

## บทที่ 3

### วิธีการวิจัย

เนื่องจากภาษาซีพลัสพลัสเป็นภาษาที่สามารถนำมาทำให้เกิดผลโครงสร้างของกรอบได้ และเป็นภาษาที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน อีกทั้งยังสามารถทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ได้หลายระบบปฏิบัติการทำให้โปรแกรมที่ทำการพัฒนาขึ้นนี้สามารถนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวาง ผู้วิจัยจึงเลือกใช้บอร์ดแลนดซ์ซีพลัสพลัสรุ่น 3.1 สำหรับใช้กับไมโครซอฟต์แวร์วินโดวส์ร่วมกับไมโครซอฟต์แวร์วินโดวส์ฉบับภาษาไทยรุ่น 3.1 เพื่อให้สามารถแสดงผลเป็นภาษาไทยได้และระบบปฏิบัติการดอสรุ่น 5 บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล รุ่น 386 DX ที่มี RAM 5 MB และเพื่อความสะดวกในการพัฒนาโปรแกรมให้ทำงานภายใต้ไมโครซอฟต์แวร์วินโดวส์ได้รวดเร็ว จึงใช้ออบเจกต์วินโดวส์ไลบรารี (Object Window Library) มาใช้ในการพัฒนาโปรแกรมนี้ด้วย

#### การออกแบบกรอบและโครงสร้างลำดับชั้นของกรอบ

วิธีการพัฒนาต้นแบบระบบผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้การแทนความรู้แบบกรอบด้วยภาษาซีพลัสพลัส เริ่มต้นที่ทำการออกแบบกรอบ โดยจัดเป็นลำดับชั้นของคลาสของกรอบหลังจากนั้นทำการออกแบบลักษณะประจำ (attribute) หรือสล็อตของกรอบแต่ละกรอบและค่าของสล็อตนั้นๆ โดยที่กำหนดให้ส่วนที่เหมือนกันเป็นส่วนที่จะเอาไปเก็บไว้ในกรอบที่เป็นซูเปอร์คลาส เพื่อให้ใช้วิธีการถ่ายทอดคุณสมบัติลงมายังสับคลาส โดยที่ไม่ต้องทำการกำหนดใหม่ในกรอบที่เป็นสับคลาสหลายๆกรอบทุกกรอบ จะทำการกำหนดครั้งเดียวในกรอบที่เป็นซูเปอร์คลาส แต่ถ้าคุณสมบัติหรือค่าของสล็อตเป็นค่าที่เฉพาะเจาะจงเฉพาะตัวของกรอบนั้นเท่านั้น จะต้องทำการกำหนดไว้ที่ตัวกรอบนั่นเอง

ซีพลัสพลัส เป็นตัวแปลภาษาที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้ใช้ในการเขียนโปรแกรมในเชิงวัตถุซึ่งเป็นการมองสิ่งต่างๆให้รวมกันเป็นกลุ่มก่อนคล้ายกับการมองวัตถุและมีลักษณะประจำที่เป็นคุณสมบัติของวัตถุนั้น มีการกำหนดค่าเริ่มต้นได้และมีการถ่ายทอดคุณสมบัติได้ หากกำหนดว่าคลาสนั้นมีการสืบทอดคุณสมบัติมาจากคลาสใด ก็จะทำให้ได้รับค่าที่เป็นคุณสมบัติของคลาสนั้นได้โดยปริยาย การทำงานอื่นๆจะเป็นในทำนองเดียวกัน

ในซีพลัสพลัสการกำหนดคลาสจะเป็นการกำหนดโครงสร้างโดยรวมของวัตถุ ว่ามีชื่ออะไร มีคุณสมบัติเป็นอย่างไร พอดีใช้งานจริงก็จะเริ่มสร้างวัตถุ (object) โดยบอกว่าวัตถุนั้นอยู่ในคลาสใด ก็จะทำให้วัตถุนั้นมีคุณสมบัติแบบที่คลาสนั้นมีทุกประการ แต่ถ้าหากต้องการให้วัตถุ

นั้นมีค่าของคุณสมบัติที่ต่างไปจากที่คลาสนั้นมี ซึ่งจะเป็นลักษณะที่เฉพาะเจาะจงของวัตถุนั้นๆ ก็จะต้องทำการให้ค่าใหม่กับวัตถุนั้น คือทำการกำหนดค่าของคุณสมบัติให้วัตถุใหม่ ซึ่งจะได้ว่า วัตถุนั้นมีคุณสมบัติที่เป็นลักษณะประจำเหมือนที่กำหนดไว้ในคลาสนั้น ส่วนค่าของลักษณะประจำนี้จะไม่ใช้ค่าที่กำหนดไว้ในคลาส แต่จะเป็นค่าที่กำหนดใหม่นั้นแทน ซึ่งวิธีการนี้จะใช้ในการกำหนดค่าของลักษณะประจำที่เป็นลักษณะเฉพาะของวัตถุนั้นๆ ได้ การสร้างวัตถุของคลาสเดียวกันหลายๆอันก็จะเหมือนกับการสร้างกรอบที่เป็นตัวอย่างของกรอบที่กำหนดเป็นคลาสนั้นนั่นเอง

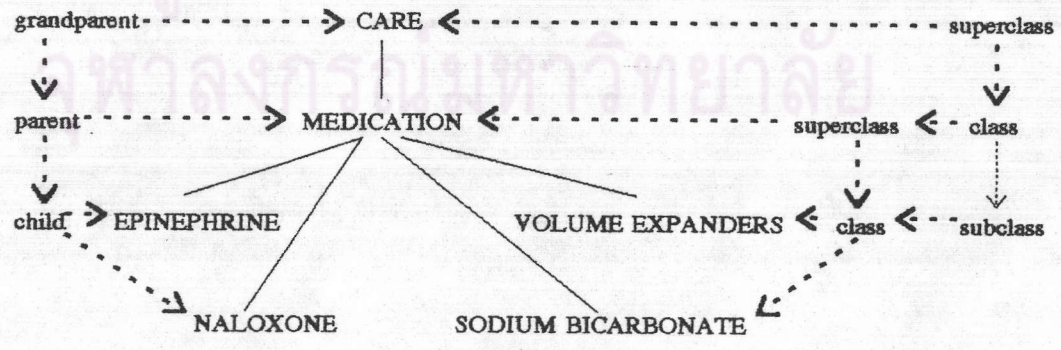
ในซีพลัสพลัสจะมีการทำเอ็นแคปซูล (encapsulate) ได้ซึ่งเป็นความสามารถในการจัดระดับของการใช้ข้อมูลที่มีอยู่หลายระดับ คือการถ่ายทอดคุณสมบัติ การดึงค่าจะมีการจัดการอยู่ในหลายระดับ ซึ่งถ้ากำหนดไว้ผิดระดับก็จะทำให้ไม่สามารถทำการดึงค่าหรือถ่ายทอดคุณสมบัติได้ตามต้องการ

แต่ในการทำการแทนความรู้แบบกรอบไม่ต้องการการเอ็นแคปซูลนั้น ดังนั้นเวลาทำเป็นคลาส จึงจะทำการกำหนดให้อยู่ในส่วนของพับบลิค (public) เท่านั้น

การเปลี่ยนกรอบให้อยู่ในรูปของซีพลัสพลัสทำได้ดังนี้คือ

- คลาสของกรอบ -----> คลาสของซีพลัสพลัส
- ชื่อของสล็อตของกรอบ -----> ชื่อลักษณะประจำของซีพลัสพลัส
- ค่าของสล็อตของกรอบ -----> ค่าของลักษณะประจำของซีพลัสพลัส
- ค่าโดยปริยายของกรอบ -----> กำหนดเป็นค่าเริ่มต้นในซีพลัสพลัส
- กระบวนคำสั่งของกรอบ -----> ฟังก์ชันหรือวิธีการทำงานในซีพลัสพลัส

ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างของกรอบในระบบที่เปลี่ยนเป็นคลาสในภาษาซีพลัสพลัส ลำดับชั้นของคลาสของกรอบดังแสดงในรูปที่ 9



รูปที่ 9 แสดงตัวอย่างของลำดับชั้นของคลาสของกรอบ

กรอบและสล็อตของกรอบแสดงในรูปที่ 10

## CARE

isa : class

name : CARE

## MEDICATION

isa : class

parent : CARE

\*name : MEDICATION

\*indication : heart rate = 0 ครั้งต่อนาที หรือ heart rate น้อยกว่าหรือเท่ากับ 80 ครั้งต่อนาที  
หลังจากให้ PPV ด้วยออกซิเจนความเข้มข้น 100 % ไปแล้วอย่างน้อย 30 วินาที

