้อกำหนดประเภทนี้ได้จากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงหรือความแตกต่างของรูปกราฟิกของข้อมูลประเภทเดียวกันบนแผนที่หลาย ๆ มาตรการส่วนของบริเวณศึกษา

เพิ่มข้อมูลของฐานข้อกำหนด

ผู้วิจัยได้ออกแบบลักษณะของฐานข้อกำหนดทั้งประเภทเพิ่มข้อมูลและโครงสร้างโดยใช้แนวทางเดียวกับ พิชโยทัย มหิทรนาถวิวัฒน์ (2534) ในรูปแบบของ Relational Database ดังนี้

ฐานข้อกำหนดประกอบด้วยเพิ่มข้อมูล 6 ชนิด ได้แก่

1. เพิ่มตัวแปร
เป็นเพิ่มข้อมูลที่เก็บตัวแปร ค่าตัวแปรที่ใช้กับตัวแปร และ อนุประโยคที่ใช้กับตัวแปร
2. เพิ่มค่าตัวแปร
เป็นเพิ่มข้อมูลที่เก็บค่าตัวแปร และ ตัวแปรที่ใช้ค่าตัวแปร
3. เพิ่มอนุประโยค
เป็นเพิ่มข้อมูลที่เก็บตัวแปรและค่าตัวแปรที่ประกอบเป็นอนุประโยค และข้อกำหนดที่นำอนุประโยคไปใช้
4. เพิ่มข้อกำหนด
เป็นเพิ่มข้อมูลที่เก็บอนุประโยคแบบเงื่อนไขและอนุประโยคแบบสรุปซึ่งประกอบกันเป็นข้อกำหนดแต่ละข้อ

5. เพิ่มดัชนี

เป็นเพิ่มข้อมูลที่เกี่ยวข้องหมายเลขของเพิ่มข้อมูลชนิดอื่นที่เพิ่มข้อมูลอีกชนิดหนึ่ง
อ้างอิง มีลักษณะเป็นตัวเก็บความสัมพันธ์ระหว่างเพิ่มข้อมูลแต่ละชนิดที่อ้างอิงกัน

6. เพิ่มรายละเอียด

เป็นเพิ่มข้อมูลที่เกี่ยวข้องความเชิงบรรยายตัวแปร และ ค่าตัวแปรเพื่อสื่อ
ความหมายในลักษณะภาษาให้เป็นที่เข้าใจ

ผู้วิจัยได้ออกแบบโครงสร้างเพิ่มข้อมูลแต่ละชนิดแตกต่างกันไปตามลักษณะหน้าที่
โดยมีรายละเอียดโครงสร้างของเพิ่มข้อมูลแต่ละชนิดดังนี้

1. โครงสร้างของเพิ่มตัวแปร

RecNo	VarCode	F_Val	L_Val	F_C	L_C	DescNo
-------	---------	-------	-------	-----	-----	--------

RecNo : หมายเลขระเบียนของเพิ่มข้อมูลตัวแปร

VarCode : รหัสของตัวแปร

F_Val : หมายเลขระเบียนของเพิ่มข้อมูลดัชนี ซึ่งค่าในระเบียนเก็บหมายเลขระเบียนของ
ค่าของตัวแปรนี้ตัวแรกสุด

L_Val : หมายเลขระเบียนของเพิ่มข้อมูลดัชนี ซึ่งค่าในระเบียนเก็บหมายเลขระเบียน ของ
ค่าของตัวแปรนี้ตัวสุดท้าย

F_C : หมายเลขระเบียนของเพิ่มข้อมูลดัชนี ซึ่งค่าในระเบียนเก็บหมายเลขระเบียนแรก
ของอนุประโยคที่ใช้ตัวแปรนี้

L_C : หมายเลขระเบียนของเพิ่มข้อมูลดัชนี ซึ่งค่าในระเบียนเก็บหมายเลขระเบียน
สุดท้ายของอนุประโยคที่ใช้ตัวแปรนี้

DescNO : หมายเลขระเบียนของเพิ่มข้อมูลรายละเอียด ซึ่งค่าในระเบียนเก็บข้อความ
บรรยายตัวแปร

2. โครงสร้างข้อมูลของเพิ่มค่าตัวแปร

RecNo	Logic	ValCode	F_Var	L_Var	DescNo
-------	-------	---------	-------	-------	--------

- RecNo : หมายเลขทะเบียนของเพิ่มข้อมูลค่าตัวแปร
- Logic : เก็บค่าของรหัสซึ่งแสดงลักษณะทางตรรกที่ค่าตัวแปรกระทำต่อตัวแปรนั้น เช่น เท่ากับ มากกว่า น้อยกว่า เป็นต้น
- ValCode : รหัสของค่าตัวแปร
- F_Var : หมายเลขทะเบียนของเพิ่มข้อมูลดัชนี ซึ่งค่าในทะเบียนเก็บหมายเลขทะเบียนแรกของตัวแปรที่ใช้ค่าตัวแปรนี้
- L_Var : หมายเลขทะเบียนของเพิ่มข้อมูลดัชนี ซึ่งค่าในทะเบียนเก็บหมายเลขทะเบียนสุดท้ายของตัวแปรที่ใช้ค่าของตัวแปรนี้
- DescNo : หมายเลขทะเบียนของเพิ่มข้อมูลรายละเอียด ซึ่งค่าในทะเบียนเป็นข้อความบรรยายค่าตัวแปร

3. โครงสร้างข้อมูลของเพิ่มอนุประโยค

RecNo	VarCode	ValCode	F_R	L_R
-------	---------	---------	-----	-----

- RecNo : หมายเลขทะเบียนของเพิ่มข้อมูลอนุประโยค
- VarCode : เก็บรหัสของตัวแปรที่ประกอบเป็นอนุประโยคนี้
- ValCode : เก็บรหัสค่าตัวแปรที่ประกอบเป็นอนุประโยคนี้
- F_R : หมายเลขทะเบียนของเพิ่มข้อมูลดัชนี ซึ่งค่าในทะเบียนเก็บหมายเลขทะเบียนแรกของข้อกำหนดที่ใช้อนุประโยคนี้
- L_R : หมายเลขทะเบียนของเพิ่มข้อมูลดัชนี ซึ่งค่าในทะเบียนเก็บหมายเลขทะเบียนสุดท้ายของข้อกำหนดที่ใช้อนุประโยคนี้

4. โครงสร้างข้อมูลของเพิ่มข้อกำหนด

RulNo	F_IF_C	L_IF_C	F_Th_C	L_Th_C
-------	--------	--------	--------	--------

RulNo : หมายเลขข้อกำหนด ในที่นี้ทำหน้าที่เป็นหมายเลขระเบียบของ
เพิ่มข้อกำหนดด้วย

F_IF_C : หมายเลขระเบียบของเพิ่มข้อมูลดัชนี ซึ่งค่าในระเบียนนั้นเก็บหมายเลข
ระเบียบแรกของอนุประโยคส่วนเงื่อนไขที่ใช้กับข้อกำหนดนี้

L_IF_C : หมายเลขระเบียบของเพิ่มข้อมูลดัชนี ซึ่งค่าในระเบียนนั้นเก็บหมายเลข
ระเบียบสุดท้ายของอนุประโยคส่วนเงื่อนไขที่ใช้กับข้อกำหนดนี้

F_Th_C : หมายเลขระเบียบของเพิ่มข้อมูลดัชนี ซึ่งค่าในระเบียนเก็บหมายเลขระเบียบแรก
ของอนุประโยคส่วนสรุปที่ใช้กับข้อกำหนดนี้

L_Th_C : หมายเลขระเบียบของเพิ่มข้อมูลดัชนี ซึ่งค่าในระเบียนเก็บหมายเลขระเบียบ
สุดท้ายของอนุประโยคส่วนสรุปที่ใช้กับข้อกำหนดนี้