\*route of administration : umbilical vein, peripheral vein, intratracheal instillation โดยการ  
ทำให้ความเข้มข้นลดลงด้วย NSS solution 1 เท่า

## EPINEPHRINE

isa : class

parent : MEDICATION

name : EPINEPHRINE

preparation : 1:10000 solution

dosage : 0.1-0.3 ml/kg

rate : ให้ได้เร็วๆ

effect : เพิ่มความแรงของการหดตัวของกล้ามเนื้อหัวใจ เพิ่มอัตราการหดตัวของกล้ามเนื้อ  
หัวใจ และอาจทำให้มี peripheral vasoconstriction

expectres : อัตราการเต้นของหัวใจมากกว่า 100 ครั้งต่อนาทีภายใน 30 วินาทีหลังให้ยา

expecteva : ประเมินอัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ ความดันโลหิต และสีผิว

nexpecteva : ให้ epinephrine ซ้ำทุก 5 นาที ได้ 2-3 ครั้ง ถ้าต้องการ

ประเมินภาวะ acute blood loss

ประเมินภาวะ hypovolemia

ประเมินภาวะเมตาบอลิกอะซิโดสิส

รูปที่ 10 แสดงตัวอย่างของกรอบและสล็อตของกรอบ



จากรูปที่ 10 เป็นการทำดังนี้

1. กำหนดให้ CARE เป็นกรอบที่เป็นคลาสคลาสหนึ่ง มีสล็อต name ที่มีค่าของสล็อตนี้เป็น CARE

2. กำหนดให้ MEDICATION เป็นกรอบที่เป็นคลาสคลาสหนึ่งที่เป็นสับคลาสของคลาสของกรอบ CARE ซึ่งจะทำให้สามารถรับการถ่ายทอดคุณสมบัติจากกรอบ CARE มาได้คือ สล็อต name ถ้าไม่ได้มีการกำหนดค่าของสล็อต name ไปเป็นอย่างอื่น แต่ในที่นี้จะรับการถ่ายทอดคุณสมบัติจากกรอบ CARE มาว่ามี สล็อต name แต่ค่าของสล็อตไม่ใช่ CARE แต่จะเป็น ค่าเฉพาะของกรอบนี้เองโดยที่ได้มีการกำหนดให้มีค่าเป็น MEDICATION แล้วกรอบ MEDICATION ยังมีสล็อตอื่นอีก คือสล็อต indication ที่มีค่าเป็น heart rate = 0 ครั้งต่อนาที หรือ heart rate น้อยกว่าหรือเท่ากับ 80 ครั้งต่อนาทีหลังจากให้ PPV ด้วยออกซิเจนความเข้มข้น 100 % ไปแล้วอย่างน้อย 30 วินาที และสล็อต route of administration ซึ่งมีค่าเป็น umbilical vein, peripheral vein, intratracheal instillation โดยการทำให้ความเข้มข้นลดลงด้วย NSS solution 1 เท่า

3. กำหนดให้ EPINEPHRINE เป็นกรอบที่เป็นคลาส คลาสหนึ่ง ที่เป็นสับคลาสของคลาส MEDICATION ซึ่งทำให้สามารถรับการถ่ายทอดคุณสมบัติมาจากกรอบ MEDICATION มาได้คือสล็อต name แต่ได้มีการกำหนดค่าของสล็อตนี้ใหม่โดยเฉพาะในกรอบนี้คือ EPINEPHRINE ฉะนั้นสล็อตนี้จึงได้รับการถ่ายทอดมาแต่สล็อตเท่านั้น ส่วนค่าของสล็อตก็จะเปลี่ยนเป็นของตัวเองคือ EPINEPHRINE สล็อตต่อมาคือ indication จะได้รับการถ่ายทอดมาจากกรอบ MEDICATION ทั้งสล็อตและค่าของสล็อต เพราะไม่มีการกำหนดค่าของสล็อตนี้ให้ไปเป็นอย่างอื่น ดังนั้นจะได้ว่ากรอบ EPINEPHRINE นี้มีสล็อต indication และค่าของสล็อต indication เช่นเดียวกับกรอบ MEDICATION ส่วนสล็อตต่อมาคือ route of administration ก็เป็นทำนองเดียวกับสล็อต indication สล็อตและค่าของสล็อตนี้จะได้รับการถ่ายทอดคุณสมบัติมาจากกรอบที่เป็นซูเปอร์คลาสของมันซึ่งคือกรอบ MEDICATION นั่นเอง ต่อไปจะเป็นสล็อตที่กรอบ EPINEPHRINE นี้มีเองอีกคือสล็อต preparation ที่มีค่าเป็น 1:10,000 solution และสล็อต dosage, สล็อต rate, สล็อต effect, สล็อต expectres, สล็อต expecteva และสล็อต nexpecteva ก็จะเป็นทำนองเดียวกันกับสล็อต preparation

ถ้านำมาเขียนให้อยู่ในรูปของคลาสในภาษาซีพลัสพลัส จะเป็นดังแสดงในรูปที่ 11

```

class Care                                     //กรอบ CARE ซึ่งเป็นคลาส
{
public :
    char *name;                               //มี สล็อต name
    Care();                                   //Constructor ของซีพลัสพลัส
    ~Care({});                                //Destructor ของซีพลัสพลัส
};

Care::Care()                                  //Constructor function ซึ่งสามารถกำหนดค่าใน function นี้ได้
{
    name = "CARE";                            //กำหนดให้ค่าของสล็อต name เป็น CARE
}

class Medication : public Care                //กรอบ MEDICATION ซึ่งเป็นสับคลาสของกรอบ CARE
{
public :
    char* name;                               //สล็อต name ซึ่งถ้าไม่ได้มีการกำหนดค่าใหม่มันจะมีค่า
                                                //เป็น CARE ตามที่ได้รับถ่ายทอดมาจากกรอบ CARE
                                                //บรรทัดนี้อาจจะ ไม่เขียนก็ได้ก็จะ ได้รับการถ่ายทอดมาจาก
                                                //กรอบ CARE
    char* indication;                         //สล็อต indication
    char* route_admin;                       //สล็อต route of administration
    Medication();
    ~Medication({});
};

Medication::Medication()                     //constructor function จะทำงานเมื่อมีการสร้างวัตถุของคลาสนี้ขึ้น
{
    name = "MEDICATION";
    //ให้ค่าของสล็อต indication
    indication = " heart rate = 0 ครั้งต่อนาที หรือ heart rate น้อยกว่าหรือ"
                "เท่ากับ 80 ครั้งต่อนาทีหลังจากให้ PPV ด้วยออกซิเจน"
                "ความเข้มข้น 100 % ไปแล้วอย่างน้อย 30 วินาที";
    //ให้ค่าของสล็อต route of administration
    route_admin = "umbilical vein, peripheral vein, intratracheal instillation โดยการทำให้"
                "ความเข้มข้นลดลงด้วย NSS solution 1 เท่า";
}

```

รูปที่ 11 แสดงกรอบในรูปของคลาสในภาษาซีพลัสพลัส

```

class Epinephrine : public Medication
{
public :
    char *name;
    char *preparation;
    char *dosage;
    char *rate;
    char *effect;
    char *expectres;
    char *expecteva;
    char *nexpecteva;
    Epinephrine();
    ~Epinephrine(){};
};

Epinephrine::Epinephrine
{
    name = "EPINEPHRINE";
    preparation = "1:10000 solution";
    dosage = "0.1-0.3 ml/kg body weight";
    rate = "ให้ได้เร็วๆ";
    effect = "เพิ่มความแรงของการหดตัวของกล้ามเนื้อหัวใจ เพิ่มอัตราการหดตัว
        ของกล้ามเนื้อหัวใจ และอาจทำให้มี peripheral vasoconstriction";
    expectres = "อัตราการเต้นของหัวใจมากกว่า 100 ครั้งต่อนาทีภายใน 30 วินาทีหลังให้ยา";
    expecteva = "ประเมินอัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ ความดันโลหิต และสีผิว";
    nexpecteva = "ให้ epinephrine ซ้ำทุก 5 นาที ได้ 2-3 ครั้ง ถ้าต้องการ
        "ประเมินภาวะ acute blood loss"
        "ประเมินภาวะ hypovolemia"
        "ประเมินภาวะเมตาบอลิกอะซิโดสิส";
}

```

รูปที่ 11 แสดงกรอบในรูปของคลาสในภาษาซีพลัสพลัส (ต่อ)

เมื่อต้องการอ้างถึงคลาสที่เป็นความรู้ในฐานะความรู้ ต้องมีการกำหนดวัตถุของคลาสนั้นขึ้นมาก่อนไว้ในฟังก์ชันหลัก (main function) เช่น ในฟังก์ชันหลักต้องการอ้างถึงคลาส Care, คลาส Medication, คลาส Epinephrine จะต้องทำการกำหนดคั้งแสดงในรูปที่ 12

Care	care;
Medication	med;
Epinephrine	epinephrine;

### รูปที่ 12 แสดงการอ้างถึงคลาสโดยการสร้างวัตถุ

จากรูปที่ 12 จะได้ว่า care เป็นวัตถุของคลาส Care

med เป็นวัตถุของคลาส Medication

epinephrine เป็นวัตถุของคลาส Epinephrine

### การอนุมานความรู้ในการแทนความรู้แบบกรอบ

การอนุมานความรู้ในการแทนความรู้แบบกรอบ เป็นการให้ค่าที่ถูกต้องเหมาะสมกับสล็อตของกรอบในโครงสร้างลำดับชั้นของกรอบ ด้วยข้อกำหนดในการถ่ายทอดคุณสมบัติของกรอบ ซึ่งในที่นี้ได้ทำการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญโดยใช้การแทนความรู้แบบกรอบ ด้วยภาษาซีพลัสพลัส โดยที่ภาษาซีพลัสพลัสเป็นภาษาที่ใช้เขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ ซึ่งมีการถ่ายทอดคุณสมบัติในทำนองเดียวกับการถ่ายทอดคุณสมบัติของกรอบในโครงสร้างลำดับชั้นของกรอบนั้น ทำให้สามารถนำคุณสมบัตินี้มาใช้ในการอนุมานความรู้ในการแทนความรู้แบบกรอบได้ โดยที่วิธีการนำมาใช้งานจะเป็นดังนี้คือ

จากรูปที่ 11 และรูปที่ 12 เวลาที่ต้องการอ้างถึงค่าในสล็อตของกรอบใดๆ ทำได้ดังต่อไปนี้

ถ้าต้องการอ้างถึงค่าในสล็อตของกรอบ CARE ค่าของสล็อต name จะเป็น care.name ซึ่งจะมีค่าเดียวกันกับที่กำหนดไว้ในฟังก์ชันคอนสตรัคเตอร์ (constructor function) เป็น CARE

ถ้าต้องการอ้างถึงค่าในสล็อตของกรอบ MEDICATION ค่าในสล็อต name จะเป็น med.name ซึ่งถ้าไม่ได้กำหนดค่าไว้เป็น MEDICATION มันจะมีค่าเป็น CARE ซึ่งได้รับการถ่ายทอดมาจากกรอบ CARE แต่ในที่นี้เราได้กำหนดค่าไว้ว่าเป็น MEDICATION ทำให้ med.name มีค่าเป็น MEDICATION ส่วนค่าของสล็อต indication จะเป็น med.indication ก็จะมีค่าเป็นค่าที่ได้

กำหนดไว้ในฟังก์ชันคอนสตรัคเตอร์ของกรอบ MEDICATION ค่าของสล็อต route\_admin จะเป็น med.route\_admin เป็นทำนองเดียวกันกับสล็อต indication

ถ้าต้องการอ้างอิงสล็อตของกรอบ EPINEPHRINE ค่าของสล็อต name จะเป็น epinephrine.name ซึ่งถ้าไม่ได้กำหนดค่าไว้ว่าเป็น EPINEPHRINE มันจะมีค่าเป็น MEDICATION แต่ในที่นี้เรากำหนดไว้ว่าเป็น EPINEPHRINE ดังนั้น epinephrine.name จึงมีค่าเป็น EPINEPHRINE ส่วนค่าของสล็อต indication แม้ว่าเราจะไม่ได้กำหนดไว้ในกรอบนี้ แต่จะมีสล็อต indication และ สล็อต route\_admin ตามที่กรอบ MEDICATION มี และมีค่าเหมือนกับที่มีในกรอบ MEDICATION เพราะเราไม่ได้ทำการกำหนดค่าใหม่ในกรอบนี้ เวลาอ้างอิงก็จะเป็น epinephrine.indication และ epinephrine.route\_admin และจะมีค่าเท่ากับกับ med.indication และ med.route\_admin ค่าของสล็อต preparation จะเป็น epinephrine.preparation ซึ่งจะมีค่าเท่ากับที่กำหนดไว้ในฟังก์ชันคอนสตรัคเตอร์ของกรอบนี้เพราะไม่ได้รับถ่ายทอดมาเนื่องจากในกรอบนี้เป็นซูเปอร์คลาสไม่มีสล็อตนี้อยู่ ค่าของสล็อต dosage, สล็อต rate, สล็อต effect, สล็อต expectres, สล็อต expecteva, สล็อต nexpecteva ก็จะเป็นดังนี้คือ epinephrine.dosage, epinephrine.rate, epinephrine.effect, epinephrine.expectres, epinephrine.expecteva, epinephrine.nexpecteva ตามลำดับ ซึ่งจะมีค่าเท่ากับที่ได้กำหนดไว้ในฟังก์ชันคอนสตรัคเตอร์ของกรอบนี้ ซึ่งสล็อตพวกนี้จะมีอยู่เฉพาะในกรอบ EPINEPHRINE เท่านั้นเพราะกรอบที่เป็นซูเปอร์คลาสของกรอบนี้ไม่มีสล็อตเหล่านี้

จากวิธีการออกแบบกรอบและโครงสร้างลำดับชั้นของกรอบ และวิธีการอนุมานความรู้ในการแทนความรู้แบบกรอบดังกล่าวข้างต้น นำมาใช้ในการพัฒนาต้นแบบระบบผู้เชี่ยวชาญการช่วยฟื้นฟูชีวิตทารกแรกเกิดโดยใช้การแทนความรู้แบบกรอบด้วยภาษาซีพลัสพลัส ได้ดังนี้คือ

นำความรู้จากเอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการ การช่วยฟื้นฟูชีวิตทารกแรกเกิด ( ธราริปี โคลละทัต, 2533 ) มาจัดให้อยู่ในรูปของกรอบ ในโครงสร้างของกรอบ (frame structure) และระบบที่มีการแบ่งประเภทตามลำดับชั้นได้เป็นดังนี้

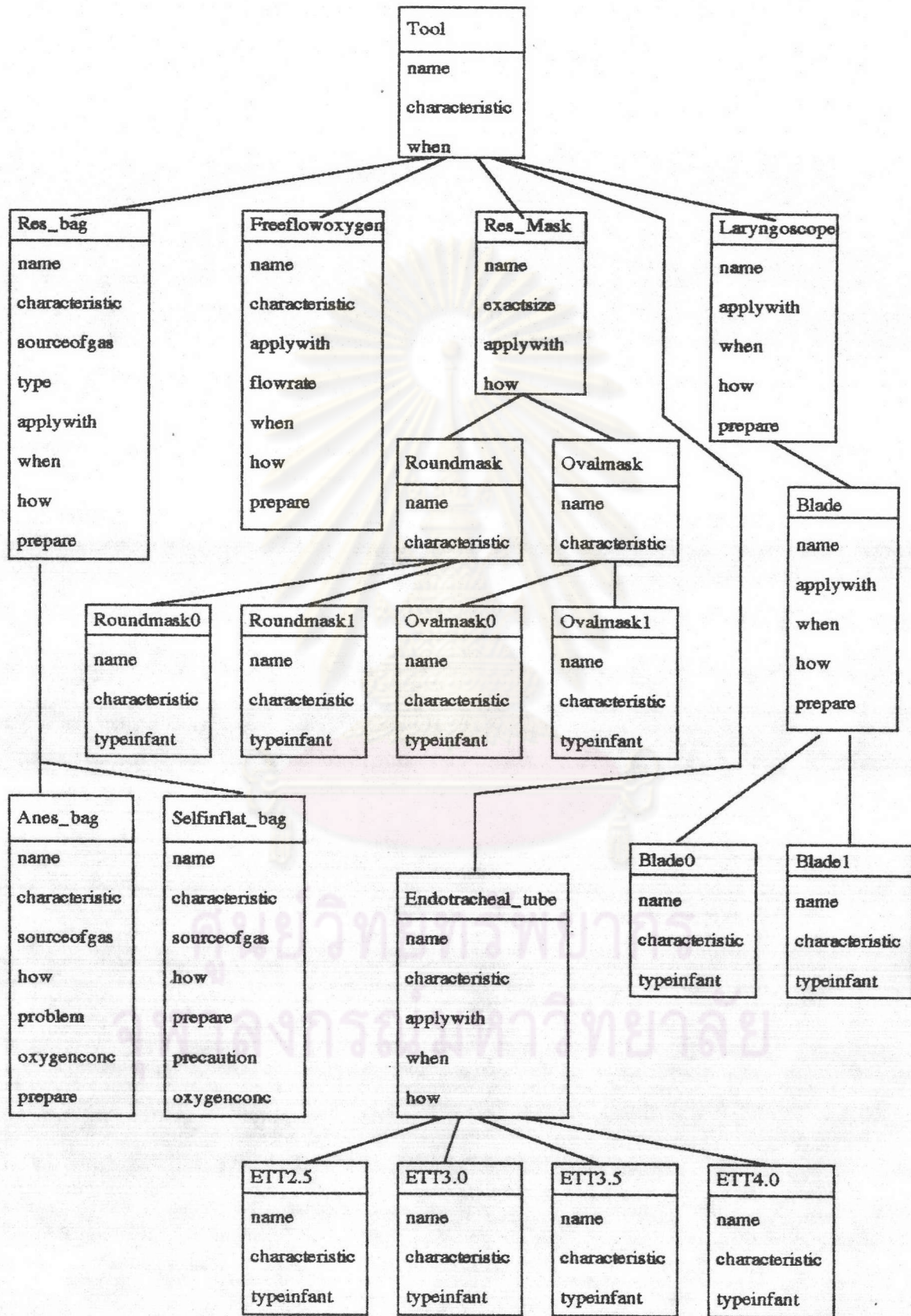
แบ่งโครงสร้างลำดับชั้นของคลาสของกรอบออกได้เป็น 3 กลุ่มคือ