5. โครงสร้างข้อมูลของเพิ่มดัชนี

RecNO	NumBer	Next
-------	--------	------

RecNo : หมายเลขระเบียบของเพิ่มดัชนี

NumBer : แสดงหมายเลขระเบียบ ข้อกำหนด อนุประโยค ตัวแปรและค่าตัวแปร

Next : แสดงหมายเลขระเบียบเกี่ยวเนื่องตัวถัดไปในเพิ่มข้อมูลนี้

6. โครงสร้างข้อมูลของเพิ่มรายละเอียด

RecNo	Text
-------	------

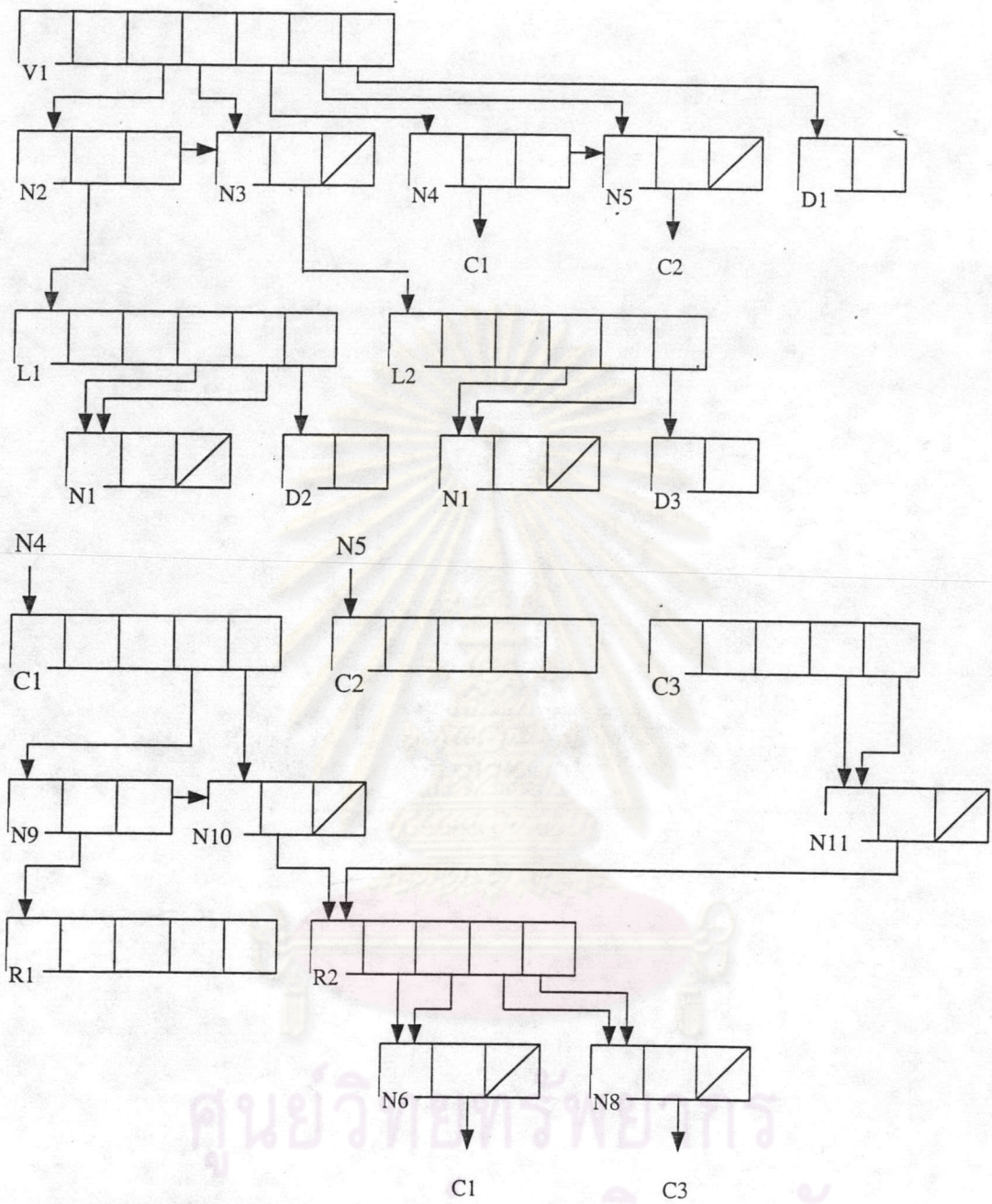
RecNo : หมายเลขทะเบียนของแฟ้มรายละเอียด

Text : ชื่อความรายละเอียด

ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างแฟ้มข้อมูลเป็นไปดังรูป 3.2 กล่าวคือ แฟ้มข้อมูลแต่ละชนิดอ้างอิงกันผ่านแฟ้มดัชนี ยกเว้นกรณีของแฟ้มอนุประโยคซึ่งอ้างอิงแฟ้มตัวแปรและแฟ้มค่าตัวแปรโดยตรง



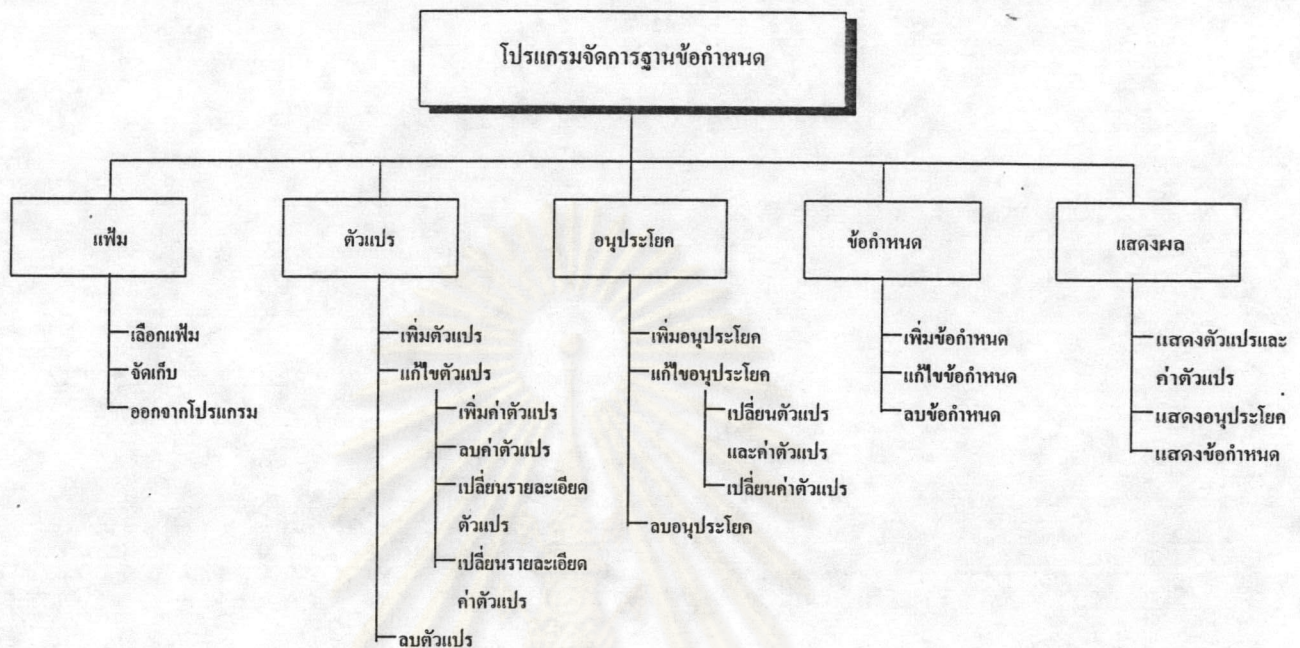
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



- V คือระเบียบข้อมูลเพิ่มตัวแปร
- L คือระเบียบข้อมูลเพิ่มค่าตัวแปร
- C คือระเบียบข้อมูลเพิ่มอนุประโยค
- R คือระเบียบข้อมูลเพิ่มข้อกำหนด
- D คือระเบียบข้อมูลเพิ่มรายละเอียด
- N คือระเบียบข้อมูลเพิ่มดัชนี

รูป 3.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเพิ่มข้อมูลแต่ละชนิด

การออกแบบโปรแกรมฐานข้อกำหนด



รูป 3.3 ส่วนประกอบของโปรแกรมจัดการฐานข้อกำหนด

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ขึ้น เพื่อทำหน้าที่ในการแก้ไขเพิ่มเติมฐานข้อกำหนด โดยออกแบบให้มีส่วนประกอบตามรูป 3.3

1. ส่วนเพิ่ม

ประกอบด้วย ส่วนเลือกเพิ่ม ที่ต้องการขึ้นมาทำการแก้ไข ส่วนจัดเก็บ เพื่อจัดเก็บภายหลังทำการแก้ไขเสร็จแล้ว และ ส่วนออกจากโปรแกรม เพื่อปิดโปรแกรมเมื่อทำงานเสร็จ

2. ส่วนตัวแปร

ประกอบด้วยส่วน เพิ่มเติม เปลี่ยนแปลง และ ลบตัวแปร

2.1 ส่วนเพิ่มเติมตัวแปร (รูป 3.4)

ทำหน้าที่เพิ่มตัวแปรในกรณีที่มีตัวแปรเพิ่มขึ้นและต้องใส่ไว้ในฐานข้อกำหนด โดยการรับรหัสตัวแปรใหม่เข้าไปทำการตรวจสอบว่ารหัสนี้มีอยู่แล้วหรือไม่เพื่อป้องกันการซ้ำซ้อน ถ้าไม่มีโปรแกรมจะทำงานต่อโดยเรียกส่วนเพิ่มค่าตัวแปรเพื่อกำหนดค่าตัวแปรให้กับตัวแปรใหม่

2.2 ส่วนเปลี่ยนแปลงตัวแปร

การเปลี่ยนแปลงตัวแปรทำได้ 4 กรณี คือ เพิ่มค่าตัวแปร ลบค่าตัวแปร เปลี่ยนรายละเอียดตัวแปร และ เปลี่ยนรายละเอียดค่าตัวแปร ดังนั้นจึงประกอบด้วยส่วนย่อย 4 ส่วน ดังนี้

2.2.1 ส่วนเพิ่มค่าตัวแปร (รูป 3.5)

เป็นการเพิ่มค่าตัวแปรใหม่ให้กับตัวแปร โดยป้อนรหัสตัวแปรที่ต้องการเพิ่มค่าตัวแปร โปรแกรมจะตรวจสอบก่อนว่ารหัสนี้มีอยู่จริงหรือไม่ จากนั้นจึงให้เพิ่มรหัสค่าตัวแปรใหม่เข้าไปโปรแกรมจะทำการตรวจสอบว่ารหัสค่าตัวแปรใหม่นี้ว่ามีอยู่แล้วหรือไม่เพื่อป้องกันการซ้ำซ้อน จากนั้นโปรแกรมจึงจะอนุญาตให้ป้อนรายละเอียดอื่น ๆ ต่อไป

2.2.2 ส่วนลบค่าตัวแปร (รูป 3.6)