1. Tool เป็นกลุ่มของเครื่องมือที่ใช้ในการช่วยฟื้นฟูชีวิตทารกแรกเกิด
2. Symptom เป็นกลุ่มของสถานะที่ทำให้เกิดความผิดปกติที่ต้องได้รับการช่วยฟื้นฟูชีวิต
3. Care เป็นกลุ่มของวิธีการช่วยฟื้นฟูชีวิตทารกแรกเกิด

โดยที่ลำดับชั้นของคลาสทั้ง 3 กลุ่ม ดังแสดงในรูปที่ 13 รูปที่ 14 และ รูปที่ 15 ตาม

ลำดับ





รูปที่ 13 แสดงลำดับชั้นของคลาสในกลุ่ม Tool

ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างของความหมายของคลาสในลำดับชั้นของคลาสในกลุ่ม Tool ดัง  
แสดงในรูปที่ 13 ส่วนของความหมายของคลาสทั้งหมดสามารถดูได้จากภาคผนวก ก

#### Tool

เป็นกรอบที่เป็นคลาสคลาสหนึ่ง

สล็อต name เป็นสล็อตที่เก็บค่าของชื่อของกรอบนี้

มีค่าเป็นเครื่องมือ

สล็อต characteristic เป็นสล็อตที่เก็บค่าของลักษณะของการนำไปใช้

มีค่าเป็นใช้ใน Resuscitation

สล็อต when เป็นสล็อตที่เก็บค่าของความถี่ของการนำไปใช้เมื่อไร

มีค่าเป็นทำ Resuscitation

#### Res\_bag

เป็นกรอบที่เป็นคลาสคลาสหนึ่ง

เป็นกรอบที่เป็นสับคลาสของกรอบ Tool

สล็อต name เป็นสล็อตที่เก็บค่าของชื่อของกรอบนี้

มีค่าเป็น Resuscitation Bag

สล็อต characteristic เป็นสล็อตที่เก็บค่าของลักษณะของสิ่งที่เป็น

มีค่าเป็น Bag

สล็อต sourceofgas เป็นสล็อตที่เก็บค่าของแหล่งที่มาของอากาศที่ใช้

มีค่าเป็น oxygen gas or air

สล็อต type เป็นสล็อตที่เก็บค่าของชนิดของกรอบนี้

มีค่าเป็น Resuscitation Bag

สล็อต applywith เป็นสล็อตที่เก็บค่าของสิ่งที่ใช้ร่วมกัน

มีค่าเป็น mask or endotracheal tube, oxygen

สล็อต when เป็นสล็อตที่เก็บค่าของความถี่ของการนำไปใช้ ใช้เมื่อไร

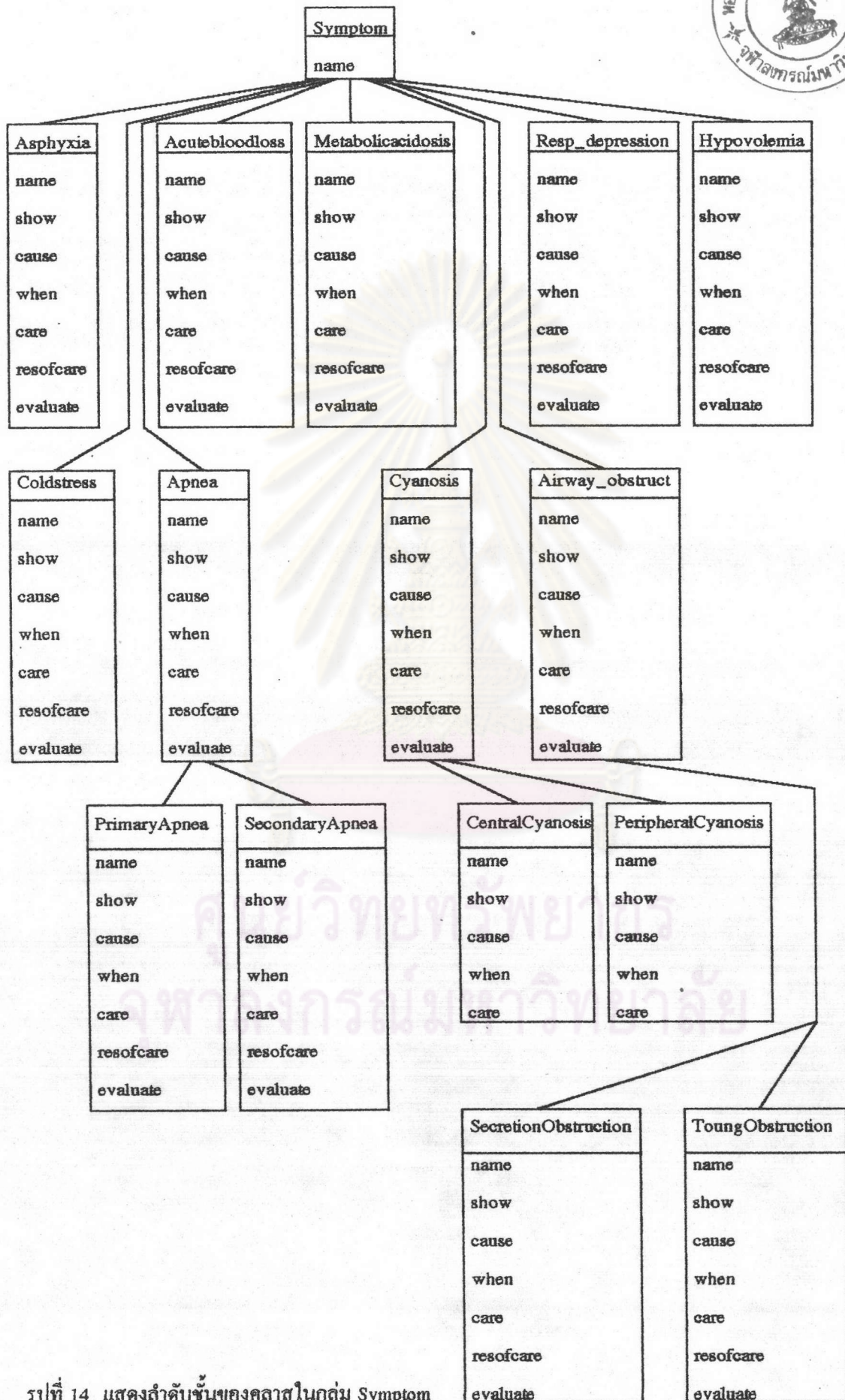
มีค่าเป็น positive pressure ventilation

สล็อต how เป็นสล็อตที่เก็บค่าของวิธีใช้

มีค่าเป็นบีบตัว Bag เพื่อให้อากาศหรือก๊าซออกซิเจนเข้าสู่ผู้ป่วย

สล็อต prepare เป็นสล็อตที่เก็บค่าของวิธีการเตรียมก่อนนำไปใช้

มีค่าเป็นตรวจสอบว่าตัว Bag ไม่รั่ว



รูปที่ 14 แสดงลำดับชั้นของคลาสในกลุ่ม Symptom

ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างความหมายของคลาสในลำดับชั้นของคลาสในกลุ่ม Symptom ดังแสดงในรูปที่ 14 ส่วนความหมายของคลาสทั้งหมดสามารถดูได้จากภาคผนวก ก

หมายเหตุ สล็อตที่มีอยู่ในรูปของกรอบ เป็นสล็อตที่มีการให้ค่าในกรอบนั้น

#### Symptom

เป็นกรอบที่เป็นคลาสคลาสหนึ่ง

สล็อต name เป็นสล็อตที่เก็บค่าของชื่อของกรอบนี้

มีค่าเป็น SYMPTOM

สล็อต show เป็นสล็อตที่เก็บค่าของอาการแสดงที่พบ

ยังไม่มีกำหนดค่า

สล็อต cause เป็นสล็อตที่เก็บค่าของสาเหตุ

ยังไม่มีกำหนดค่า

สล็อต when เป็นสล็อตที่เก็บค่าของเวลาที่ใช้ ใช้เมื่อไร

ยังไม่มีกำหนดค่า

สล็อต care เป็นสล็อตที่เก็บค่าของการให้การช่วยเหลือ

ยังไม่มีกำหนดค่า

สล็อต resofcare เป็นสล็อตที่เก็บค่าของผลที่คาดว่าจะได้รับหลังให้การช่วยเหลือ

ยังไม่มีกำหนดค่า

สล็อต evaluate เป็นสล็อตที่เก็บค่าของการประเมินหลังให้การช่วยเหลือ

ยังไม่มีกำหนดค่า

สล็อต HR เป็นสล็อตที่เก็บค่าของอัตราการเต้นของหัวใจที่พบ

ยังไม่มีกำหนดค่า

สล็อต RR เป็นสล็อตที่เก็บค่าของอัตราการหายใจที่พบ

ยังไม่มีกำหนดค่า

สล็อต COLOR เป็นสล็อตที่เก็บค่าของสีผิวที่พบ

ยังไม่มีกำหนดค่า

สล็อต SYSBP เป็นสล็อตที่เก็บค่าของค่าซิสโตลิกบลิคเพรสเชอร์

ยังไม่มีกำหนดค่า

สล็อต DIASBP เป็นสล็อตที่เก็บค่าของไดแอสโตลิกบลิคเพรสเชอร์

ยังไม่มีกำหนดค่า

สลีต TEMP เป็นสลีตที่เก็บค่าของอุณหภูมิของร่างกาย มีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส  
ยังไม่มีการกำหนดค่า

สลีต SECRETION เป็นสลีตที่เก็บค่าของการมีซีครีชันหรือไม่  
ยังไม่มีการกำหนดค่า

สลีต NARCOTIC เป็นสลีตที่เก็บค่าของการที่มารดาได้รับนาร์โคติคภายใน 4 ชั่วโมงก่อน  
คลอดหรือไม่  
ยังไม่มีการกำหนดค่า

#### Asphyxia

เป็นกรอบที่เป็นคลาสคลาสนิ่ง

เป็นกรอบที่เป็น सबคลาสของกรอบ Symptom

สลีต name เป็นสลีตที่เก็บค่าของชื่อของกรอบนี้

มีค่าเป็น Asphyxia

สลีต show เป็นสลีตที่เก็บค่าของอาการแสดงที่พบ

มีค่าเป็น apnea, HR ลดลง, BP drop, ตัวทารกจะมีสีขาวยืดจาก peripheral vasoconstriction และจะมีภาวะ lactic acidosis ตามมา ภาวะ acidosis และ hypoxemia ที่เกิดขึ้นจะก่อกำหนดการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจ ทำให้การหดตัวลดลง และ BP จะลดต่ำลงตามลำดับ

สลีต cause เป็นสลีตที่เก็บค่าของสาเหตุ

มีค่าเป็น Hypoglycemia, Hypovolemia, Hypoxia, RDS

สลีต when เป็นสลีตที่เก็บค่าของเวลาที่ใช้ ใช้เมื่อไร

มีค่าเป็นพบได้บ่อยในระยะใกล้คลอด และในระยะคลอด

สลีต care เป็นสลีตที่เก็บค่าของการให้การช่วยเหลือ

มีค่าเป็น tactile stimulation, positive pressure ventilation, และรักษาตามสาเหตุ

สลีต resofcare เป็นสลีตที่เก็บค่าของผลที่คาดว่าจะได้รับหลังให้การช่วยเหลือ

มีค่าเป็น spontaneous respiration, RR = 30-60 ครั้ง/min, pink skin,

HR = 120-180 ครั้ง/min

สลีต evaluate เป็นสลีตที่เก็บค่าของการประเมินหลังให้การช่วยเหลือ

มีค่าเป็น heart rate, respiration rate, skin color, blood pressure

สลีต HR เป็นสลีตที่เก็บค่าของอัตราการเต้นของหัวใจที่พบ

มีค่าเป็น HR\_100\_TO\_119

สล็อต RR เป็นสล็อตที่เก็บค่าของอัตราการหายใจที่พบ

มีค่าเป็น RR\_UNDER\_30

สล็อต COLOR เป็นสล็อตที่เก็บค่าของสีผิวที่พบ

มีค่าเป็น COLOR\_PALE

สล็อต SYSBP เป็นสล็อตที่เก็บค่าของค่าซิสโตลิกบลิคเพรสเชอร์

มีค่าเป็น SYSBP\_UNDER\_70

สล็อต DIASBP เป็นสล็อตที่เก็บค่าของไดแอสโตลิกบลิคเพรสเชอร์

มีค่าเป็น DIASBP\_UNDER\_30

สล็อต TEMP เป็นสล็อตที่เก็บค่าของอุณหภูมิของร่างกาย มีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส

มีค่าเป็น TEMP\_OVER\_37P5

สล็อต SECRETION เป็นสล็อตที่เก็บค่าของการมีซีครีชันหรือไม่

มีค่าเป็น SECRETION\_NO

สล็อต NARCOTIC เป็นสล็อตที่เก็บค่าของการที่มารดาได้รับนาร์โคติกภายใน 4 ชั่วโมงก่อน

คลอดหรือไม่

มีค่าเป็น NARCOTIC\_NO

สล็อต docare1 เป็นสล็อตที่เก็บค่าของการให้การช่วยเหลือ

มีค่าเป็น TACTILE STIMULATION และรักษาต้นเหตุด้วย

สล็อต docare2 เป็นสล็อตที่เก็บค่าของการให้การช่วยเหลือ

มีค่าเป็น POSITIVE PRESSURE VENTILATION

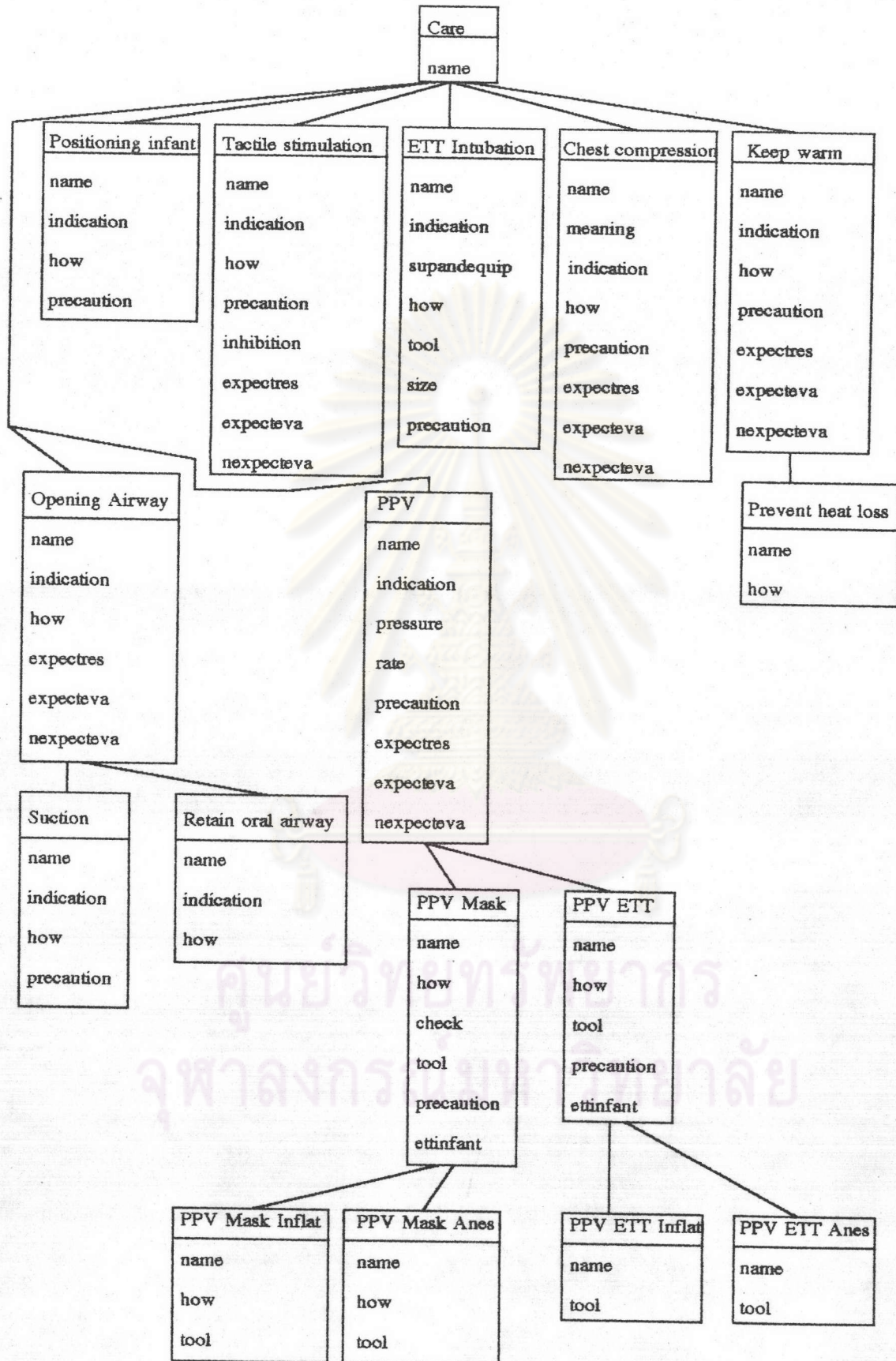
Analyse() : if ( hr <= HR && rr <= RR && color <= COLOR &&