เป็นการลบค่าตัวแปรบางค่าของตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง โดยป้อนรหัสตัวแปรที่ต้องการลบค่าตัวแปร โปรแกรมจะตรวจสอบว่ารหัสนี้มีอยู่จริงหรือไม่ จากนั้นจึงให้ใส่รหัสค่าตัวแปรที่ต้องการลบลงไป โปรแกรมจะตรวจสอบหารหัสดังกล่าวและทำการตรวจสอบว่ามีการใช้ค่าตัวแปรนี้ในอนุประโยคใดหรือไม่ หากพบว่ามีการใช้ในอนุประโยค โปรแกรมจะไม่อนุญาตให้ลบค่าตัวแปรนี้ แต่ถ้าไม่มีการใช้โปรแกรมจะให้ยืนยันการลบอีกครั้งก่อนที่จะลบค่าตัวแปรนี้ออกจากเพิ่มข้อมูล

2.2.3 ส่วนเปลี่ยนแปลงรายละเอียดตัวแปร (รูป 3.7)

เป็นการเปลี่ยนรายละเอียดหรือข้อความที่บรรยายตัวแปร โดยป้อนรหัสตัวแปรลงไป โปรแกรมจะตรวจสอบหารหัสนี้ เมื่อพบแล้วโปรแกรมจะแสดงรายละเอียดเดิม และอนุญาตให้ใส่รายละเอียดใหม่ลงไป

2.2.4 ส่วนเปลี่ยนแปลงรายละเอียดค่าตัวแปร (รูป 3.8)

เป็นการเปลี่ยนรายละเอียดหรือข้อความที่บรรยายค่าตัวแปร โดยป้อนรหัสตัวแปรของค่าตัวแปรลงไป โปรแกรมจะตรวจสอบว่ารหัสตัวแปรนี้มีอยู่จริงหรือไม่ จากนั้นจึงให้ป้อนรหัสค่าตัวแปรลงไป โปรแกรมจะตรวจสอบหารหัสค่าตัวแปรนี้ เมื่อพบแล้วจึงแสดงรายละเอียดเดิมและอนุญาตให้ใส่รายละเอียดใหม่ลงไป

2.3 ส่วนลบตัวแปร (รูป 3.9)

ใช้ในกรณีที่ต้องการลบตัวแปรโดยป้อนรหัสตัวแปรลงไป โปรแกรมจะตรวจสอบหารหัสนี้ จากนั้นจึงตรวจสอบว่ามีการใช้ตัวแปรในอนุประโยคใดหรือไม่ ถ้าพบว่ามีการใช้ในอนุประโยค โปรแกรมจะไม่ยอมให้ลบ แต่ถ้าไม่พบว่ามีการใช้ โปรแกรมจะยืนยันการลบอีกครั้ง ก่อนที่จะลบตัวแปรออกจากแฟ้ม

3. ส่วนอนุประโยค

ประกอบด้วยส่วนเพิ่มเติม แก้ไข และ ลบอนุประโยค

3.1 ส่วนเพิ่มเติมอนุประโยค (รูป 3.10)

ใช้ในกรณีที่ต้องการสร้างอนุประโยคใหม่ด้วยตัวแปรและค่าตัวแปรที่มีอยู่ โดยป้อนรหัสอนุประโยคใหม่เข้าไป โปรแกรมจะนำรหัสไปตรวจสอบว่ามีอยู่แล้วหรือไม่ หากไม่พบโปรแกรมจะอนุญาตให้ป้อนรหัสตัวแปรและรหัสค่าตัวแปร จากนั้นจึงนำรหัสทั้งสองไปตรวจสอบว่ามีอยู่จริงหรือไม่ จากนั้นจึงตรวจสอบต่อไปว่าตัวแปรและค่าตัวแปรที่ใช้เหมือนกับอนุประโยคอื่น ๆ หรือไม่เพื่อป้องกันอนุประโยคซ้ำซ้อน

3.2 ส่วนแก้ไขอนุประโยค

การแก้ไขอนุประโยคทำได้ 2 ลักษณะ คือ เปลี่ยนทั้งตัวแปรและค่าตัวแปร และ เปลี่ยนเฉพาะค่าตัวแปร จึงประกอบด้วยส่วนย่อย 2 ส่วน ดังนี้

3.2.1 ส่วนเปลี่ยนตัวแปรและค่าตัวแปร (รูป 3.11)

ใช้ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนตัวแปรและค่าตัวแปรที่ประกอบขึ้นเป็นอนุประโยค โดยป้อนรหัสอนุประโยคที่ต้องการแก้ไขจากนั้น โปรแกรมจะตรวจสอบว่ามีอยู่จริงหรือไม่ แล้วจึงแสดงรหัสตัวแปรและรหัสค่าตัวแปรเดิมและอนุญาตให้ป้อนรหัสตัวแปรและรหัสค่าตัวแปรใหม่ลงไป จากนั้นจึงตรวจสอบต่อไปว่าตัวแปรและค่าตัวแปรที่ใช้เหมือนกับอนุประโยคอื่น ๆ หรือไม่เพื่อป้องกันอนุประโยคซ้ำซ้อน

3.2.2 ส่วนเปลี่ยนเฉพาะค่าตัวแปร (รูป 3.12)

ใช้ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนค่าตัวแปรในอนุประโยค โดยป้อนรหัสอนุประโยคที่ต้องการแก้ไขจากนั้น โปรแกรมจะตรวจสอบว่ามีอยู่จริงหรือไม่ แล้วจึงแสดงรหัสตัวแปรและรหัสค่าตัวแปรเดิมและอนุญาตให้ป้อนรหัสค่าตัวแปรใหม่ลงไป โปรแกรมจะตรวจสอบก่อนว่าค่าตัวแปรใหม่นี้มีอยู่ในตัวแปรจริงหรือไม่ จากนั้นจึงตรวจสอบต่อไปว่าตัวแปรและค่าตัวแปรที่ใช้เหมือนกับอนุประโยคอื่น ๆ หรือไม่เพื่อป้องกันอนุประโยคซ้ำซ้อน

3.3 ส่วนลบอนุประโยค (รูป 3.13)

ใช้ในกรณีที่ต้องการลบอนุประโยคออกจากฐานข้อกำหนด โดยการป้อนรหัสของอนุประโยค โปรแกรมจะตรวจสอบว่ารหัสนี้มีอยู่จริงหรือไม่ จากนั้นจึงตรวจสอบว่ามีข้อกำหนดใดใช้อนุประโยคนี้อย่างไร หากพบว่ามีการใช้โปรแกรมจะไม่อนุญาตให้ลบ แต่ถ้าหากไม่พบการใช้ โปรแกรมจะให้ยืนยันการลบอีกครั้งก่อนที่จะลบออกจากแฟ้ม

4. ส่วนข้อกำหนด

ประกอบด้วยส่วน เพิ่มเติม แก้ไข และ ลบข้อกำหนด

4.1 ส่วนเพิ่มข้อกำหนด (รูป 3.14)

ใช้ในการสร้างข้อกำหนดเพิ่มเติมจากอนุประโยคที่มีอยู่ โดยป้อนรหัสใหม่เข้าไป โปรแกรมจะตรวจสอบว่ามีอยู่แล้วหรือไม่ แล้วจึงอนุญาตให้ป้อนรหัสอนุประโยคส่วนเงื่อนไขแรก อนุประโยคส่วนเงื่อนไขที่สอง และ อนุประโยคส่วนสรุป จากนั้นจึงตรวจสอบว่าอนุประโยคทั้งสามมีอยู่จริงหรือไม่ แล้วจึงทำการตรวจสอบต่อไปว่าการใช้อนุประโยค เหมือนกับข้อกำหนดอื่นหรือไม่เพื่อป้องกันการซ้ำซ้อน

4.2 ส่วนเปลี่ยนแปลงข้อกำหนด (รูป 3.15)