sysbp <= SYSBP && diasbp <= DIASBP &&

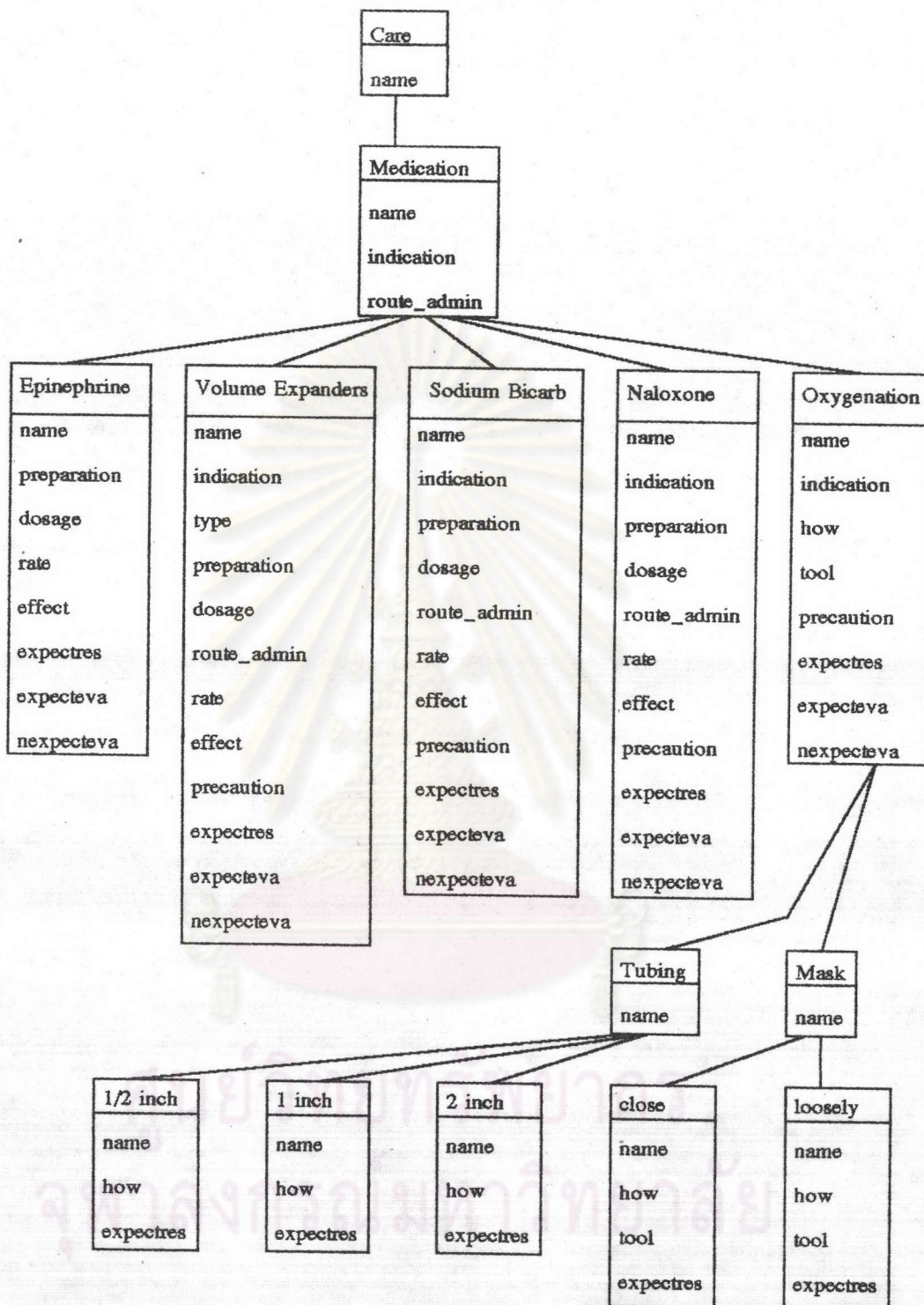
temp <= TEMP && secretion <= SECRETION &&

narcotic <= NARCOTIC )

return TRUE



รูปที่ 15 แสดงลำดับชั้นของคลาสในกลุ่ม Care



รูปที่ 15 แสดงลำดับชั้นของคลาสในกลุ่ม Care (ต่อ)



ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างความหมายของคลาสในลำดับชั้นของคลาสในกลุ่ม Care ดังแสดง  
 ในรูปที่ 15 ส่วนความหมายของคลาสทั้งหมดสามารถดูได้จากภาคผนวก

#### Care

เป็นกรอบที่เป็นคลาสคลาสหนึ่ง

สล็อต name เป็นสล็อตที่เก็บค่าของชื่อของกรอบนี้

มีค่าเป็น Care

#### Positioning\_infant

เป็นกรอบที่เป็นคลาสคลาสหนึ่ง

เป็นกรอบที่เป็นสับคลาสของกรอบ Care

สล็อต name เป็นสล็อตที่เก็บค่าของชื่อของกรอบนี้

มีค่าเป็น POSITIONING INFANT

สล็อต indication เป็นสล็อตที่เก็บค่าของข้อบ่งชี้ในการทำ

มีค่าเป็นจะทำ chest compression and ETT intubation

สล็อต how เป็นสล็อตที่เก็บค่าของวิธีการทำ

มีค่าเป็นวางทารกบนพื้นราบแข็งพอควร หรือถ้าพื้นที่วางทารกไม่แข็งพอ อาจทำได้

โดยการวางทารกบนฝ่ามืออีกข้างหนึ่งของผู้ทำ chest compression จัดให้คอของ

ทารกเหยียดเล็กน้อย (slightly extension)

สล็อต precaution เป็นสล็อตที่เก็บค่าของข้อควรระวัง

มีค่าเป็น - พื้นที่วางทารกไม่แข็งพอที่จะทำ chest compression

- คอของทารกเหยียดมากเกินไป

สล็อต nextpecteva เป็นสล็อตที่เก็บค่าของการช่วยเหลือขั้นต่อไป หลังจากการช่วยเหลือไม่ได้

ผลตามที่คาดไว้

มีค่าเป็น try to correct positioning infant, you can look in study

#### Tactile\_stimulation

เป็นกรอบที่เป็นคลาสคลาสหนึ่ง

เป็นกรอบที่เป็นสับคลาสของกรอบ Care

สล็อต name เป็นสล็อตที่เก็บค่าของชื่อของกรอบนี้

มีค่าเป็น TACTILE STIMULATION

สล็อต indication เป็นสล็อตที่เก็บค่าของข้อบ่งชี้ในการทำ

มีค่าเป็น apnea, cyanosis, asphyxia

สลัด how เป็นสลัดที่เก็บค่าของวิธีการทำ

มีค่าเป็นตีหรือคีดฝ่าเท้า ดูบริเวณแผ่นหลัง

สลัด precaution เป็นสลัดที่เก็บค่าของข้อควรระวัง

มีค่าเป็น trauma

สลัด inhibition เป็นสลัดที่เก็บค่าของข้อห้าม

มีค่าเป็น - คบตีแผ่นหลัง อาจทำให้ช้ำได้ (bruising)

- คีคบริเวณทรวงอก อาจทำให้เกิด fracture rib, pneumothorax
- จับคันทวนแนบกับหน้าท้อง อาจทำให้เกิด rupture ของตับและม้าม
- dilating anal sphincter อาจทำให้เกิดการฉีกขาดของ sphincter
- ประคบด้วยน้ำร้อนหรือน้ำเย็น อาจทำให้เกิด hyperthermia, hypothermia, burns
- cold oxygen, cold air เป่าหน้าหรือลำตัว อาจทำให้เกิด hypothermia

สลัด expectres เป็นสลัดที่เก็บค่าของผลที่คาดว่าจะได้รับภายหลังการให้การช่วยเหลือ

มีค่าเป็น spontaneous respiration

สลัด expecteva เป็นสลัดที่เก็บค่าของการประเมินผล หลังการให้การช่วยเหลือได้ผลตามที่คาดไว้

มีค่าเป็น record heart rate

สลัด nexpecteva เป็นสลัดที่เก็บค่าของการให้การช่วยเหลือ หลังให้การช่วยเหลือที่ไม่ได้ผลตามที่คาดไว้

มีค่าเป็น positive pressure ventilation

หลังจากที่ออกแบบกรอบและโครงสร้างลำดับชั้นของกรอบที่ใช้ในการแทนความรู้จากเอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงแสดงข้างต้น ได้ทำการออกแบบรูปแบบของระบบผู้เชี่ยวชาญดังแสดงในรูปที่ 16

Newborn Resuscitation Expert System for Nurse						
About	Exit	Normal signs	Study			
hr (/min)	rr (/min)	สีผิว (pink/pale) (or blue)	bp (mmHg) systolic	body temp. celcius	secretion (yes/no)	narcotic mother (yes/no)
40	40	PINK	60	36.8	NO	NO
สภาพอุจจาระทาง			diastolic	ซึ่งมีสภาพอุจจาระทาง		
			30			
คุณภาพการปัสสาวะ			ถ้าอาการปัสสาวะขึ้นกรงท่า			



รูปที่ 16 แสดงรูปแบบของระบบผู้เชี่ยวชาญ

ต้นแบบระบบผู้เชี่ยวชาญการช่วยฟื้นฟูชีวิตทารกแรกเกิด โดยใช้การแทนความรู้แบบกรอบนี้ สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนคือ

1. ส่วนที่เป็นฐานความรู้ ซึ่งใช้การแทนความรู้ในรูปของกรอบทั้งหมด สามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

1.1 กลุ่ม Tool เป็นกลุ่มของกรอบ ที่เกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการช่วยฟื้นฟูชีวิตทารกแรกเกิด ดังแสดงในรูปที่ 13 และรายละเอียดข้างต้น

1.2 กลุ่ม Symptom เป็นกลุ่มของกรอบ ที่เกี่ยวกับภาวะที่อาจทำให้เกิดความผิดปกติที่ต้องได้รับการช่วยฟื้นฟูชีวิต ดังแสดงในรูปที่ 14 และรายละเอียดข้างต้น

1.3 กลุ่ม Care เป็นกลุ่มของกรอบ ที่เกี่ยวกับวิธีการช่วยฟื้นฟูชีวิตทารกแรกเกิด ดังแสดงในรูปที่ 15 และรายละเอียดข้างต้น

2. ส่วนที่เป็นกลไกการอนุมานความรู้

พื้นฐานการอนุมานความรู้ในการแทนความรู้แบบกรอบอยู่ที่การให้ค่าของสล็อตของกรอบที่กำลังพิจารณาให้ได้ถูกต้องตามคุณสมบัติของการถ่ายทอดคุณสมบัติของกรอบที่อยู่ในลำดับชั้นของคลาสเดียวกัน คือกรอบที่อยู่ในระดับสับคลาสจะได้รับการถ่ายทอดคุณสมบัติมาจาก

กรอบที่อยู่ในระดับซูเปอร์คลาสของกรอบนั้นๆ โดยที่กรอบที่อยู่ในระดับสับคลาสสามารถกำหนดค่าที่แตกต่างไปจากค่าที่ควรจะได้รับถ่ายทอดมาจากซูเปอร์คลาสได้ ซึ่งจะใช้ในกรณีที่ต้องการกำหนดคุณสมบัติที่เฉพาะเจาะจงของกรอบนั้นๆ

3. ส่วนที่เป็นส่วนที่ทำการติดต่อกับผู้ใช้ (user interface) จะอยู่ในรูปของโปรแกรมประยุกต์ที่มีการทำงานบนไมโครซอฟต์วินโดวส์ฉบับภาษาไทยรุ่น 3.1 ขึ้นไป

### วิธีการใช้โปรแกรม Newborn Resuscitation Expert System for Nurse

วิธีการใช้โปรแกรม Newborn Resuscitation Expert System for Nurse มีขั้นตอนการทำงาน of โปรแกรมดังแสดงในรูปที่ 17

จากรูปที่ 17 การทำงานของโปรแกรมนี้เป็นดังนี้

1. มีช่องที่ทำการรับค่าจากผู้ใช้อยู่ 8 ช่อง ซึ่งค่าเหล่านี้ผู้ใช้จะได้จากการสังเกตและการวัดจากผู้ป่วยคือ

1.1 hr (/min) หมายถึง อัตราการเต้นของหัวใจของผู้ป่วย มีหน่วยเป็นครั้งต่อนาที โดยให้ผู้ใช้ใส่เป็นตัวเลขที่เป็นค่าของอัตราการเต้นของหัวใจที่วัดเป็นจำนวนครั้งต่อนาที

1.2 rr (/min) หมายถึง อัตราการหายใจของผู้ป่วยมีหน่วยเป็นครั้งต่อนาที โดยให้ผู้ใช้ใส่เป็นตัวเลขที่เป็นค่าของอัตราการหายใจที่วัดเป็นจำนวนครั้งต่อนาที

1.3 สีผิว (pink/pale or blue) หมายถึง สีผิวของผู้ป่วยที่พบ ให้ผู้ใช้ใส่เป็นตัวอักษรค่าที่ใส่แล้วมีความหมายคือ PINK หมายถึงสีผิวที่พบเป็นสีชมพู

PALE หมายถึงสีผิวที่พบเป็นสีขาวซีด

BLUE หมายถึงสีผิวที่พบเป็นสีเขียวน้ำเงิน เท่านั้น

1.4 systolic bp (mmHg) หมายถึง ค่าบนของความดันโลหิต มีหน่วยเป็นมิลลิเมตรปรอท (mmHg) โดยให้ผู้ใช้ใส่เป็นตัวเลขที่เป็นค่าบนของความดันโลหิตของผู้ป่วย

1.5 diastolic bp(mmHg) หมายถึง ค่าล่างของความดันโลหิตมีหน่วยเป็นมิลลิเมตรปรอท (mmHg) โดยให้ผู้ใช้ใส่เป็นตัวเลขที่เป็นค่าล่างของความดันโลหิตของผู้ป่วย

1.6 temp. (degree celcius) หมายถึง อุณหภูมิร่างกายของผู้ป่วยที่ได้จากการวัดมีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส ให้ผู้ใช้ใส่ค่าเป็นตัวเลขที่เป็นค่าของอุณหภูมิร่างกายของผู้ป่วย ที่มีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส

1.7 ซึ่ครีชัน (yes/no) หมายถึง ผู้ป่วยมีซึ่ครีชันหรือไม่ ให้ผู้ใช้ใส่ค่าเป็นตัวอักษรค่าที่ใส่แล้วมีความหมายคือ YES หมายถึงผู้ป่วยมีซึ่ครีชัน

NO หมายถึงผู้ป่วยไม่มีซึ่ครีชันเท่านั้น

1.8 narcotic mother (yes/no) หมายถึง แม่ของผู้ป่วยได้รับ narcotic ภายในระยะเวลา 4 ชั่วโมงก่อนคลอดหรือไม่ ให้ผู้ใช้ใส่ค่าเป็นตัวอักษร ค่าที่ใส่แล้วมีความหมายคือ

YES หมายถึง แม่ของผู้ป่วยได้รับ narcotic ภายในช่วงเวลา 4 ชั่วโมงก่อนคลอด

NO หมายถึง แม่ของผู้ป่วยไม่ได้รับ narcotic ภายในช่วงเวลา 4 ชั่วโมงก่อนคลอดเท่านั้น