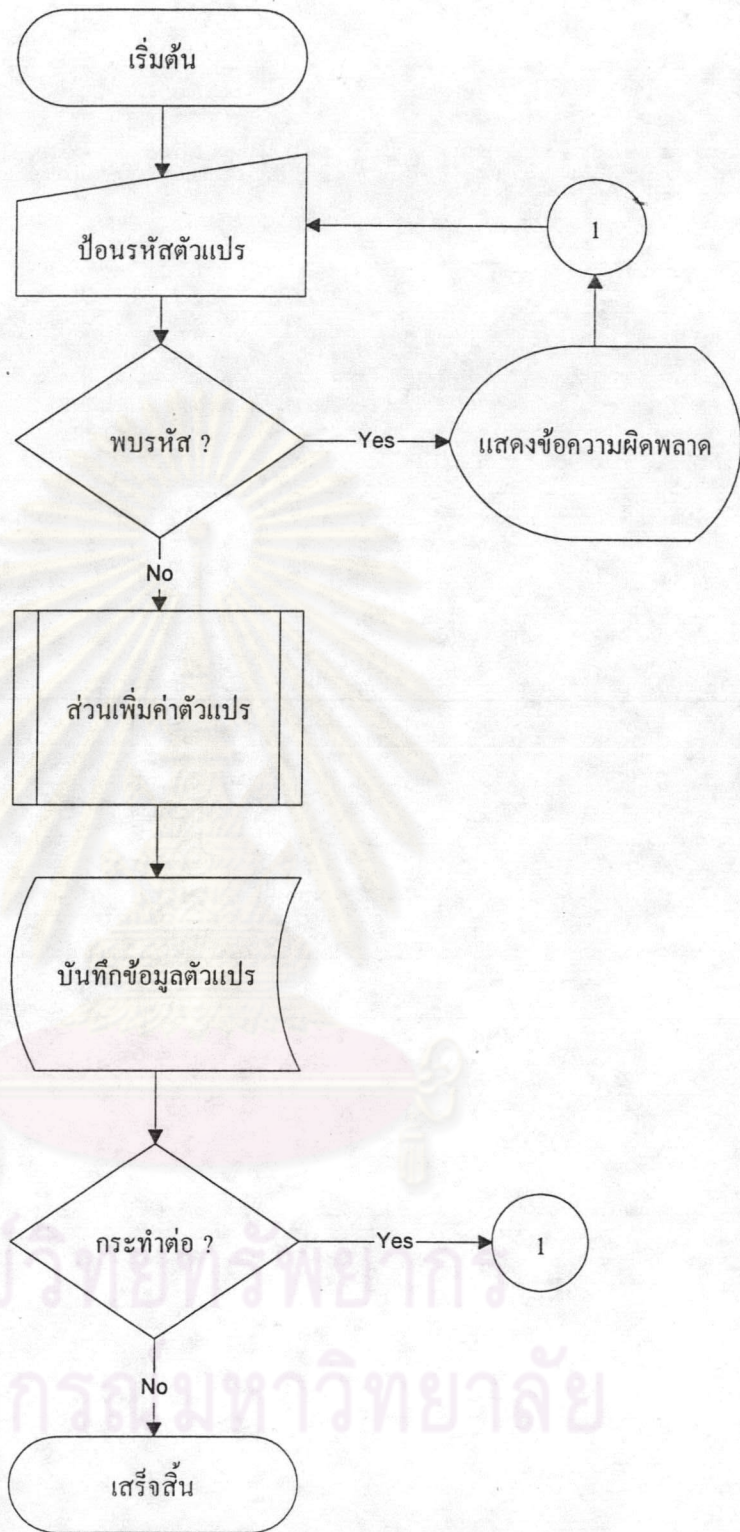
การเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดเป็นไปในลักษณะการเปลี่ยนอนุประโยคที่ประกอบขึ้นเป็นข้อกำหนดนั้น โดยการป้อนรหัสข้อกำหนดลงไป โปรแกรมจะตรวจสอบว่ารหัสมีอยู่จริงหรือไม่ จากนั้นจึงแสดงอนุประโยคเดิมและอนุญาตให้ป้อนรหัสอนุประโยคใหม่ลงไป โปรแกรมจะทำการตรวจสอบต่อไปว่าการใช้อนุประโยค เหมือนกับข้อกำหนดอื่นหรือไม่เพื่อป้องกันการซ้ำซ้อน

4.3 ส่วนลบข้อกำหนด (รูป 3.16)

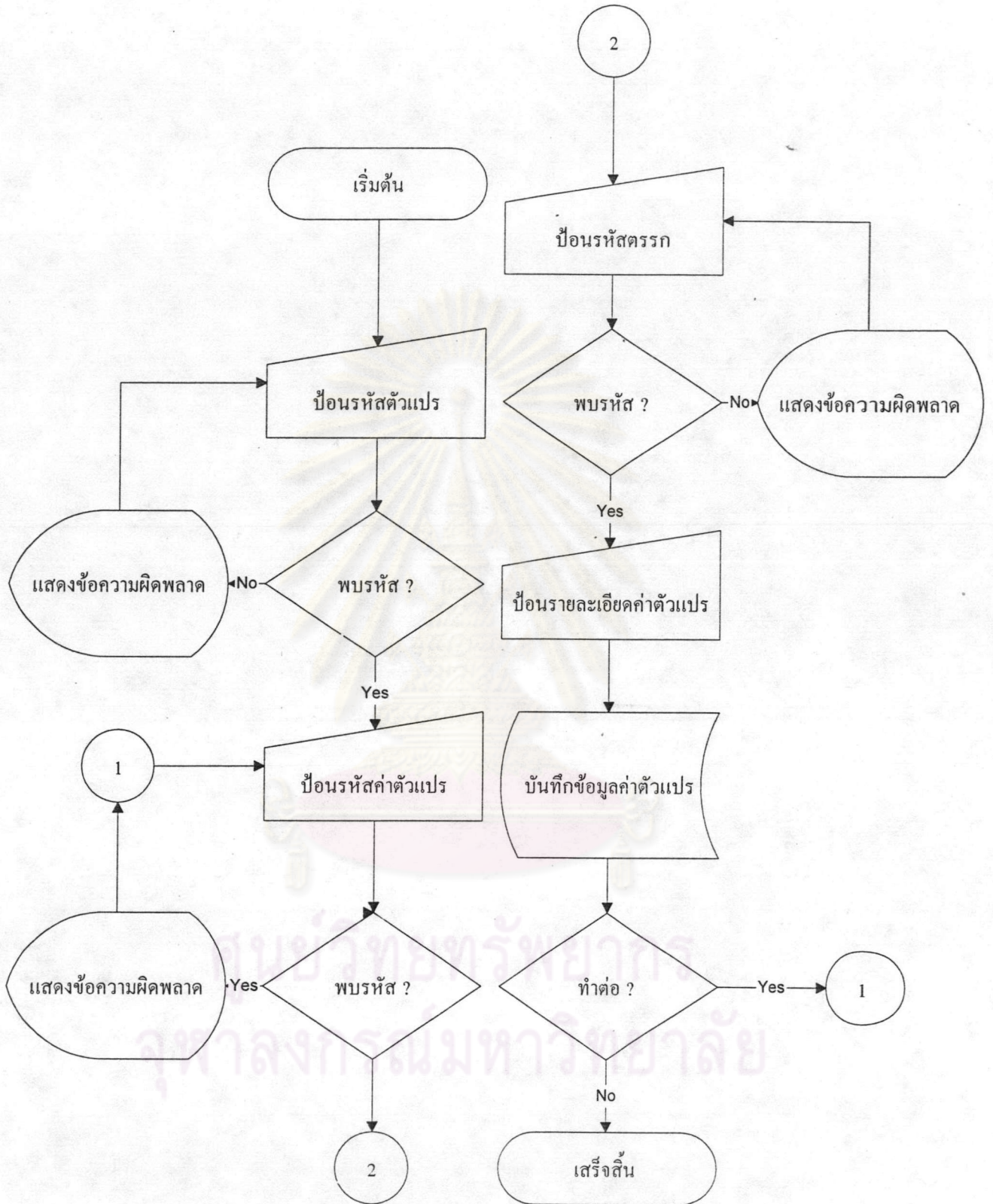
ใช้ในกรณีที่ต้องการลบข้อกำหนดออกจากฐานข้อกำหนด โดยการป้อนรหัสข้อกำหนดที่ต้องการลบลงไป โปรแกรมจะตรวจสอบว่ารหัสมีอยู่จริงหรือไม่ แล้วจึงให้ยืนยันการลบอีกครั้งก่อนที่จะลบออกจากแฟ้ม

5. ส่วนแสดงผล

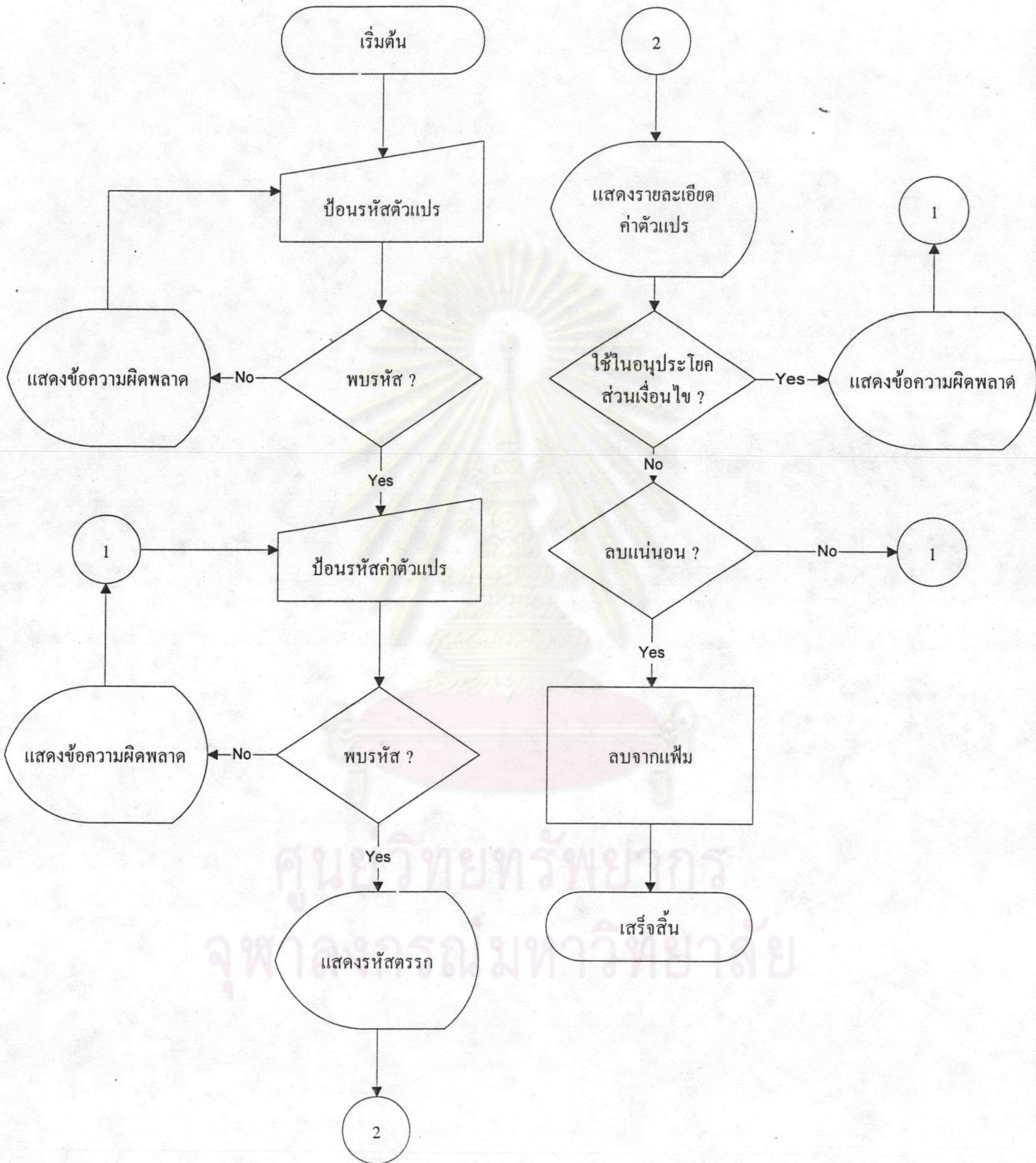
สามารถแสดงผลได้ทั้งทางหน้าจอ และ เครื่องพิมพ์ ประกอบด้วยแสดงตัวแปรและค่าตัวแปร แสดงอนุประโยค และ แสดงข้อกำหนด



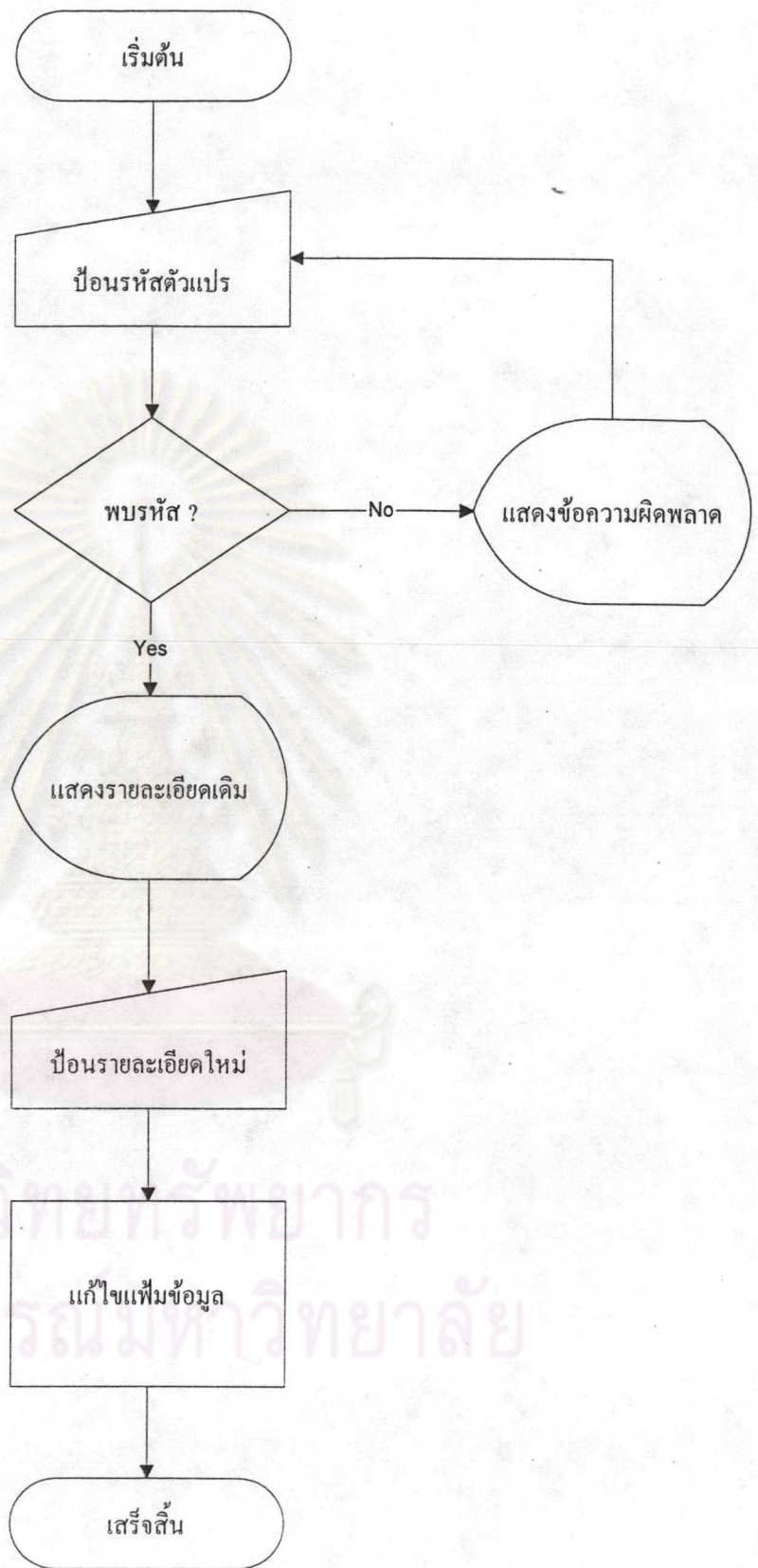
รูป 3.4 Flow Chart แสดงส่วนเพิ่มเติมตัวแปร



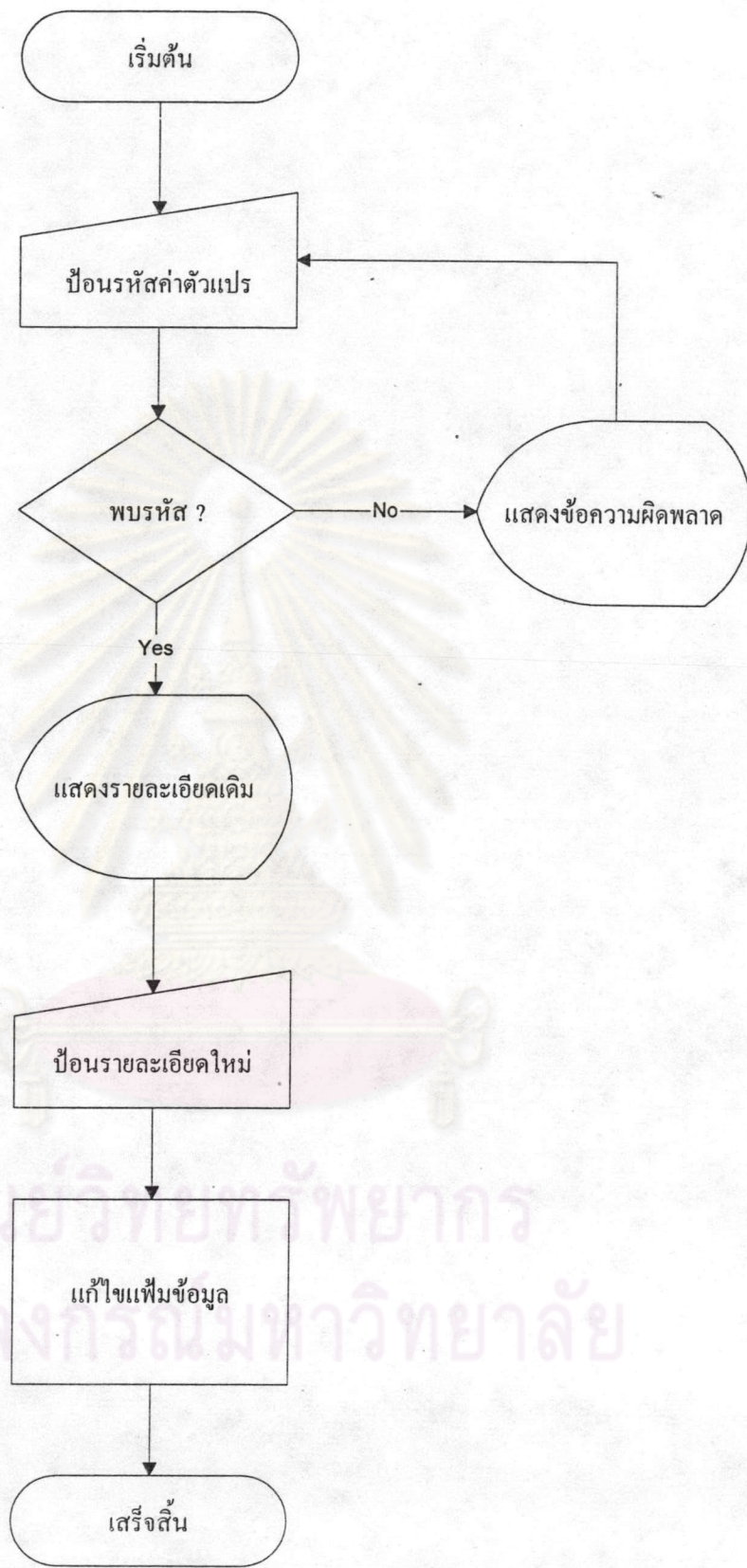
รูป 3.5 Flow Chart แสดงส่วนเพิ่มค่าตัวแปร



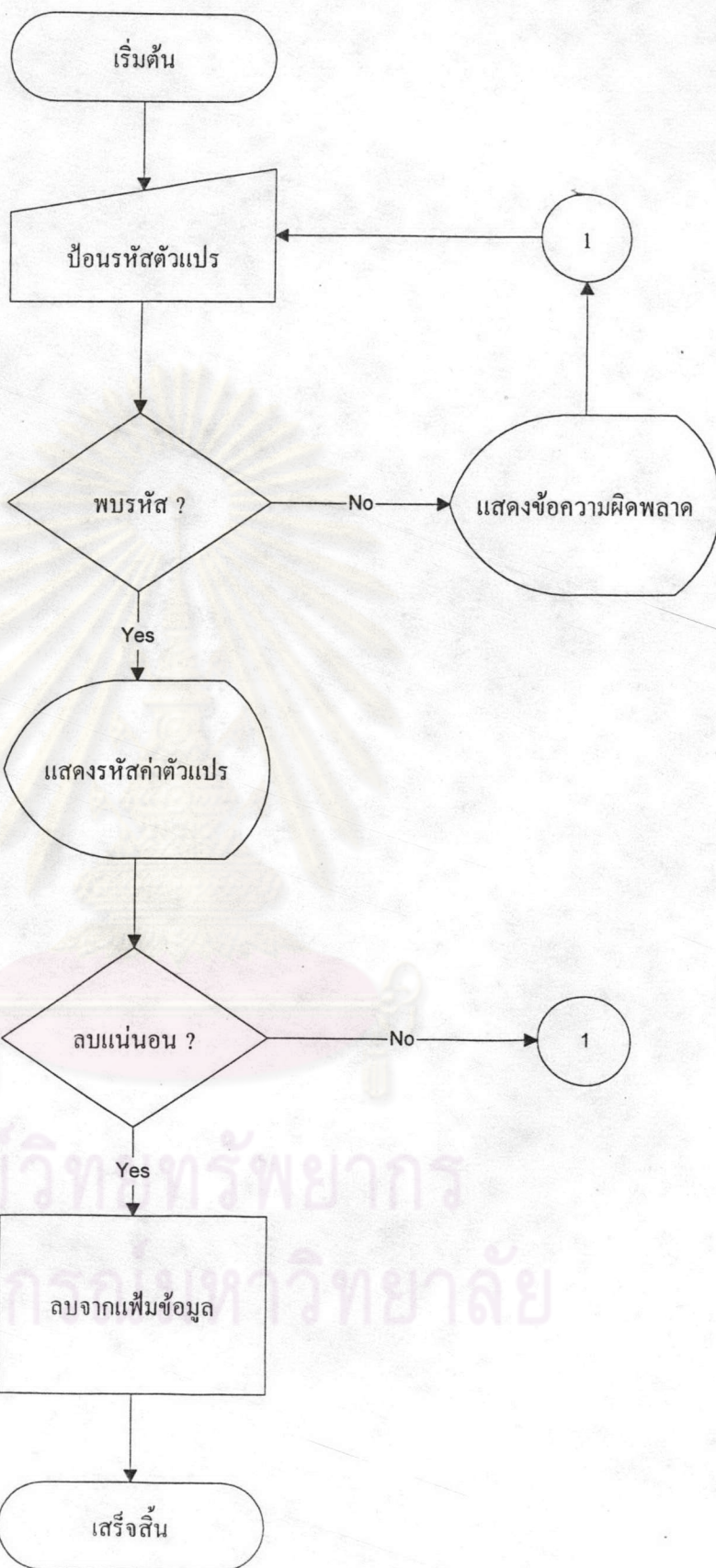
รูป 3.6 Flow Chart แสดงส่วนลบค่าตัวแปร



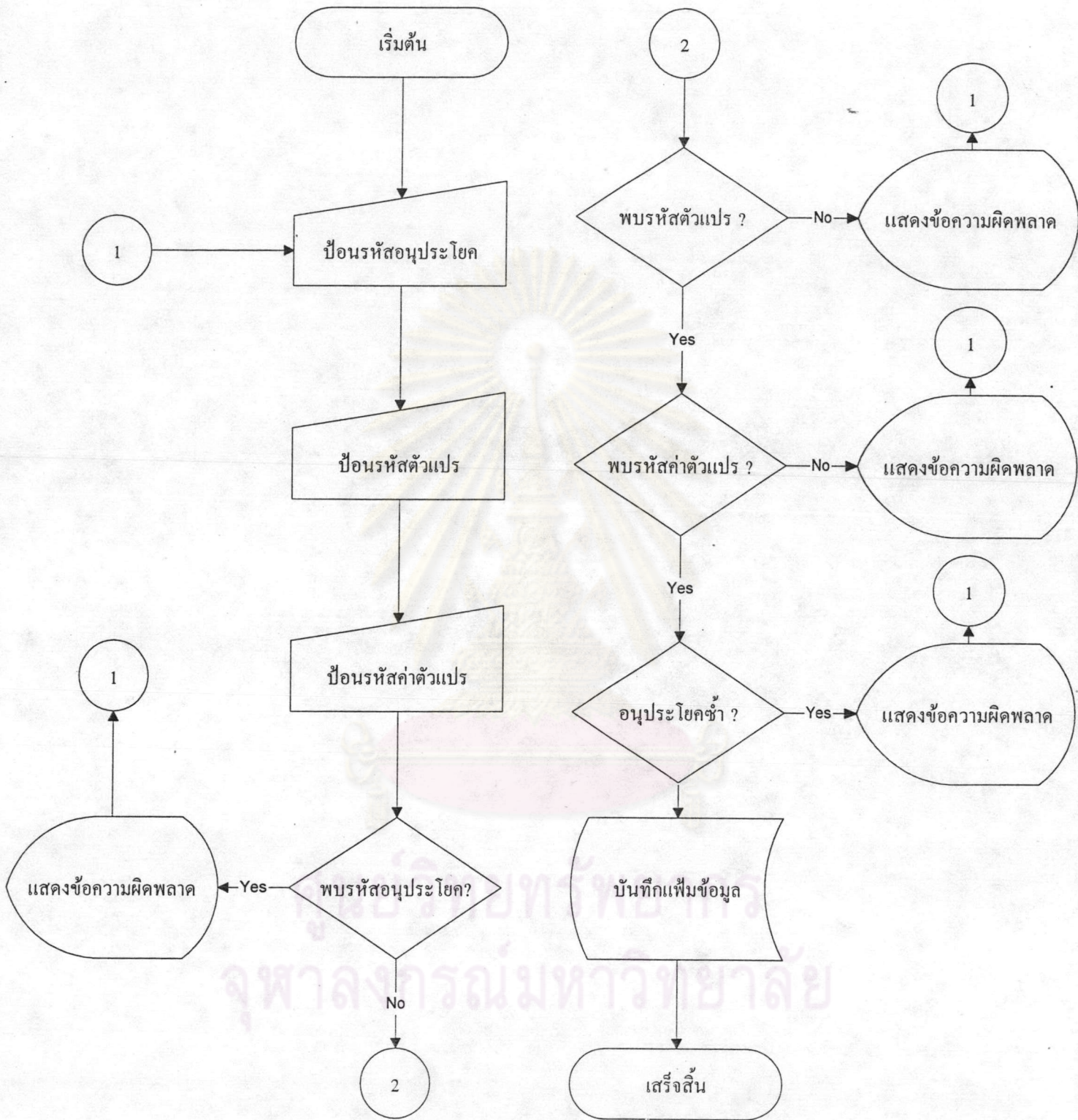
รูป 3.7 Flow Chart แสดงส่วนเปลี่ยนแปลงรายละเอียดตัวแปร



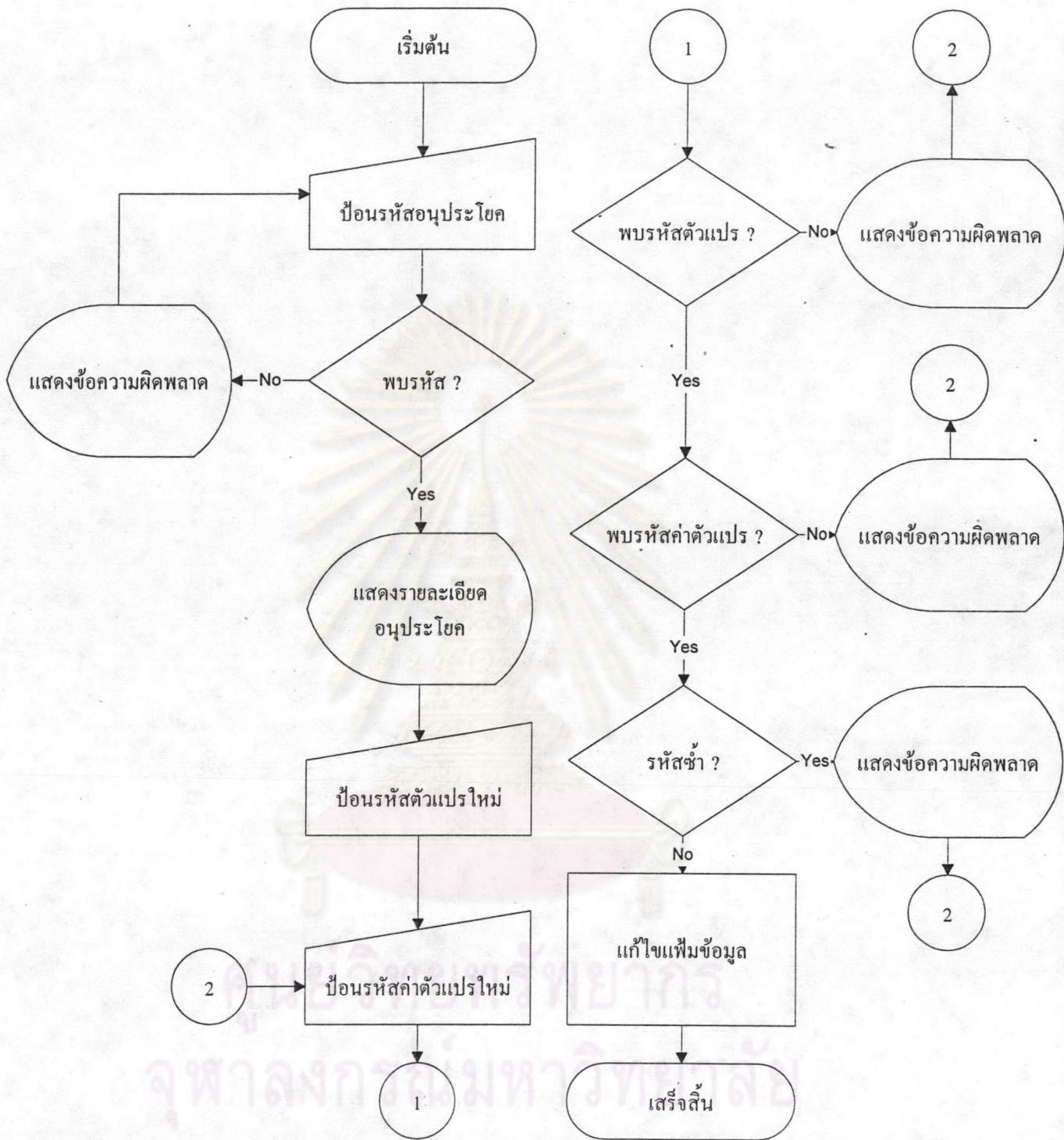
รูป 3.8 Flow Chart แสดงส่วนเปลี่ยนแปลงรายละเอียดค่าตัวแปร



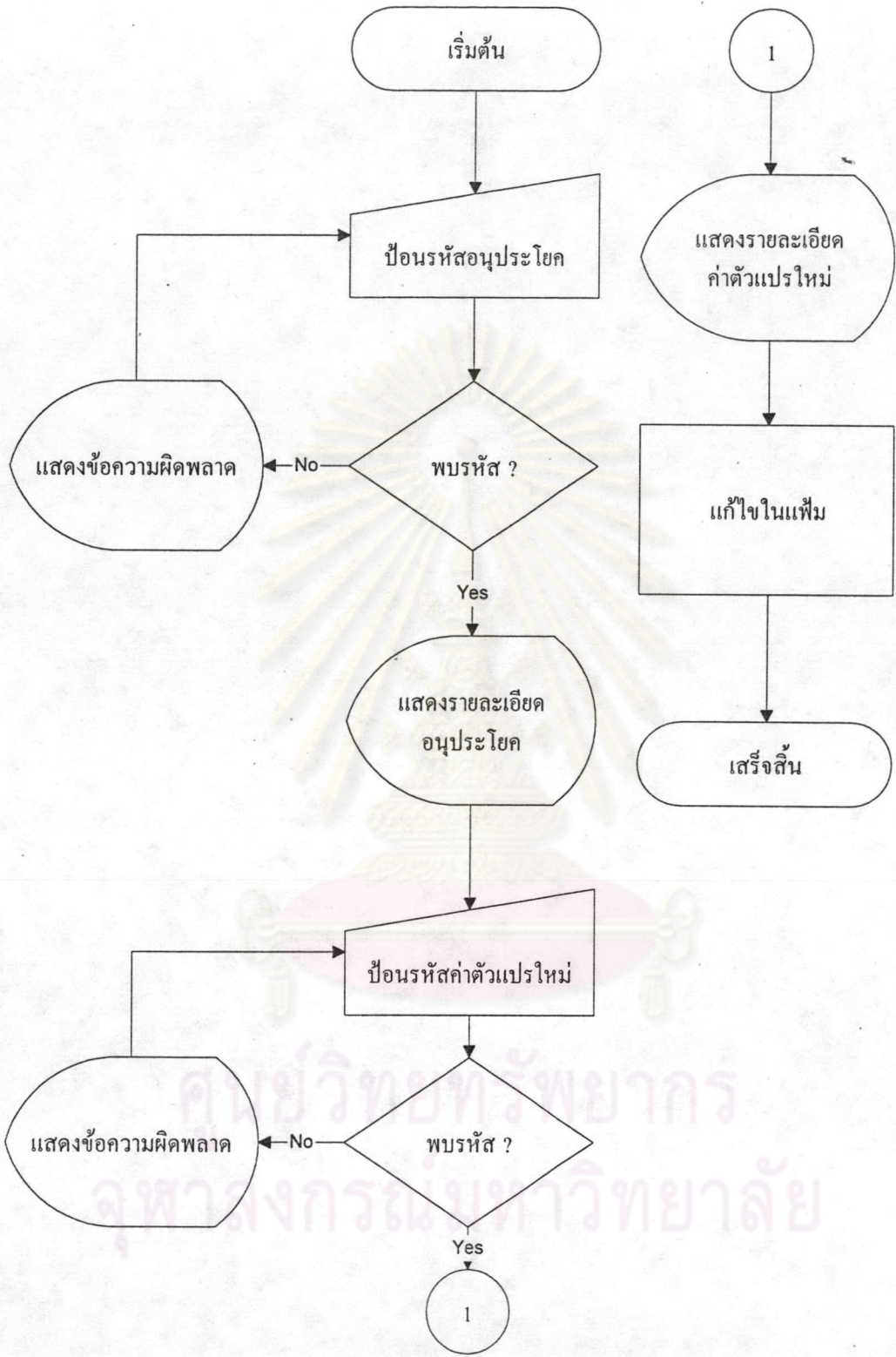
รูป 3.9 Flow Chart แสดงส่วนลบตัวแปร



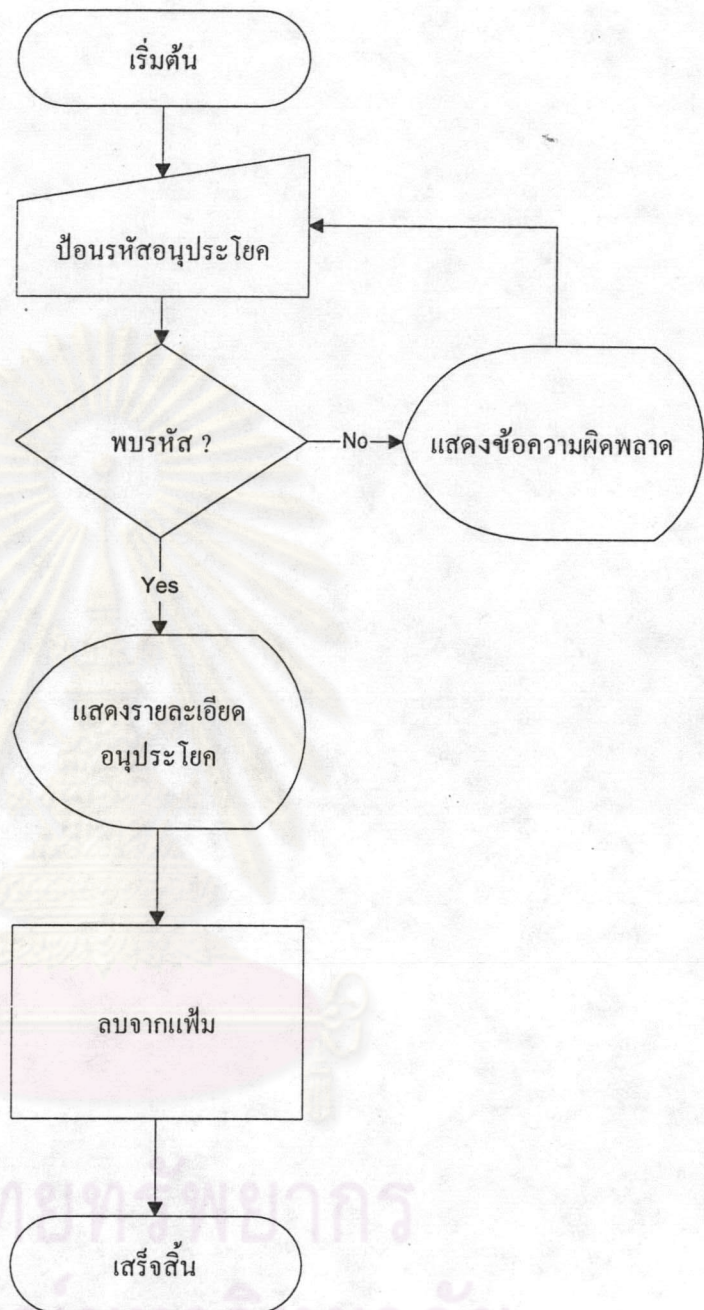
รูป 3.10 Flow Chart แสดงส่วนเพิ่มเติมอนุประโยค



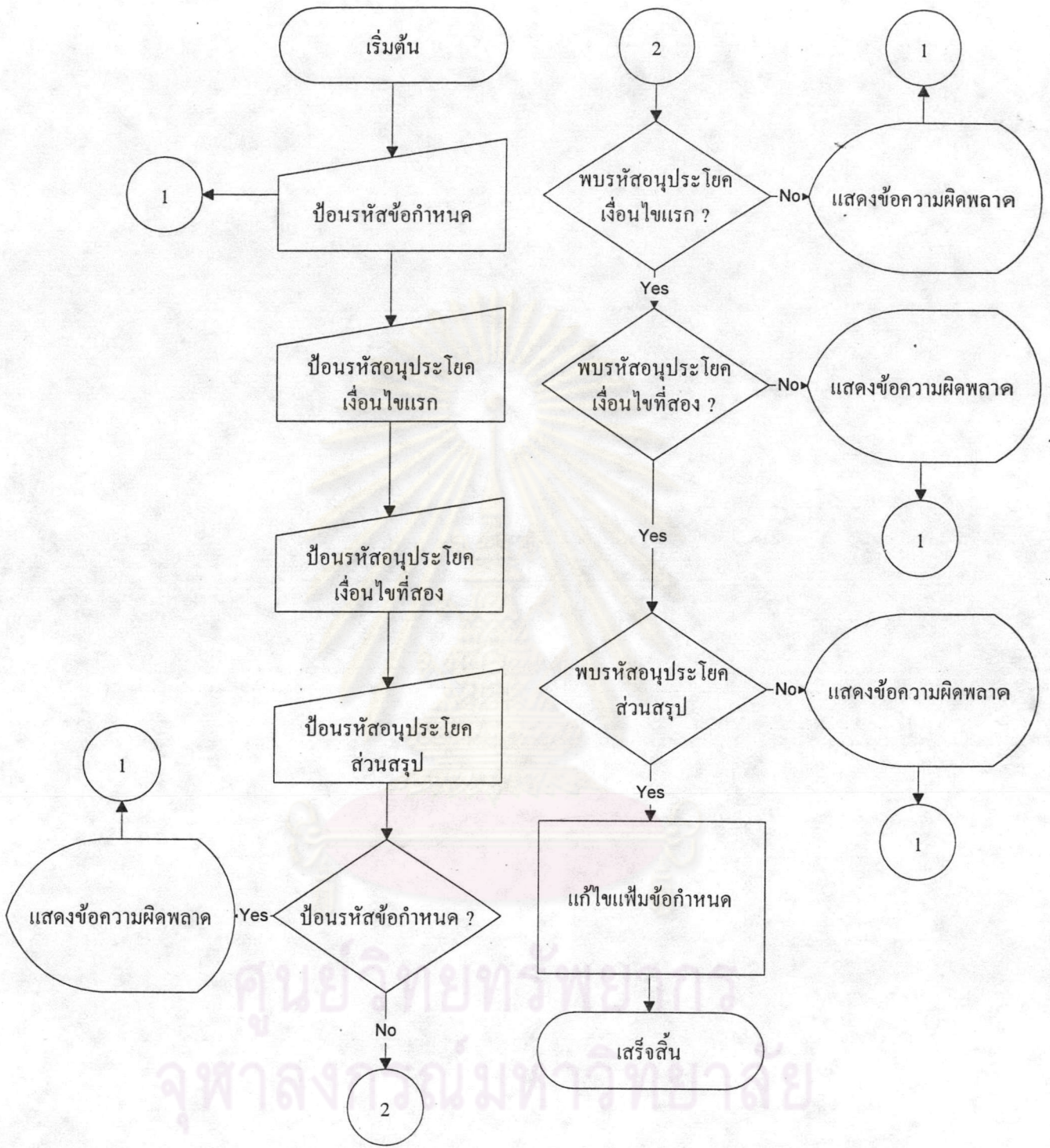
รูป 3.11 Flow Chart แสดงส่วนแก้ไขตัวแปรและค่าตัวแปรในอนุประโยค



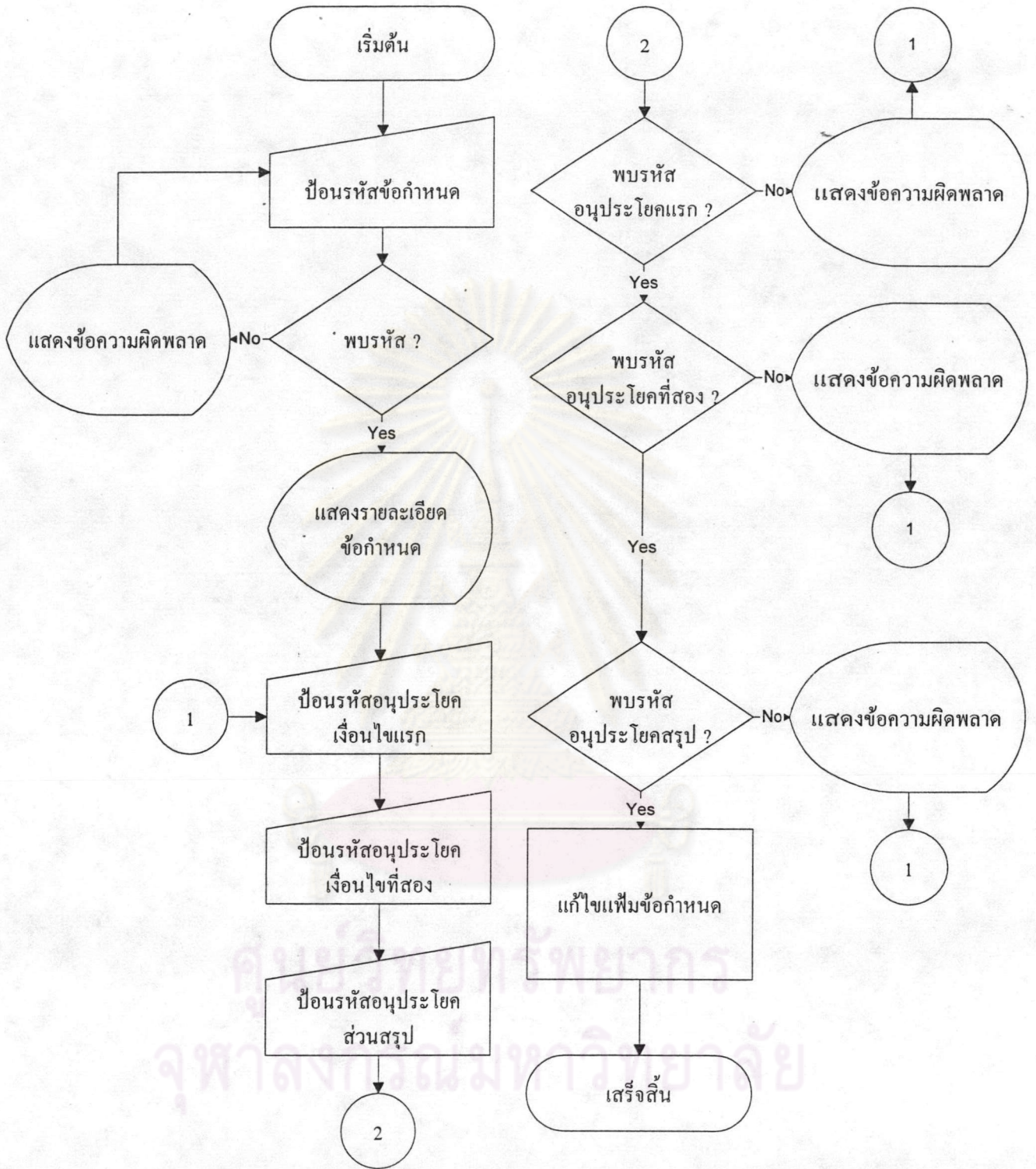
รูป 3.12 Flow Chart แสดงส่วนแก้ไขค่าตัวแปรในอนุประโยค



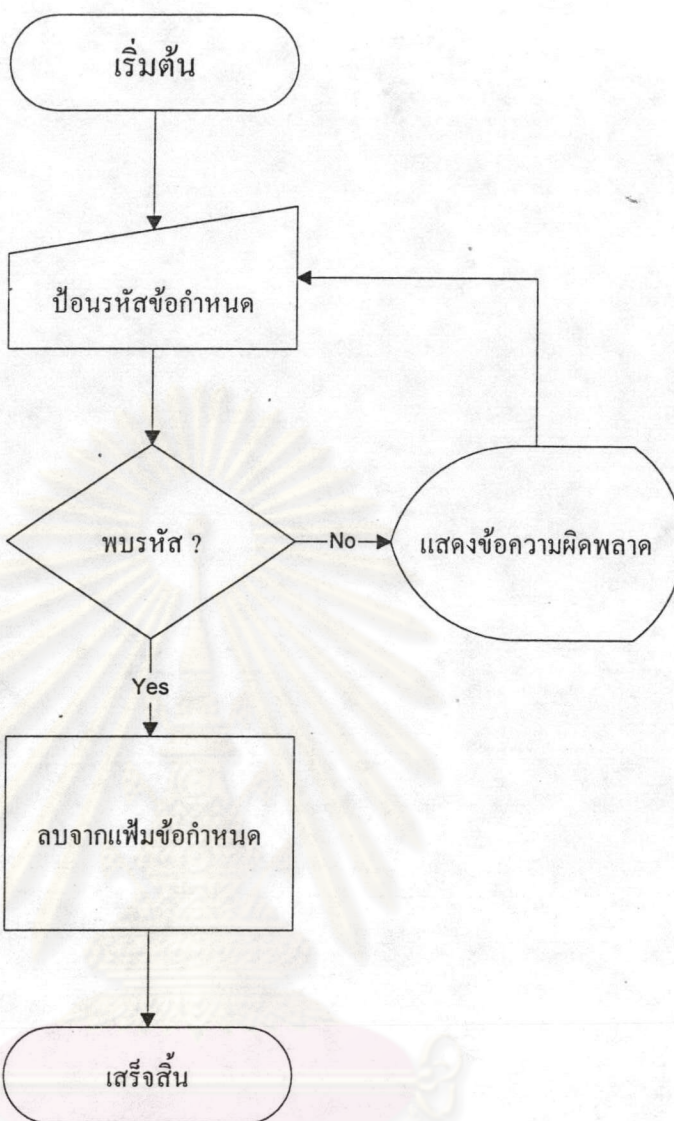
รูป 3.13 Flow Chart แสดงส่วนลบอนุประโยค



รูป 3.14 Flow Chart แสดงส่วนเพิ่มข้อกำหนด



รูป 3.15 Flow Chart แสดงส่วนเปลี่ยนแปลงข้อกำหนด



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูป 3.16 Flow Chart แสดงส่วนลบข้อกำหนด