## 2 มีปุ่ม (button) ให้ผู้ใช้เลือก 2 ปุ่มคือ

2.1 ปุ่ม cขอคำปรึกษา ใช้เมื่อหลังจากที่ผู้ใช้ใส่ค่าลงในช่องทั้ง 8 ช่องเรียบร้อยแล้ว และต้องการคำปรึกษาจากระบบ ผู้ใช้จะทำการเลือกที่ปุ่มนี้ได้โดยการใช้เมาส์คลิก (mouse click) ที่ปุ่มนี้หรือคกดปุ่ม Alt และปุ่ม c พร้อมกัน ระบบจะทำการรับค่าที่ผู้ใช้ใส่ไว้ในช่องทั้ง 8 ช่องนั้น เข้ามาทำการเปรียบเทียบกับค่าที่เป็นไปได้ในสล็อตที่เป็นอาการแสดงของกรอบในกลุ่ม Symptom ถ้าตรงกันกับค่าใดค่าหนึ่ง ก็จะนำค่าของสล็อตที่เป็นชื่อของกรอบนั้น ไปใส่ไว้ในลิสต์บ็อกซ์ (list box) ที่มีชื่อว่าสาเหตุอาจมาจาก แล้วนำค่าในสล็อตที่เป็นสาเหตุในกรอบนั้นมาใส่ไว้ในอีดิทบ็อกซ์ (edit box) ที่มีชื่อว่า ซึ่งมีสาเหตุมาจาก แล้วนำค่าของสล็อตที่แสดงวิธีการช่วยเหลือที่เป็นไปได้ทั้งหมดมาแสดงไว้ในลิสต์บ็อกซ์ที่มีชื่อว่า คุณควรให้การช่วยเหลือ แล้วนำค่านี้ไปเปรียบเทียบกับกรอบในกลุ่ม Care ถ้าตรงกับค่าของสล็อตที่เก็บชื่อของกรอบใด ก็จะนำค่าของสล็อตที่แสดงวิธีการช่วยเหลือต่อไป หากการช่วยเหลือนั้นไม่ได้ผลตามที่คาด ไปใส่ไว้ในอีดิทบ็อกซ์ที่มีชื่อว่า ถ้าอาการไม่ดีขึ้นควรทำ เป็นการเสร็จการทำงานของปุ่ม cขอคำปรึกษา ซึ่งผู้ใช้สามารถใส่ค่าของอาการของผู้ป่วยที่พบลงในช่องทั้ง 8 ช่องใหม่ได้แล้วเลือกปุ่มนี้ใหม่ ระบบก็จะทำงานใหม่ได้

2.2 ปุ่ม xจบการทำงาน ใช้เมื่อผู้ใช้ต้องการออกจากโปรแกรมนี้ โดยที่เมื่อผู้ใช้เลือกปุ่มนี้ จะปรากฏแมสเสจบ็อกซ์ (message box) ถามความแน่ใจในการออกจากระบบจากผู้ใช้ ถ้าผู้ใช้ต้องการออกจากโปรแกรมนี้จริง ก็ให้เลือกที่ปุ่ม yes โปรแกรมนี้จะสิ้นสุดการทำงาน แต่ถ้าไม่ต้องการก็ให้เลือกปุ่ม no ก็จะกลับมาทำงานตามเดิม

## 3 ในเมนูจะมี 4 เมนูให้ผู้ใช้เลือกได้คือ

3.1 เมนู About จะแสดงแมสเสจบ็อกซ์ที่ใช้แสดงวัตถุประสงค์ในการใช้งานของโปรแกรมนี้

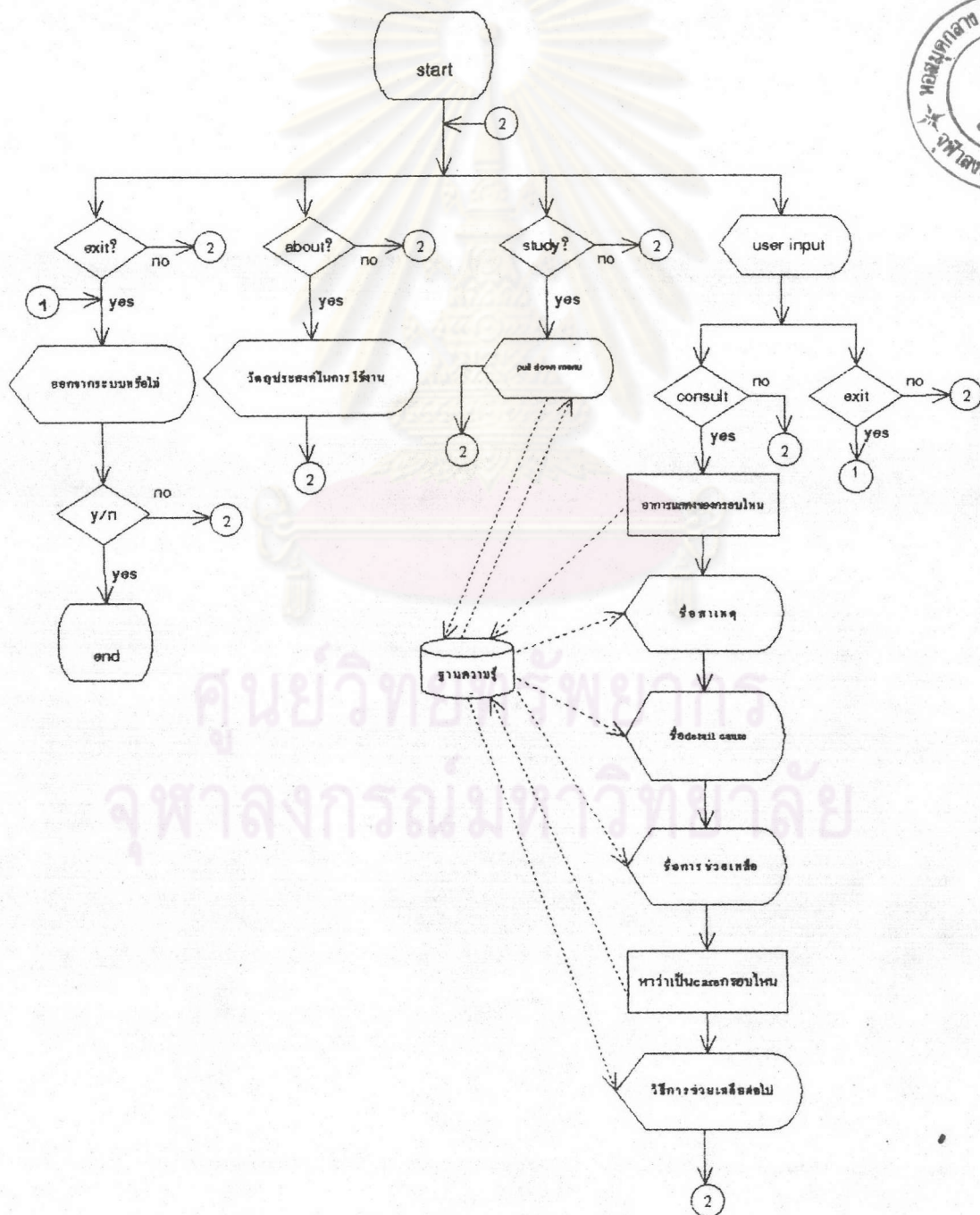
3.2 เมนู Exit ใช้เมื่อผู้ใช้ต้องการออกจากโปรแกรม การทำงานจะเป็นเช่นเดียวกับปุ่ม xจบการทำงาน

3.3 เมนู Normal signs จะแสดงค่าของอาการปกติของผู้ป่วย

3.4 เมนู Study ใช้เมื่อผู้ใช้ต้องการข้อมูลเพิ่มเติมหรือต้องการใช้เพื่อการศึกษา ทบทวนว่าความรู้ในโปรแกรมเป็นอย่างไร ส่วนนี้จะเป็นรายการเลือกแบบดึงลง (pull-down menu) ลงไปในรายละเอียด จนกระทั่งสุดท้ายจะแสดงค่าของความรู้ในหัวข้อย่อยนั้นในแมสเสจบ็อกซ์

การใช้เมนูผู้ใช้อาจจะใช้เมาส์คลิกที่เมอนูนั้นหรือใช้เป็นพิมพ์โดยกดปุ่ม Alt และปุ่มตัวอักษรที่ถูกขีดเส้นใต้ไว้ในเมนูที่ต้องการเลือกนั้น แล้วใช้ลูกศรขึ้นหรือลงเคลื่อนที่ไปเลือกเมนูที่ต้องการได้

เนื่องจากข้อจำกัดของภาษาที่ใช้ ทำให้ไม่สามารถสร้างโครงสร้างของคลาสในขณะที่โปรแกรมกำลังทำงานได้ จึงไม่สามารถให้ผู้ใช้งานปรับปรุงความรู้ของระบบได้ การปรับปรุงแก้ไขต้องทำในตัวโปรแกรม



รูปที่ 17 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม