บทที่ 4

การสร้างรูปแบบจำลองของการพัฒนาคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การวางแผนการศึกษาของคณะวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อพัฒนากำลังคนในระดับสูง จะต้องพิจารณาถึงโครงสร้างของคณะอันประกอบด้วยปัจจัยต่างๆ เช่น นิสิต อาจารย์ พนักงาน การเงิน วัตถุอุปกรณ์ นโยบายต่างๆ ปัจจัยเหล่านี้สามารถจัดรวมเข้าเป็นระบบและจำลองเป็นรูปแบบรูปหนึ่งซึ่งในการวิจัยนี้ได้ใช้ทฤษฎีระบบทางไดนามิคมาจัดเป็นรูปแบบของภาษาจำลอง DYNAMO พร้อมที่จะคำนวณด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อหาผลลัพธ์ที่ดีต่อไป ในการจำลองรูปแบบนี้ได้แบ่งออกเป็นรูปแบบย่อยๆ 4 รูปแบบด้วยกัน คือ

ก. รูปแบบย่อยของนิสิต
ข. รูปแบบย่อยของอาจารย์
ค. รูปแบบย่อยของพนักงานและวัตถุอุปกรณ์
ง. รูปแบบย่อยของการเงิน

ในขั้นแรกจะกล่าวถึงลักษณะทั่วไปของโครงสร้างเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ขั้นต่อไปเป็นรายละเอียดต่างๆของแต่ละรูปแบบย่อย โดยการกำหนดเป็นรูปแบบทางใจ (mental model)ในรูปลักษณะแบบถ้อยคำ(verbal description) สามารถแสดงเป็น flow diagram และสุดท้ายจึงเปลี่ยนเป็นชุดของสมการดิฟเฟอเรนซ์ส่งไปคำนวณหาผลลัพธ์ การสร้างรูปแบบจำลองนี้ได้อาศัยข้อมูลจากในอดีต นโยบาย และข้อเท็จจริงประกอบตลอดเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ซึ่งในบทต่อไปจะได้กล่าวถึงผลลัพธ์พร้อมทั้งการปรับปรุงระบบให้ดียิ่งขึ้น

ลักษณะทั่วไปของโครงสร้าง

ดังได้กล่าวมาแล้วในบทก่อนว่าเป้าหมายที่สำคัญของการศึกษาในระดับอุดมศึกษาก็คือการผลิตกำลังคนระดับสูงของประเทศมาเพื่อพัฒนาประเทศ เราสามารถ

รูปที่ 4 ระบบการจัดการเรียนการสอน

มองคณะวิศวกรรมศาสตร์เป็นระบบหนึ่งที่เป็นตัวกลางในการผลิตกำลังคนระดับสูงในแขนงวิชาวิศวกรรมศาสตร์มาเพื่อพัฒนาประเทศ จากรูปที่ 4 เราแทนระบบนี้ด้วยบล็อกสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่ที่ประกอบด้วยปัจจัยต่างๆบรรจุอยู่ภายในระบบ วัตถุดิบซึ่งเป็นกำลังคนระดับกลาง (สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย) และระดับสูง (สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี) ป้อนเข้ามาในระบบกลายเป็นนิสิตระดับปริญญาตรีและปริญญาโท ผ่านขั้นตอนการผลิตจนได้ผลออกจากระบบเป็นกำลังคนระดับสูง (สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีและปริญญาโท) ขั้นตอนการผลิตบัณฑิตนั้นจำต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่าง คือ

ก. บุคคลากรที่เป็นกำลังคนระดับสูงป้อนเข้าในระบบเพื่อทำหน้าที่เป็นอาจารย์ ให้ความรู้ทางวิชาการแก่นิสิต และค้นคว้าวิจัยทางวิชาการออกเผยแพร่แก่สังคม

ข. บุคคลากรที่เป็นกำลังคนจากหลายระดับ ป้อนเข้าในระบบเพื่อทำหน้าที่เป็นเจ้าหน้าที่ธุรการ ผู้ช่วยทางวิชาการ (ครูปฏิบัติการและช่างผู้ชำนาญงาน) พนักงาน ภารโรงฯลฯ

ค. วัตถุอุปกรณ์ จะป้อนเข้าระบบเป็นพวกครุภัณฑ์ทดลอง ครุภัณฑ์สำนักงาน วัสดุอาคารสถานที่

ง. การเงิน จะป้อนเข้าในระบบเป็นรูปของงบประมาณเพื่อใช้จ่ายเป็นเงินเดือน ข้าราชการ พนักงาน ค่าครุภัณฑ์ ค่าที่ดิน ค่าก่อสร้าง เป็นต้น

จ. นโยบาย จะป้อนเข้าในระบบเพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงานให้เป็นไปตามแผนที่ต้องการ

นอกจากการผลิตบัณฑิตซึ่งเป็นผลที่สำคัญที่สุดแล้ว ผลที่ได้ออกจากระบบที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งก็คือ ผลงานเผยแพร่ทางวิชาการซึ่งเกิดจากการค้นคว้า วิจัยของอาจารย์ใช้ในการพัฒนาประเทศ ผลที่ออกจากระบบที่เกิดในระหว่างขั้นตอนการผลิตซึ่งไม่สำคัญนัก ได้แก่ การออกของนิสิต การออกของบุคคลากรและการเสื่อมสูญของวัตถุอุปกรณ์

ปัจจัยต่างๆภายในระบบจะสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด การเปลี่ยนแปลงปัจจัยหนึ่งจะมีผลต่อปัจจัยอื่นเสมอ การขาดปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งไปจะมีผลทำให้ระบบไม่สมบูรณ์ อาจทำให้ขั้นตอนการผลิตบัณฑิตหยุดชงักหรือขาดประสิทธิภาพ ได้ผลไม่เต็มที่ ความสัมพันธ์นี้จะพิจารณาเฉพาะจุดสำคัญๆซึ่งพออธิบายเป็นข้อๆได้ดังนี้

ก. การรับเข้าศึกษาเป็นนิสิตในระบบ จะต้องขึ้นกับความพร้อมเพียงของอัตรากำลังของอาจารย์ งบประมาณดำเนินการ ครุภัณฑ์ทดลอง และอาคารเรียนที่มีอยู่ เมื่อการรับนิสิตเพิ่มขึ้น สิ่งต่างๆที่กล่าวข้างต้นจะต้องเพิ่มขึ้นเพื่อให้เหมาะสมกับการผลิตบัณฑิต

ข. อัตรากำลังของอาจารย์จะสูงขึ้น ขึ้นกับจำนวนนิสิตที่เพิ่มขึ้น ซึ่งจะมีผลต่อการเพิ่มห้องพักอาจารย์ ครุภัณฑ์ที่ใช้สอนและค้นคว้าวิจัย ขณะเดียวกันอัตรากำลังของอาจารย์จะมีผลย้อนกลับไปพิจารณาการรับนิสิตเข้าศึกษาใหม่ด้วย

ค. ครุภัณฑ์ต่างๆจะสัมพันธ์กับจำนวนนิสิต อาจารย์ พนักงาน อาคารสถานที่ การเพิ่มขึ้นของครุภัณฑ์จะมีผลต่อจำนวนครูปฏิบัติการที่คอยควบคุมเครื่องมือต่างๆ และทำให้งบประมาณจัดซื้อสูงขึ้นและสุดท้ายครุภัณฑ์จะมีผลต่อการรับเข้าศึกษาใหม่ของนิสิต

ง. อาคารเรียน คือส่วนที่เป็นทั้งห้องเรียน ห้องพักอาจารย์ ห้องทดลอง ห้องทำงานของเจ้าหน้าที่ ดังนั้นจึงต้องมีความสัมพันธ์กับ นิสิต อาจารย์ เจ้าหน้าที่ธุรการ เมื่อปัจจัยเหล่านี้เพิ่มขึ้น พื้นที่ของอาคารต้องสูงตามไปด้วยและการเพิ่มของพื้นที่จะมีผลต่อการเพิ่มนักการภารโรงที่จะคอยดูแล ทำความสะอาด มีผลต่อครุภัณฑ์และงบประมาณ

จ. นักการภารโรง จะมีผลต่องบประมาณในการจ้างสูงขึ้นไป

ฉ. เจ้าหน้าที่ธุรการ เป็นผลจากการเพิ่มจำนวนนิสิตและจะมีผลทำให้งบประมาณสูงขึ้น

ช. ครูปฏิบัติการทดลองเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนครุภัณฑ์เพิ่มขึ้นและทำให้งบประมาณเพิ่มขึ้น

ซ. งบประมาณดำเนินการจะเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับปัจจัยทั้งหมดในระบบ เพราะทุกปัจจัยจำต้องอาศัยงบประมาณเพื่อดำเนินการ

I15508092

การสร้างรูปแบบจำลองและ flow diagram

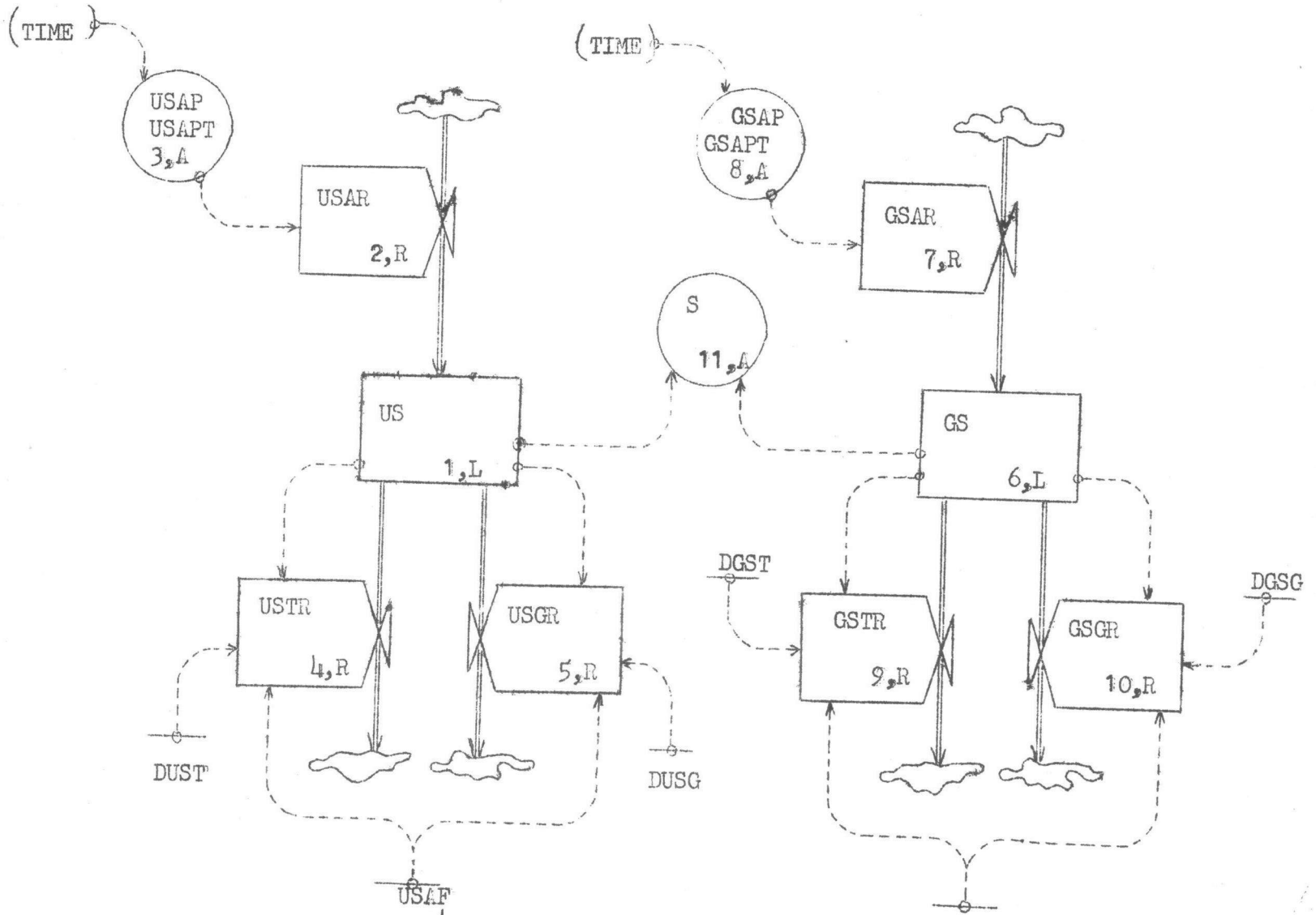
จากความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆที่กล่าวในหัวข้อที่แล้ว สามารถนำมาสร้างเป็นรูปแบบจำลอง รูปแบบจำลองที่สร้างขึ้นเพื่อนำมาใช้พัฒนาระบบ ควรเป็นรูปแบบที่ใกล้เคียงกับระบบจริงๆมาก ซึ่งจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจกับระบบให้ละเอียดเสียก่อน โดยการศึกษาข้อมูลของระบบจากในอดีต ปัจจุบัน ตลอดจนถึงแผนการขยายในอนาคต พร้อมกันนี้ ยังต้องคำนึงถึงข้อเท็จจริงและเกณฑ์มาตรฐานต่างๆ การสร้างรูปแบบจำลองของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์นี้ ได้อาศัยข้อมูลต่างๆจากหลายแหล่งด้วยกัน เช่น จากสำนักงานเลขานุการคณะวิศวกรรมศาสตร์ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ทบวงมหาวิทยาลัย แผนการพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ เป็นต้น ข้อมูลที่ได้มานี้ จะต้องนำมาวิเคราะห์และคำนวณหาตัวคงที่หรือตารางสำหรับแทนเข้าในสมการของรูปแบบจำลอง อนึ่ง การวิจัยนี้ ได้พยายามยึดถือ โครงการผลิตบัณฑิตตามโครงการพัฒนามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในแผนพัฒนาการศึกษาระยะที่ 4 (พ.ศ.2520 – พ.ศ.2524) เป็นบรรทัดฐานตลอด ทั้งนี้เพื่อให้การศึกษาของชาติในระดับนี้เป็นไปตามเป้าหมายของแผนที่วางไว้ให้สอดคล้องกับการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ

ก. รูปแบบย่อยของนิสิต (Student Submodel)

รูปแบบย่อยของนิสิตจะแสดงถึงจำนวนนิสิตในปีต่างๆ ทั้งในระดับปริญญาตรีและปริญญาโท จำนวนนิสิตจะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทั้งนี้เพราะในแต่ละปี การรับนิสิตเข้าศึกษา การสำเร็จการศึกษา การคัดออกลาออกจากการศึกษาของนิสิตมีอัตราแตกต่างกันเสมอ ลักษณะของรูปแบบย่อยนี้จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ระดับปริญญาตรีและระดับปริญญาโท แต่ละส่วนจะกล่าวถึงอัตราการรับเข้าศึกษา อัตราการสำเร็จ และอัตราการคัดออกลาออกจากการศึกษาของนิสิต ทั้ง 2 ส่วนจะมีหลักวิธีการจำลองเช่นเดียวกันต่างกันเพียงข้อมูล ดังรายละเอียดต่างๆดังนี้

นิสิตระดับปริญญาตรี (Undergraduate Student - US)

จะเขียนแทนด้วย level ซึ่งจะเกิดการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา จำนวนนิสิตในปีปัจจุบันจะเท่ากับจำนวนนิสิตในปีที่ผ่านมารวมกับจำนวนนิสิตที่เปลี่ยนแปลง



รูปที่ 5 FLOW DIAGRAM ของรูปแบบย่อยนิสิต

จำนวนนิสิตที่เปลี่ยนแปลงนี้อาจจะมีค่าเป็นบวกหรือลบก็ได้ ขึ้นกับการรับนิสิตเข้าศึกษาใหม่ที่ทำให้จำนวนนิสิตเพิ่มขึ้นการออกจากการศึกษาของนิสิต (การสำเร็จการศึกษาและการคัดออกของนิสิต) ที่ทำให้จำนวนนิสิตลดลง เขียนเป็นสมการเหมือนๆกับ integration ในวิชาคณิตศาสตร์

$$(\text{จำนวนนิสิต})_{\text{ปัจจุบัน}} = (\text{จำนวนนิสิต})_{\text{อดีต}} + (\text{ระยะเวลา})(\text{อัตราการรับเข้า} - \text{อัตราการสำเร็จ} - \text{อัตราการลาออก,คัดออก})$$

ในรูปแบบจำลองนี้จะเริ่มจาก พ.ศ. 2518 (ค.ศ.1975) ซึ่งมีนิสิตระดับปริญญาตรี 632 คน

```
US.K = US.J+(DT)(USAR.JK-USGR.JK-USTR.JK)      1,L
US   = USI                                     1,1,N
USI  = 632                                     1.2,C
```

เมื่อ US – จำนวนนิสิตระดับปริญญาตรี , คน

USI – จำนวนนิสิตระดับปริญญาตรีปีเริ่มต้น ค.ศ.1975 , คน

USAR – อัตราการรับนิสิตระดับปริญญาตรีเข้าศึกษา , คน/ปี

USTR – อัตราการคัดออกลาออกของนิสิตระดับปริญญาตรี , คน/ปี

USGR – อัตราการสำเร็จการศึกษาของนิสิตระดับปริญญาตรี , คน/ปี

DT – ระยะเวลาที่ใช้ในการคำนวณแต่ละครั้ง , ปี

<u>อัตราการรับนิสิตระดับปริญญาตรีเข้าศึกษา</u> (USAR)

อัตราการรับเข้าศึกษา จะขึ้นกับความพอเพียงของอัตรากำลังอาจารย์ อาคารเรียน ความพร้อมของเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์และงบประมาณที่ใช้ดำเนินการ เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยที่กล่าวแล้ว จะเห็นว่า เราไม่สามารถรับนิสิตเข้าศึกษาใหม่ได้เลย เพราะทุกสิ่งทุกอย่างไม่พร้อมทั้งหมด แต่เนื่องจากประเทศยังต้องการพัฒนาอีกมาก งบประมาณซึ่งมีอยู่จำกัด จำเป็นต้องแบ่งไปพัฒนาทางด้านอื่นด้วย จะมุ่งพัฒนาแต่ด้านการศึกษาจึงเป็นไปไม่ได้ ดังนั้นการรับนิสิตเข้าศึกษาจึงมีลักษณะที่รับเข้าศึกษาก่อน แล้วค่อยเพิ่มปัจจัยอื่นๆ เช่นจำนวนอาจารย์ อาคารเรียน ครุภัณฑ์ ฯลฯ ตามมาทีหลัง อัตราการรับนิสิตเข้าศึกษานี้ จึงใช้ข้อมูลการรับเข้าศึกษาตามโครงการผลิตบัณฑิตของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในแผนพัฒนาการศึกษาระยะที่ 4 ข้อมูลที่ส่งเข้าคำนวณจะเป็นลักษณะ TABLE FUNCTION เริ่มจากปี ค.ศ.1975 ถึง ค.ศ.1985 โดยในช่วงแรก

เป็นข้อมูลตามแผนการศึกษาระยะที่ 4 แต่ในช่วง 5 ปีหลัง เป็นระยะเวลาของแผนการศึกษาระยะที่ 5 การประมาณการจำนวนนิสิตที่ควรรับเข้าของระยะนี้ หาได้โดยการนำเอาข้อมูลจำนวนนิสิตที่รับเข้าของแผนการศึกษาระยะที่ 4 มาคำนวณหาสมการถดถอยตามวิธีการกำลังสองน้อยที่สุด (Linear Regression by Least Squares Method) ซึ่งในช่วง 5 ปีหลังนี้จะเปลี่ยนแปลงค่าได้ภายหลัง เพื่อช่วยเป็นแนวทางกำหนดแผนการศึกษาระยะที่ 5 ของคณะได้ต่อไป

```
USAR.KL = USAP.K                                          2,R
USAP.K  = TABHL(USAPT,TIME.K,1975,1985,1)                 3,A
USAPT   = 220/220/260/260/280/280/300/315/330/340/355     3.1,T
```

เมื่อ USAP – แผนการรับนิสิตระดับปริญญาตรีเข้าศึกษา , คน/ปี

USAPT – ตารางของแผนการรับนิสิตระดับปริญญาตรีเข้าศึกษา

TIME – ปีที่ใช้ในการคำนวณเริ่มจากปี ค.ศ.1975 , ปี

<u>อัตราการลาออกจากการศึกษาของนิสิตระดับปริญญาตรี</u> (USTR)

นิสิตที่เข้ามาศึกษาจะมีส่วนหนึ่งสำเร็จการศึกษา แต่อีกส่วนหนึ่งจะถูกคัดชื่อออกหรือลาออกเสียก่อน ในแต่ละปีจำนวนนิสิตที่สำเร็จการศึกษา และที่ออกจากการศึกษาจะไม่เท่ากันตลอด มักขึ้นกับจำนวนนิสิตทั้งหมด คือถ้ามีนิสิตมาก โอกาสที่จะสำเร็จหรือออกจากการศึกษาก็มีมากด้วย จากข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาระดับปริญญาตรี เมื่อปี พ.ศ.2512 และ พ.ศ.2513 สัดส่วนของนิสิตที่ลาออกคัดชื่อออกกับจำนวนนิสิตทั้งหมดของรุ่น (USAF) จะมีค่าประมาณ 0.09 และระยะเวลาเฉลี่ยของนิสิตที่ศึกษาอยู่ก่อนออกจากการศึกษา (DUST) มีค่าประมาณ 1.75 ปี ค่าทั้ง 2 จะเป็นตัวคงที่เพื่อใช้คำนวณหาจำนวนนิสิตที่ออกจากการศึกษาในแต่ละปีซึ่งเท่ากับสัดส่วนของนิสิตที่ออกคูณกับจำนวนนิสิตทั้งหมดแล้วหารด้วย ระยะเวลาเฉลี่ยของนิสิตที่ออกศึกษาอยู่ ค่าคงที่ที่กำหนดดูได้จากภาคผนวก

```
USTR.KL = USAF*(US.K/DUST)                                4,R
USAF    = 0.09                                            4.1,C
DUST    = 1.75                                            4.2,C
```

เมื่อ USAF – สัดส่วนของนิสิตระดับปริญญาตรีที่ลาออกคัดออกกับจำนวนนิสิตที่เข้าศึกษาพร้อมกัน

DUST – ระยะเวลาเฉลี่ยของนิสิตระดับปริญญาตรีที่ศึกษาอยู่ก่อนออกจากศึกษา , ปี

<u>อัตราการสำเร็จการศึกษาของนิสิตปริญญาตรี</u> (USGR)

การคำนวณหาอัตราการสำเร็จการศึกษานี้ อาศัยหลักเดียวกับอัตราการลาออกการคัดออก เพราะสัดส่วนของนิสิตในรุ่นที่สำเร็จการศึกษากับจำนวนนิสิตทั้งหมดของรุ่นจะเท่ากับ (1– USAF)ซึ่ง USAF เป็นตัวคงที่จากอัตราการออกจากการศึกษาของนิสิต สิ่งที่ต้องการเพิ่ม คือ ระยะเวลาเฉลี่ยที่นิสิตที่สำเร็จการศึกษาใช้เวลาศึกษาอยู่(DUSG) จากข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาระดับปริญญาตรี เมื่อ พ.ศ. 2512 และ พ.ศ.2513 กำนวณหา DUSG ได้เท่ากับ 4.4 ปี การคำนวณ DUSG ดูจากภาคผนวก

USGR.KL = (1-USAF)*(US.K/DUSG) 5,R

DUSG = 4.4 5.1,C

เมื่อ DUSG – ระยะเวลาเฉลี่ยที่นิสิตระดับปริญญาตรีสำเร็จการศึกษาใช้เวลาศึกษาอยู่ ,ปี

<u>นิสิตระดับปริญญาโท</u> (Graduate Student - GS)

จะเขียนแทนด้วย level เช่นเดียวกับนิสิตระดับปริญญาตรี ลักษณะทั่วๆ ไปจะเหมือนกันต่างกันเพียงข้อมูลเท่านั้น โดยในปีเริ่มต้น ค.ศ.1975 จะมีนิสิตปริญญาโทอยู่เพียง 7 คน

GS.K = GS.J+(DT)(GSAR.JK-GSGR.JK-GSTR.JK) 6,L

GS = GSI 6.1,N

GSI = 7 6.2,C

เมื่อ GS – จำนวนนิสิตระดับปริญญาโท , คน

GSI – จำนวนนิสิตระดับปริญญาโทปีเริ่มต้น ค.ศ.1975 , คน

GSAR – อัตราการรับนิสิตระดับปริญญาโทเข้าศึกษา , คน/ปี

GSTR – อัตราการคัดออกลาออกของนิสิตระดับปริญญาโท , คน/ปี

GSGR – อัตราการสำเร็จการศึกษาของนิสิตระดับปริญญาโท , คน/ปี

<u>อัตราการรับนิสิตระดับปริญญาโทเข้าศึกษา</u> (GSAR)

อัตราการรับนิสิตเข้าศึกษานี้เหมือนกับการรับเข้าของนิสิตระดับปริญญาตรี โดยใช้ข้อมูลการรับเข้าจากโครงการผลิตบัณฑิตของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในแผนการพัฒนาการศึกษาระยะที่ 4 มีลักษณะเป็นTABEL FUNCTION เริ่มจาก ค.ศ.1975 ถึง ค.ศ.1985 ช่วงแรกเป็นข้อมูลตามแผนการศึกษาระยะที่ 4

และนำข้อมูลต่างๆนี้ไปคำนวณประมาณการจำนวนนิสิตที่ควรจะรับเข้าศึกษาในช่วง 5 ปีหลัง ซึ่งเป็นระยะเวลาของแผนการศึกษาระยะที่ 5 **ด้วยสมการถดถอยตามวิธีการ** กำลังสองน้อยที่สุด ค่าประมาณการนี้อาจเปลี่ยนแปลงค่าได้ภายหลังดูผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น เพื่อเป็นแนวทางพัฒนาในอนาคต

```
GSAR.KL = GSAP.K                                          7,R
GSAP.K  = TABHL(GSAPT,TIME.K,1975,1985,1)                 8,A
GSAPT   = 30/50/65/105/125/130/145/160/170/185/195        8.1,T
```

เมื่อ GSAP – แผนการรับนิสิตระดับปริญญาโทเข้าศึกษา , คน/ปี

GSAPT – ตารางของแผนการรับนิสิตระดับปริญญาโทเข้าศึกษา

อัตราการลาออกคัดออกจากการศึกษาของนิสิตระดับปริญญาโท (GSTR)

ส่วนสัดของนิสิตระดับปริญญาโทที่ลาออกคัดออกจากการศึกษา (GSAF) จะมีค่าสูงกว่าในระดับปริญญาตรีมาก เพราะนิสิตที่เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโทส่วนใหญ่แล้วมักจะเป็นผู้มีรายได้ มีงานทำแล้ว ซึ่งมีทั้งผู้ที่ลางานมาศึกษาต่อและผู้ไม่ได้ลามาศึกษาต่อ ในระยะแรกที่เข้ามาศึกษาก็มีความตั้งใจเรียนพอสมควร แต่เมื่อเรียนผ่านไปสักระยะหนึ่งความสนใจเรียนมีน้อยลงทุกที ความจำเป็นที่ต้องสำเร็จการศึกษามีไม่มากเหมือนระดับปริญญาตรี การงานที่ทำอยู่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนการสอนมาก ขาดตำราเอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม นานวันเข้าจึงเกิดความเบื่อหน่าย ต้องลาออก หรือถูกคัดชื่อออก อีกสาเหตุหนึ่งเนื่องจากนิสิตที่เข้าศึกษาในระดับปริญญาโทจะต้องทำการค้นคว้าวิจัยและเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ส่งก่อนสำเร็จการศึกษานิสิตส่วนใหญ่มักจะชงักที่วิทยานิพนธ์นี้ เพราะไม่มีปัญหาที่จะค้นคว้าวิจัย ถ้าเป็นปัญหาใหญ่ก็ไม่มีงบประมาณช่วยอุดหนุนการวิจัย และถ้านิสิตที่มีงานประจำอยู่แล้วการงานรัดตัวก็ไม่มีเวลาพอสำหรับมาค้นคว้าวิจัยได้ จนในที่สุดก็ต้องลาออกหรือถูกคัดชื่อออกไป ระยะเวลาเฉลี่ยที่ศึกษาอยู่ก่อนออกจากการศึกษา (DGST) ก็มีค่าสูงขึ้นด้วย คณะวิศวกรรมศาสตร์เพิ่งเริ่มเปิดสอนในระดับปริญญาโท ดังนั้นจึงไม่มีข้อมูลมาประกอบการคำนวณ แต่ได้อาศัยข้อเท็จจริงของสถาบันต่างๆในประเทศที่ได้เปิดสอนในระดับนี้แล้วมาพิจารณา

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ได้ทำการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพในการผลิตบัณฑิตระดับปริญญาโท โดยพิจารณาจากข้อมูลของนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา

ใน พ.ศ.2509 – 2511 รวม 3 รุ่น พบว่า มหาวิทยาลัยมหิดลมีประสิทธิภาพในการผลิตบัณฑิตสูงสุดถึง 94.59% รองลงมาคือสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ 28.59% จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย 24.39% มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 5.73% และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ต่ำสุด 0.18% [20] จากผลการวิจัยจะเห็นว่า การสอนในระดับนี้ของสถาบันต่างๆยกเว้นมหาวิทยาลัยมหิดล จะเกิดการสูญเปล่าในแง่ของการผลิตภาพมาก มีการตกซ้ำชั้น (DGSTสูง) และการออกกลางคันมากกว่า 50% (GSAF > 0.5) ดังนั้นในเวลาต่อมาสถาบันต่างๆ รวมทั้งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จึงได้พยายามปรับปรุงระเบียบวิธีการเรียนการสอนให้ดีขึ้น เปลี่ยนการสอนจากนอกเวลามาเป็นแบบเต็มเวลา ผู้ทำงานแล้วที่มาศึกษาต่อจะต้องได้รับการอนุมัติจากหน่วยงานต้นสังกัดเสียก่อนจึงจะรับเข้าศึกษา ซึ่งทำให้โอกาสที่นิสิตนักศึกษาจะสำเร็จการศึกษามีมากขึ้น ในรูปแบบนี้ ได้ประมาณการค่า GSAF ให้ต่ำกว่า 50% คือให้เท่ากับ 0.35 และให้ DGST เท่ากับ 2.05 ปี ดูการประมาณการจากภาคผนวก

GSTR.KL = GSAF*(GSK/DGST) 9,R

GSAF = 0.35 9.1,C

DGST = 2.05 9.2,C

เมื่อ GSAF – สัดส่วนของนิสิตระดับปริญญาโทที่ลาออกคัดออกกับจำนวนนิสิตที่เข้าศึกษาพร้อมกัน

DGST – ระยะเวลาเฉลี่ยของนิสิตระดับปริญญาโทที่ศึกษาอยู่ก่อนออกจากการศึกษา, ปี

<u>อัตราการสำเร็จการศึกษาของนิสิตระดับปริญญาโท</u> (GSGR)

ด้วยเหตุผลที่ได้กล่าวไว้ในตอนที่แล้ว จึงทำให้ระยะเวลาเฉลี่ยของนิสิตระดับปริญญาโท สำเร็จการศึกษาใช้เวลาศึกษาอยู่ (DGSG) มีค่าสูงขึ้นกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2 ปีมาก ซึ่งในรูปแบบนี้กำหนด DGSG= 2.9 ปี ดูการประมาณการจากภาคผนวก

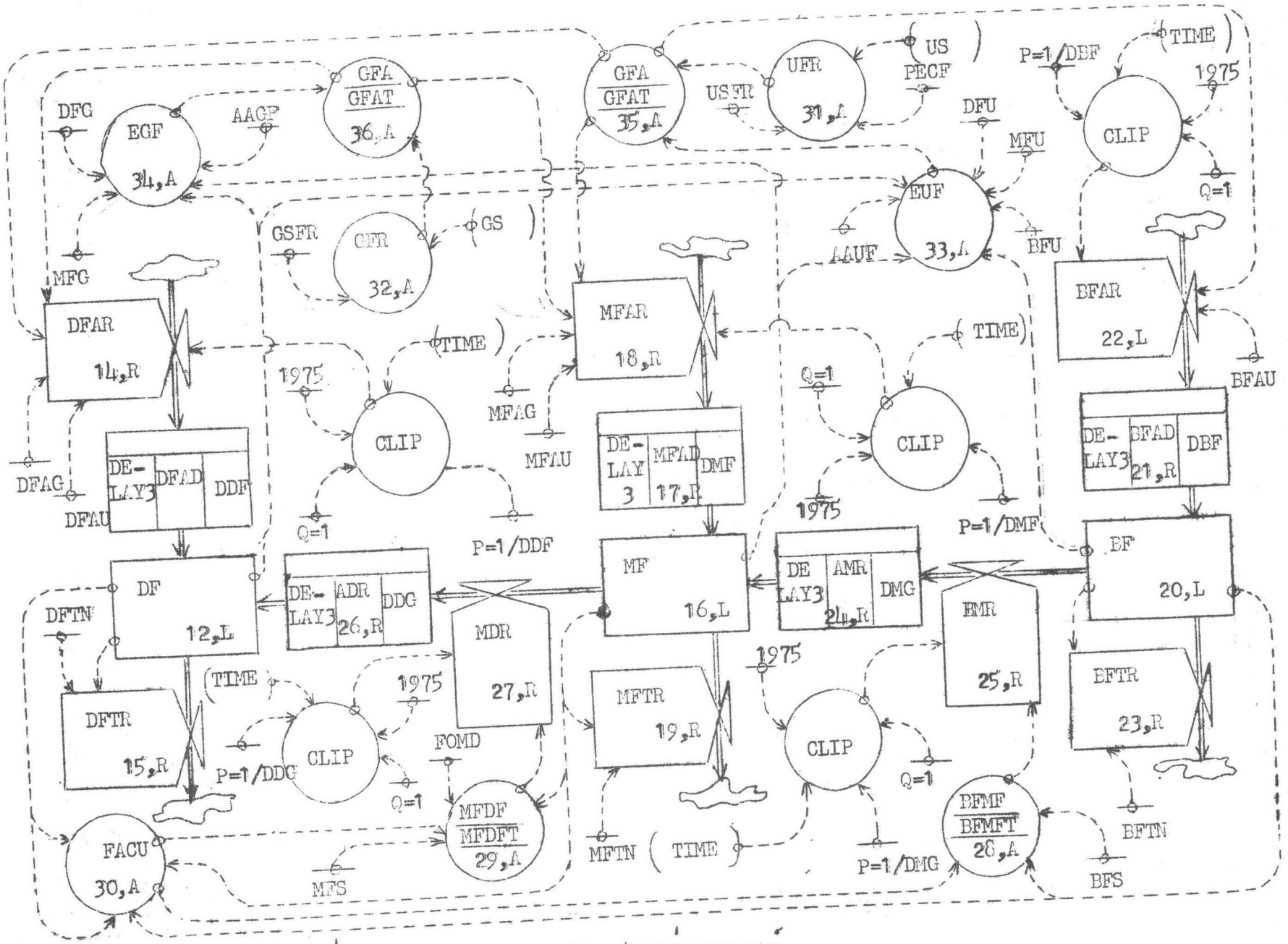
GSGR.KL = (1-GSAF)*(GS.K/DGSG) 10,R

DGSG = 2.9 10.1,C

เมื่อ DGSG – ระยะเวลาเฉลี่ยของนิสิตระดับปริญญาโทที่สำเร็จการศึกษาใช้ศึกษา , ปี

<u>จำนวนนิสิตทั้งหมด</u> (S)

จำนวนนิสิตทั้งหมดจะเป็นผลรวมของนิสิตระดับปริญญาตรีและนิสิตระดับปริญญาโท



รูปที่.6 FLOW DIAGRAM ของรูปแบบของอาจารย์

$$S.K = US.K + GS.K \qquad 11,A$$

เมื่อ S – จำนวนนิสิตในคณะวิศวกรรมศาสตร์ทั้งหมด , คน

ข. <u>รูปแบบย่อยของอาจารย์</u> (Faculty Submodel)

อาจารย์ผู้ประสิทธิ์ประสาทความรู้เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดของการศึกษา เพราะถ้าขาดปัจจัยนี้แล้ว ระบบการศึกษาก็ไม่เกิดขึ้นขณะเดียวกันถ้ามีอาจารย์ไม่เพียงพอ หรือขาดคุณวุฒิที่เหมาะสมกำลังคนที่ผลิตออกมาก็จะมีคุณภาพต่ำระบบการศึกษาก็จะไม่สัมฤทธิผล การขยายการรับนิสิตเพิ่มขึ้นและการเพิ่มการสอนในระดับที่สูงขึ้นจะต้องพิจารณาถึงอัตรากำลังและคุณวุฒิของอาจารย์ก่อนสิ่งอื่นทั้งหมด ได้มีการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานกลางต่างๆ สำหรับการพิจารณาอัตรากำลังและคุณวุฒิของอาจารย์ เช่นอัตราส่วนของอาจารย์ต่อนิสิต สำหรับการสอนระดับปริญญาตรีสาขาวิชาทาง Science, Science based, Technological = 1:10 สำหรับการสอนระดับปริญญาโททุกสาขาวิชา = 1:5 สัดส่วนคุณวุฒิของอาจารย์ วุฒิปริญญาเอก : วุฒิปริญญาโท : วุฒิปริญญาตรี=2.0:5.5 :2.5 (21) เป็นต้น เกณฑ์มาตรฐานกลางต่างๆได้ช่วยให้การจำลองรูปแบบสะดวกมากขึ้น แต่ก็ยังมีปัญหาบางประการที่ต้องทำการวิเคราะห์หากฎเกณฑ์ที่แน่นอนมาประกอบรูปแบบที่จำลองขึ้นเช่น อาจารย์ที่มีวุฒิปริญญาโทและปริญญาเอกอาจทำการสอนทั้งในระดับปริญญาตรีและปริญญาโท จึงต้องทำการวิเคราะห์ว่าอาจารย์วุฒิระดับนี้จะสอนนิสิตระดับปริญญาตรีกี่เปอร์เซนต์ และสอนระดับปริญญาโทกี่เปอร์เซนต์ ในการรับอาจารย์เข้าสอนก็ต้องพิจารณาว่าการสอนในระดับปริญญาตรีควรรับอาจารย์แยกตามคุณวุฒิด้วยสัดส่วนอย่างไร และระดับปริญญาโทควรแยกรับอาจารย์ตามคุณวุฒิด้วยสัดส่วนอย่างไรเช่นกัน

รูปแบบจำลองนี้ได้แบ่งอาจารย์ตามคุณวุฒิออกเป็น 3 ระดับ คือ วุฒิปริญญาเอก วุฒิปริญญาโทและวุฒิปริญญาตรี ในแต่ละระดับจะมีอัตราการรับอาจารย์เข้าการโอน และออก นอกจากนี้ก็มีอัตราการลาไปศึกษาต่อเพื่อปรับคุณวุฒิให้สูงขึ้น

รายละเอียดของรูปแบบย่อยอธิบายแยกเป็นสมการที่ละสมการดังนี้

<u>อาจารย์วุฒิปริญญาเอก</u> (DF)

จำนวนอาจารย์วุฒิปริญญาเอกจะเขียนแทนด้วย level ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา อัตราการรับอาจารย์วุฒิปริญญาเอกเข้าสอน (LFAD) และอัตราการปรับวุฒิปริญญาโทมาเป็นปริญญาเอก (ADR) จะทำให้จำนวนอาจารย์เพิ่มขึ้น แต่อัตราการโอน

และลาออก (DFTR) จะทำให้จำนวนอาจารย์ลดลง

ในรูปแบบย่อยนี้จะเริ่มจากปี ค.ศ.1975 มีอาจารย์วุฒิปริญญาเอก 3 คน

DF.K = DF.J+(LT)(DFAD.JK+ADR.JK-DFTR.JK) 12,L

DF = DFI 12.1,N

DFI = 3

เมื่อ DF – จำนวนอาจารย์วุฒิปริญญาเอก , คน

DFI – จำนวนอาจารย์วุฒิปริญญาเอกปีเริ่มต้นปี ค.ศ. 1975 , คน

DFAD – อัตราการรับอาจารย์วุฒิปริญญาเอกเข้าสอน , คน/ปี

ADR – อัตราการปรับวุฒิจากปริญญาโทเป็นปริญญาเอก , คน/ปี

AFTR – อัตราการโอน ลาออกของอาจารย์วุฒิปริญญาเอก , คน/ปี

<u>อัตราการรับอาจารย์วุฒิปริญญาเอกเข้าสอน</u> (DFAD)

การรับอาจารย์วุฒิปริญญาเอกเข้าสอนนั้นจะเป็นผลมาจากความต้องการรับอาจารย์วุฒิปริญญาเอกของปีก่อนๆที่ต้องเลื่อนช้ามารับในปีนี้ ทั้งนี้เพราะต้องใช้เวลาในการขอตำแหน่งและเมื่อได้ตำแหน่งมาแล้วยังต้องมีการคัดเลือกและรอการบรรจุทำให้เกิดการเลื่อนช้าไป โดยปกติแล้วการของบประมาณตั้งอัตราใหม่ จะต้องเตรียมทำงบล่วงหน้า 1 ปี ในราวเดือนสิงหาคม เมื่อได้ตำแหน่งแล้ว จะบรรจุได้ราวเดือนมีนาคม–เมษายน ทำให้ใช้เวลาประมาณ 1 ปี 7 เดือน ดังนั้นในรูปแบบนี้กำหนดค่า DDF เท่ากับ 1.6 ปี การเลื่อนช้านี้จะแทนด้วย DELAY 3 FUNCTIONซึ่งเป็นการเลื่อนช้าของบุคคล

DFAD.KL = DELAY 3 (DFAR.JK,DDF) 13,L

DDF = 1.6 13.1,C

เมื่อ DFAR – อัตราความต้องการรับอาจารย์วุฒิปริญญาเอกของปีก่อน , คน/ปี

DDF – ระยะเวลาการรับอาจารย์วุฒิปริญญาเอกที่เลื่อนไป , ปี

<u>อัตราความต้องการรับอาจารย์วุฒิปริญญาเอกของปีก่อน</u> (DFAR)

คณะวิศวกรรมศาสตร์ ได้เปิดสอนนิสิตทั้งในระดับปริญญาตรีและปริญญาโท การสอนในระดับปริญญาตรีใช้อัตราส่วนของอาจารย์ต่อนิสิตเป็น 1 : 10 การสอนในระดับปริญญาโทใช้อัตราส่วนของอาจารย์ต่อนิสิตเป็น 1 : 5 จะเห็นว่าจำนวนอาจารย์ที่สอนนิสิตในแต่ละดับจะแยกจากกันอย่างเด็ดขาด ไม่สัมพันธ์กัน แต่ในสภาพเป็นจริงอาจารย์วุฒิ

ปริญญาเอกและวุฒิปริญญาโทจะสอนนิสิตทั้ง 2 ระดับ ดังนั้น ในการจำลองรูปแบบย่อยของอาจารย์นี้ จึงแบ่งการทำงานของอาจารย์เพื่อแยกจำนวนอาจารย์ที่สอนในแต่ละระดับออกจากกัน โดยอาจารย์วุฒิปริญญาตรีจะสอนเฉพาะนิสิตระดับปริญญาตรี (BFU) คิดเป็นร้อยละ 100 อาจารย์วุฒิปริญญาโทสอนนิสิตระดับปริญญาตรี (MFU) คิดเป็นร้อย 62.5 และสอนนิสิตระดับปริญญาโท (MFG) คิดเป็นร้อยละ 37.5 อาจารย์วุฒิปริญญาเอกสอนนิสิตระดับปริญญาตรี (DFU) คิดเป็นร้อยละ 33 และสอนนิสิตระดับปริญญาโท (DFG) คิดเป็นร้อยละ 67 (ค่าต่าง ๆ นี้พิจารณาจากข้อเท็จจริงที่ควรจะเป็น) เมื่อแบ่งจำนวนอาจารย์สำหรับการสอนในแต่ละระดับได้ ก็สามารถคำนวณหาความต้องการรับอาจารย์ที่สอนในระดับปริญญาตรี (UFA) และความต้องการรับอาจารย์ที่สอนในระดับปริญญาโท (GFA) ได้ ความต้องการนี้ก็ต้องมีการวิเคราะห์ว่าควรจะแบ่งรับอาจารย์วุฒิต่าง ๆ ในแต่ละระดับอย่างไร โดยผลรวมของอาจารย์ทั้ง 2 ระดับจะมีสัดส่วนของอาจารย์วุฒิปริญญาเอก : วุฒิปริญญาโท : วุฒิปริญญาตรี เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานกลาง คือ 2 : 5.5 : 2.5 แต่เมื่อคำนึงถึงว่า อาจารย์จะมีการเดินทางไปศึกษาต่อเพื่อเพิ่มเติมคุณวุฒิเสมอ การรับอาจารย์เพิ่มควรรับในเกณฑ์ใหม่ ด้วยการเพิ่มการรับอาจารย์วุฒิปริญญาตรีให้สูงขึ้น จากการวิเคราะห์จะใช้สัดส่วน 1.5 : 5.3 : 3.2 ในขั้นสุดท้าย จึงย้อนมาคำนวณหาสัดส่วนของการรับอาจารย์วุฒิต่าง ๆ สำหรับสอนนิสิตในแต่ละระดับคิดเทียบกับอัตราส่วนของนิสิตระดับปริญญาตรีต่อนิสิตระดับปริญญาโท จากการคำนวณตามที่แสดงไว้ในภาคผนวกจะได้

สัดส่วนของการรับอาจารย์วุฒิปริญญาเอกเพื่อสอนนิสิตระดับปริญญาตรี (DFAU) เท่ากับ 0.07

สัดส่วนของการรับอาจารย์วุฒิปริญญาเอกเพื่อสอนนิสิตระดับปริญญาโท (DFAG) เท่ากับ 0.33

สัดส่วนของการรับอาจารย์วุฒิปริญญาโทเพื่อสอนนิสิตระดับปริญญาตรี (MFAU) เท่ากับ 0.48

สัดส่วนของการรับอาจารย์วุฒิปริญญาโทเพื่อสอนนิสิตระดับปริญญาโท (MFAG) เท่ากับ 0.67

สัดส่วนของการรับอาจารย์วุฒิปริญญาตรี เพื่อสอนนิสิตระดับปริญญาตรี (BFAU) เท่ากับ 0.45

จากหัวข้อที่แล้ว ความต้องการรับอาจารย์วุฒิปริญญาเอก จะผ่าน DELAY FUNCTION ทำให้เกิดการล่าช้าไป 1.6 ปี ในปีเริ่มต้นของการจำลองรูป ผลที่ออกจาก DELAY FUNCTION จะมีค่าเท่ากับตัวที่ป้อนเข้าไป กรณีเช่นนี้ จะทำให้การเพิ่มของอาจารย์ผิดความจริงไป ดังนั้น จึงต้องใช้ CLIP FUNCTION เพื่อทำให้ปีเริ่มต้นของการจำลองรูปแบบ มีอัตราการรับเพิ่มอาจารย์ลดต่ำเป็น 1/1.6 เท่า ส่วนปีต่อๆไป จะเป็นไปตามความต้องการจริง

```
DFAR.KL= ((DFAU*UFA.K)+(DFAG*GFA.K))*CLIP(1/DDF,1,1975,TIME.K)  14,R
DFAU   = 0.07                                                   14.1,C
DFAG   = 0.33                                                   14.2,C
```

เมื่อ DFAU – สัดส่วนของการรับอาจารย์วุฒิปริญญาเอกเพื่อสอนนิสิตปริญญาตรี

DFAG – สัดส่วนของการรับอาจารย์วุฒิปริญญาเอกเพื่อสอนนิสิตปริญญาโท

UFA – ความต้องการรับอาจารย์เพื่อสอนนิสิตระดับปริญญาตรี , คน

GFA – ความต้องการรับอาจารย์เพื่อสอนนิสิตระดับปริญญาโท , คน

<u>อัตราการโอน , ลาออกของอาจารย์วุฒิปริญญาเอก</u> (DFTR)

อัตราการโอน,ลาออกนี้เท่ากับสัดส่วนการโอน,ลาออกของอาจารย์วุฒิปริญญาเอก (DFTN) คูณกับจำนวนอาจารย์วุฒิปริญญาเอก ค่าสัดส่วน DFTN จะมีค่าต่ำเท่ากับ 0.05 เพราะจำนวนอาจารย์ที่โอน,ลาออกน้อยมาก

```
DFTR.KL = DF.K*DFTN                                             15,R
DFTN    = 0.05                                                  15.1,C
```

เมื่อ DFTN – สัดส่วนการโอน,ลาออกของอาจารย์วุฒิปริญญาเอก

<u>อาจารย์วุฒิปริญญาโท</u> (MF)

จำนวนอาจารย์วุฒิปริญญาโทจะเขียนแทนด้วย level จะเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา อัตราการรับอาจารย์วุฒิปริญญาโทเข้าสอน (MFAD) และอัตราการปรับวุฒิจากปริญญาตรีมาเป็นปริญญาโท (AMR) จะทำให้จำนวนอาจารย์เพิ่มขึ้น ส่วนอัตราการโอน,

ลาออก (MFTR) และอัตราการลาไปศึกษาต่อระดับปริญญาเอก (MDR) จะทำให้จำนวนอาจารย์ลดลง ในรูปแบบย่อยนี้ จะเริ่มจากปี ค.ศ.1975 ที่มีอาจารย์วุฒิปริญญาโท 39 คน

```
MF.K = MF.J+(DT)(MFAD.JK+AMR.JK-MDR.JK-MFTR.JK)      16,L
MF   = MFI                                           16.1,N
MFI  = 39                                            16.2,C
```

เมื่อ MF – จำนวนอาจารย์วุฒิปริญญาโท , คน

MFI – จำนวนอาจารย์วุฒิปริญญาโทปีเริ่มต้น ค.ศ.1975,คน

MFAD – อัตราการรับอาจารย์วุฒิปริญญาโทเข้าสอน , คน/ปี

AMR – อัตราการปรับวุฒิปริญญาตรีมาเป็นปริญญาโท , คน/ปี

MDR – อัตราอาจารย์ที่ลาไปศึกษาต่อระดับปริญญาเอก , คน/ปี

MFTR – อัตราการโอน,ลาออกของอาจารย์วุฒิปริญญาโท , คน/ปี

<u>อัตราการรับอาจารย์วุฒิปริญญาโทเข้าสอน</u> (MFAD)

อัตราการรับอาจารย์นี้เป็นผลมาจากความต้องการรับอาจารย์วุฒิปริญญาโทของปีก่อนๆ (MFAR) ที่ต้องเลื่อนช้ามารับในปีนี้ การเลื่อนช้านี้จะเท่ากับ (DMF) 1.6 ปี เช่นเดียวกับอาจารย์วุฒิปริญญาเอก ผ่าน DELAY 3 FUNCTION เกิดการเลื่อนช้าไป

```
MFAD.KL = DELAY 3 (MFAR.JK,DMF)                      17,R
DMF     = 1.6                                        17.1,C
```

เมื่อ MFAR – อัตรากวามต้องการรับอาจารย์วุฒิปริญญาโทของปีก่อน , คน/ปี

DMF – ระยะเวลาของการรับอาจารย์วุฒิปริญญาโทที่เลื่อนช้าไป , ปี

<u>อัตราความต้องการรับอาจารย์วุฒิปริญญาโทของปีก่อน</u> (MFAR)

อัตราความต้องการรับนี้ได้กล่าวไว้ในเรื่องการรับอาจารย์วุฒิปริญญาเอก ลักษณะการรับจะเหมือนกัน ต่างกันเพียงตัวคงที่ MFAU และ MFAG

```
MFAR.KL = ((MFAU*UFA.K)+(MFAG*GFA.K))*CLIP(1/DMF,1,1975,TIME.K) 18,R
MFAU    = 0.48                                       18.1,C
MFAG    = 0.63                                       18.2,C
```

เมื่อ MFAU – สัดส่วนของการรับอาจารย์วุฒิปริญญาโทเพื่อสอนนิสิตระดับปริญญาตรี

MFAG – สัดส่วนของการรับอาจารย์วุฒิปริญญาโทเพื่อสอนนิสิตระดับปริญญาโท

อัตราการโอน,ลาออกของอาจารย์วุฒิปริญญาโท (MFTR)

สัดส่วนการโอน,ลาออกของอาจารย์วุฒิปริญญาโท (MFTN) จะมีค่าใกล้เคียงกับอาจารย์วุฒิปริญญาเอก ดังนั้นจึงให้เท่ากับ 0.05

```
MFTR.KL = MFTN*MF.K                    19,R
MFTN    = 0.05                         19.1,C
```

เมื่อ MFTN – สัดส่วนการโอน,ลาออกของอาจารย์วุฒิปริญญาโท

อาจารย์วุฒิปริญญาตรี (BF)

จำนวนอาจารย์วุฒิปริญญาตรีจะแทนด้วย level ซึ่งเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตามอัตราการรับอาจารย์วุฒิปริญญาตรีเข้าสอน (BFAD) จะทำให้จำนวนอาจารย์เพิ่มขึ้น ส่วนอัตราการโอน,ลาออก (BFTR) และอัตราการปรับวุฒิจากปริญญาตรีไปเป็นปริญญาโท (AMR) จะทำให้จำนวนอาจารย์ลดลง ในรูปแบบย่อยนี้ เริ่มจากปี ค.ศ.1975 ที่มีอาจารย์วุฒิปริญญาตรีจำนวน 29 คน

```
BF.K = BF.J+(DT)(BFAD.JK-BMR.JK-BFTR.JK)    20,L
BF   = BFI                                  20.1,N
BFI  = 29                                   20.2,C
```

เมื่อ BF – จำนวนอาจารย์วุฒิปริญญาตรี , คน

BFI – จำนวนอาจารย์วุฒิปริญญาตรีปีเริ่มต้น ค.ศ.1975 , คน

BFAD – อัตราการรับอาจารย์วุฒิปริญญาตรีเข้าสอน , คน/ปี

BMR – อัตราอาจารย์ที่ลาไปศึกษาต่อระดับปริญญาตรี , คน/ปี

BFTR – อัตราการโอน,ลาออกของอาจารย์วุฒิปริญญาตรี , คน/ปี

อัตราการรับอาจารย์วุฒิปริญญาตรีเข้าสอน (BFAD)

เป็นผลมาจากความต้องการรับอาจารย์วุฒิปริญญาตรีของปีก่อน (BFAR) ที่ต้องเลื่อนช้ามารับในปีนี้ โดยผ่าน DELAY 3 FUNCTION เกิดการเลื่อนช้าไป (DBF) เป็นเวลา 1.6 ปี เช่นเดียวกับอาจารย์วุฒิอื่นๆ

```
BFAD.KL = DELAY 3 (BFAR.JK,DBF)    21,R
DBF     = 1.6                      21.1,C
```

เมื่อ BFAR – อัตราความต้องการรับอาจารย์วุฒิปริญญาตรีของปีก่อน , คน/ปี

DBF – ระยะเวลาของการรับอาจารย์วุฒิปริญญาตรีที่เลื่อนช้าไป , ปี

อัตราความต้องการรับอาจารย์วุฒิปริญญาตรีของปีก่อน (BFAR)

อัตราความต้องการรับนี้ได้กล่าวไว้ในเรื่องการรับอาจารย์วุฒิปริญญาเอกต่างกันที่อาจารย์วุฒิปริญญาตรี จะสอนแต่เฉพาะนิสิตระดับปริญญาตรีเท่านั้น จึงมีเพียง BFAU

```
BFAR.KL = BFAU*UFA.K*CLIP(1/DBF,1,1975,TIME.K)        22,R
BFAU    = 0.45                                        22.1,C
```

เมื่อ BFAU – สัดส่วนของการรับอาจารย์วุฒิปริญญาตรีเพื่อสอนนิสิตระดับปริญญาตรี

อัตราการโอน,ลาออกของอาจารย์วุฒิปริญญาตรี (BFTR)

สัดส่วนการโอน,ลาออกของอาจารย์วุฒิปริญญาตรี (BFTN) จะมีค่าใกล้เคียงกับอาจารย์วุฒิปริญญาเอกและโท มีค่าเท่ากับ 0.05

```
BFTR.KL = BFTN*BF.K                                   23,R
BFTN    = 0.05                                        23.1,C
```

เมื่อ BFTN – สัดส่วนการโอน,ลาออกของอาจารย์วุฒิปริญญาตรี

อัตราการปรับวุฒิจากปริญญาตรีไปเป็นปริญญาโท (AMR)

การศึกษาในระดับปริญญาโทโดยทั่วไปจะใช้เวลาศึกษา 2 ปี ดังนั้นจากอัตราอาจารย์ที่ลาไปศึกษาต่อ (BMR) จะผ่าน DELAY 3 FUNCTION เลื่อนช้าไป(DMG) เท่ากับ 2 ปี

```
AMR.KL = DELAY 3 (BMR.JK,DMG)                         24,R
DMG    = 2                                            24.1,C
```

เมื่อ DMG – ระยะเวลาที่อาจารย์วุฒิปริญญาตรีไปศึกษาต่อระดับปริญญาโท , ปี

อัตราอาจารย์ที่ลาไปศึกษาต่อระดับปริญญาโท (BMR)

เนื่องจากการศึกษาระดับปริญญาโทต้องผ่าน DELAY 3 FUNCTION เพื่อให้เลื่อนช้า 2 ปี ในปีเริ่มต้นผลที่ออกมาจะผิดความจริง ดังนั้น จึงใช้ CLIP FUNCTION มาคูณกับจำนวนอาจารย์วุฒิปริญญาตรีที่ไปศึกษาระดับปริญญาโท (BFMF) ทำให้ปีเริ่มต้นมีอัตราการปรับวุฒิเป็น $\frac{1}{2}$ เท่า ส่วนปีต่อๆไปจะเป็นไปตาม DELAY FUNCTION

```
BMR.KL = BFMF.K*CLIP(1/DMG,1,1975,TIME.K)             25,R
```

เมื่อ BFMF – จำนวนอาจารย์วุฒิปริญญาตรีที่ไปศึกษาต่อระดับปริญญาโท , คน

อัตราการปรับวุฒิจากปริญญาโทไปเป็นปริญญาเอก (ADR)

การศึกษาในระดับปริญญาเอกโดยทั่วไปจะใช้เวลาในการศึกษา 3 ปี อัตราอาจารย์ที่ลาไปศึกษาต่อ (MDR) จะผ่าน DELAY 3 FUNCTION เลื่อนช้าไป (DDG) เท่ากับ 3 ปี

```
ADR.KL = DELAY 3 (MDR.JK,DDG)                    26,R
DDG    = 3                                       26.1,C
```

เมื่อ DDG – ระยะเวลาที่อาจารย์วุฒิปริญญาโทไปศึกษาต่อระดับปริญญาเอก , ปี

อัตราอาจารย์ที่ลาไปศึกษาต่อระดับปริญญาเอก (MDR)

เช่นเดียวกับการลาไปศึกษาต่อระดับปริญญาโท จะใช้ CLIP FUNCTION มาคูณกับจำนวนอาจารย์วุฒิปริญญาโทที่ไปศึกษาระดับปริญญาเอก (MFDF) ทำให้ปีเริ่มต้นมีอัตราการปรับวุฒิเป็น $\frac{1}{3}$ เท่า ส่วนปีต่อๆไปเป็นไปตาม DELAY FUNCTION

```
MDR.KL = MFDF.K*CLIP(1/DDG,1,1975,TIME.K)        27,R
```

เมื่อ MFDF – จำนวนอาจารย์วุฒิปริญญาโทที่ไปศึกษาต่อระดับปริญญาเอก , คน

จำนวนอาจารย์ปริญญาตรีที่ไปศึกษาต่อระดับปริญญาโท (BFMF)

จำนวนอาจารย์ที่ไปศึกษาต่อนี้ จะพิจารณาจากสัดส่วนคุณวุฒิของอาจารย์ เอก: โท: ตรี = 2.0 : 5.5 : 2.5 เป็นหลัก พยายามจัดให้จำนวนอาจารย์เป็นไปตามสัดส่วน ส่วนที่เกินจึงเป็นส่วนที่ไปศึกษาต่อ จำนวนอาจารย์วุฒิปริญญาตรีที่ไปศึกษาต่อระดับปริญญาโทคำนวณจากการนำสัดส่วนของอาจารย์วุฒิปริญญาตรี (BFS) 0.25 คูณกับจำนวนอาจารย์ทั้งหมด (FACU) เป็นจำนวนอาจารย์วุฒิปริญญาตรีตามสัดส่วนแล้วจึงลบออกจากจำนวนอาจารย์วุฒิปริญญาตรีที่มีอยู่จริงในปัจจุบัน (BF) ผลต่างอาจเป็นบวกหรือลบ ถ้าเป็นลบจะผิดความจริง ดังนั้นจึงให้ผ่าน TABEL FUNCTION ให้ผลต่างเป็นบวกเท่านั้น และถ้าติดลบให้ผลออกมาเป็นศูนย์

```
BFMF.K = TABHL(BFMFT,BF.K-BFS*FACU.K,0,100,20)   28,A
BFMFT  = 0/20/40/60/80/100                       28.1,T
BFS    = 0.25                                    28.2,C
```

เมื่อ BFMFT – ตารางของ BFMF

BFS – สัดส่วนของอาจารย์วุฒิปริญญาตรีตามเกณฑ์มาตรฐาน

FACU – จำนวนอาจารย์ทั้งหมด , คน

<u>จำนวนอาจารย์วุฒิปริญญาโทที่ไปศึกษาต่อระดับปริญญาเอก</u> (MFDF)

คำนวณจากการนำสัดส่วนของอาจารย์วุฒิปริญญาโท (MFS) 0.55 คูณกับจำนวนอาจารย์ทั้งหมด (FACU) เป็นจำนวนอาจารย์วุฒิปริญญาโทตามสัดส่วน แล้วลบออกจากจำนวนอาจารย์วุฒิปริญญาโทที่มีอยู่จริงปัจจุบัน ผ่าน TABHL FUNCTION เพื่อให้ผลลัพธ์เป็นบวก หรือศูนย์เท่านั้น และเนื่องจากแนวโน้มการไปศึกษาต่อในระดับปริญญาเอกน้อย จึงต้องคูณด้วยสัดส่วนอาจารย์ที่ไปศึกษาต่อระดับปริญญาเอกจริง (FOMD) เท่ากับ 0.5 (ประมาณจากข้อเท็จจริงของอาจารย์ในอดีตที่ผ่านมา)

```
MFDF.K = TABHL(MFDFT,MF.K-MFS*FACU.K,0,100,20)*FOMD   29,A
MFDFT  = 0/20/40/60/80/100                            29.1,T
MFS    = 0.55                                         29.2,C
FOMD   = 0.5                                          29.3,C
```

เมื่อ MFDFT – ตารางของ MFDF

MFS – สัดส่วนของอาจารย์วุฒิปริญญาโทตามเกณฑ์มาตรฐาน

FOMD – สัดส่วนอาจารย์ที่ไปศึกษาต่อระดับปริญญาเอกจริง

<u>จำนวนอาจารย์ทั้งหมด</u> (FACU)

จำนวนอาจารย์ทั้งหมดเป็นผลรวมของอาจารย์วุฒิปริญญาเอก,โท และตรี

```
FACU.K = BF.K+MF.K+DF.K                               30.A
```

<u>ความต้องการอาจารย์เพื่อสอนนิสิตระดับปริญญาตรี</u> (UFR)

จำนวนอาจารย์ที่สอนนี้ จะพิจารณาจากอัตราส่วนของอาจารย์ต่อนิสิตระดับปริญญาตรี (USFR) เท่ากับ 1 : 10 แต่เนื่องจากนิสิตในระดับนี้จะเรียนวิชาของคณะอื่นๆด้วย จึงนำสัดส่วนของหน่วยกิตที่เรียนในคณะวิศวกรรมศาสตร์ (FECF) มาคิดด้วย ในขั้นแรก จะให้ FECF = 1 แล้วจึงค่อยปรับปรุงแก้ไขภายหลัง เพราะในการวางแผนการศึกษาที่ผ่านมาไม่เคยคำนึงถึงข้อนี้เลย

```
UFR.K  = (FECF*US.K)/USFR                             31,A
USFR   =10                                            31.1,C
```

PECF = 1 31.2,C

เมื่อ UFR – ความต้องการอาจารย์เพื่อสอนนิสิตระดับปริญญาตรี , คน

USFR – อัตราส่วนของอาจารย์ต่อนิสิตระดับปริญญาตรี

PECF – สัดส่วนของหน่วยกิตที่เรียนในคณะวิศวกรรมศาสตร์

<u>ความต้องการอาจารย์เพื่อสอนนิสิตปริญญาโท</u> (GSFR)

การสอนในระดับปริญญาโท จะใช้อัตราส่วนของอาจารย์ต่อนิสิตระดับปริญญาโท (GSFR) เท่ากับ 1 : 5

GSFR.K = GS.K/GSFR 32,A

GSFR = 5 32.1,A

เมื่อ GFR – ความต้องการอาจารย์เพื่อสอนนิสิตระดับปริญญาโท , คน

GSFR – อัตราส่วนของอาจารย์ต่อนิสิตระดับปริญญาโท

<u>จำนวนอาจารย์ที่สอนนิสิตระดับปริญญาตรีที่มีอยู่จริง</u> (EUF)

ได้กล่าวมาแล้วในเรื่องการรับอาจารย์ เราจะแบ่งอาจารย์เพื่อสอนนิสิตในแต่ละระดับออกจากกันอย่างเด็ดขาด ในการสอนนิสิตระดับปริญญาตรี จำนวนอาจารย์ที่สอนจะได้จากการนำสัดส่วนของอาจารย์วุฒิปริญญาเอก (DFU) เท่ากับ 0.33 คูณกับจำนวนอาจารย์วุฒิปริญญาเอก สัดส่วนของอาจารย์วุฒิปริญญาโท (MFU) เท่ากับ 0.625 คูณกับจำนวนอาจารย์วุฒิปริญญาโท สัดส่วนของอาจารย์วุฒิปริญญาตรี (BFU) เท่ากับ 1 คูณกับจำนวนอาจารย์วุฒิปริญญาตรี แล้วนำมารวมกัน ผลรวมข้างต้นจะคูณกับสัดส่วนของอาจารย์ที่ไม่ทำหน้าที่บริหารและไม่ไปศึกษาต่อ (AAUF) เท่ากับ 0.88 ค่านี้ได้ประมาณการจากผลการวิจัยของคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติว่าในปี พ.ศ.2516 [20] มีอาจารย์ในสถาบันอุดมศึกษา ลาศึกษาต่อถึง 14% ซึ่งเป็นการสูญเปล่าทางการใช้บุคคลากรมาก ควรลดค่าลงด้วยการรับอาจารย์คุณวุฒิสูงขึ้น ในรูปแบบนี้จะประมาณค่าประมาณ 10% และรวมกับที่ทำหน้าที่บริหารอีก 2% เป็น 12%

EUF.K = AAUF*(DFU*DF.K+MFU*MF.K+DFU*DF.K) 33,A

AAUF = 0.88 33.1,C

DFU = 0.33 33.2,C

MFU = 0.625 33.3,C

BFU = 1 33.4,C

เมื่อ EUF – จำนวนอาจารย์ที่สอนนิสิตในระดับปริญญาตรีที่มีอยู่จริง , คน

AAUF – สัดส่วนของอาจารย์ที่ไม่ทำหน้าที่บริหารหรือศึกษาต่อ

DFU – สัดส่วนของอาจารย์วุฒิปริญญาเอกที่สอนนิสิตระดับปริญญาตรี

MFU – สัดส่วนของอาจารย์วุฒิปริญญาโทที่สอนนิสิตระดับปริญญาตรี

BFU – สัดส่วนของอาจารย์วุฒิปริญญาตรีที่สอนนิสิตระดับปริญญาตรี

<u>จำนวนอาจารย์ที่สอนนิสิตระดับปริญญาโทที่มีอยู่จริง</u> (EGF)

ลักษณะจะเหมือนกับการสอนในระดับปริญญาตรี ต่างกันที่ตัวคงที่ต่างๆคือ การสอนในระดับปริญญาโทมีสัดส่วนของอาจารย์วุฒิปริญญาเอก (DFG) เท่ากับ 0.67 สัดส่วนของอาจารย์วุฒิปริญญาโท (MFG) เท่ากับ 0.375 และอาจารย์ไม่ทำหน้าที่บริหารหรือศึกษาต่อ (AAGF) เท่ากับ 0.92 น้อยกว่าระดับปริญญาตรี ประมาณว่าอาจารย์ลาศึกษาต่อ 5% รวมกับทำหน้าที่บริหารอีก 3% รวมเป็น 8%

EGF.K = AAGF*(DFG*DF.K+MFG*MF.K) 34,A

AAGF = 0.92 34.1,C

DFG = 0.67 34.2,C

MFG = 0.375 34.3,C

เมื่อ EGF – จำนวนอาจารย์ที่สอนนิสิตในระดับปริญญาโทที่มีอยู่จริง , คน

AAGF – สัดส่วนของอาจารย์ที่ไม่ทำหน้าที่บริหารหรือศึกษาต่อ

DFG – สัดส่วนของอาจารย์วุฒิปริญญาเอกที่สอนนิสิตระดับปริญญาโท

MFG – สัดส่วนของอาจารย์วุฒิปริญญาโทที่สอนนิสิตระดับปริญญาโท

<u>ความต้องการรับอาจารย์เพื่อสอนนิสิตระดับปริญญาตรี</u> (UFA)

การรับอาจารย์จะพิจารณาจากความต้องการอาจารย์กับจำนวนอาจารย์ที่มีอยู่ นำจำนวนอาจารย์ที่สอนนิสิตระดับปริญญาตรี (EUF) ลบออกจาก ความต้องการอาจารย์เพื่อสอนนิสิตระดับปริญญาตรี (UFR) แทนใน TABEL FUNCTION เพื่อขจัดกรณีที่ผลต่างอาจเป็นลบออกไปให้ผลเป็นศูนย์ถ้าผลต่างเป็นบวกเท่าไร จากตารางก็จะได้ค่าเท่านั้นทันที

UFA.K = TABHL(UFAT,UFR.K-EUF.K,0,500,100) 35,A

UFAT = 0/100/200/300/400/500 35.1,T

เมื่อ UFAT – ตารางของ UFA

ความต้องการรับอาจารย์เพื่อสอนนิสิตระดับปริญญาโท (GFA)

นำจำนวนอาจารย์ที่สอนนิสิตปริญญาโท (EGF) ลบออกจากความต้องการอาจารย์เพื่อสอนนิสิตระดับปริญญาโท (GFR)) ผ่าน TABHL FUNCTION ตัดค่าผลต่างที่เป็นลบให้เป็นศูนย์

```
GFA.K = TABHL(GFAT,GFR.K-EGF.K,0,500,100)        36,A
GFAT  = 0/100/200/300/400/500                    36.1,T
```

เมื่อ GFAT – ตารางของ GFA

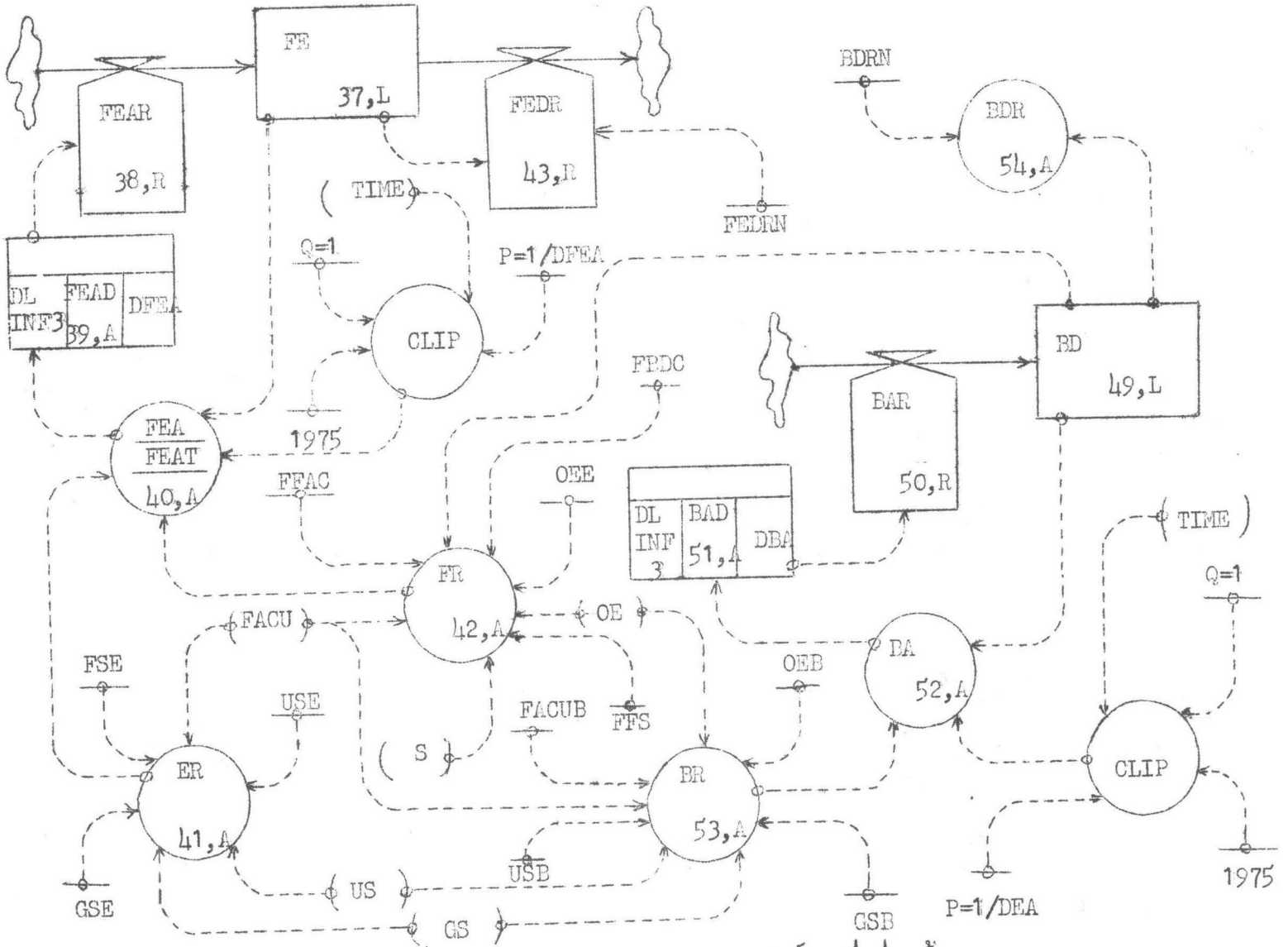
๑. รูปแบบย่อยของวัตถุอุปกรณ์และพนักงาน

วัตถุอุปกรณ์ที่แสดงในรูปแบบนี้ แบ่งออกเป็นครุภัณฑ์ทดลอง ครุภัณฑ์สำนักงาน อาคารเรียนและห้องทดลอง ครุภัณฑ์ทดลองและห้องทดลองเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุด เพราะการการศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ในระดับสูงนี้ จะต้องมีการทดลองปฏิบัติการในห้องทดลองจำนวนมาก เพื่อให้เข้าใจถึงทฤษฎี การทำงานและการใช้เครื่องมือทางช่างต่างๆ ดังจะเห็นได้จากงบลงทุนของสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์อยู่ในระดับสูงกว่าสาขาวิชาต่างๆรองลงมาจากสาขาวิชาแพทย์ศาสตร์ ครุภัณฑ์สำนักงาน และอาคารเรียนก็เป็นปัจจัยที่สำคัญ เพื่อช่วยสนับสนุนการดำเนินการผลิตบัณฑิตของคณะ การเพิ่มจำนวนวัตถุอุปกรณ์ จะพิจารณาจากปัจจัยต่างๆ เช่นนิสิต อาจารย์และพนักงาน

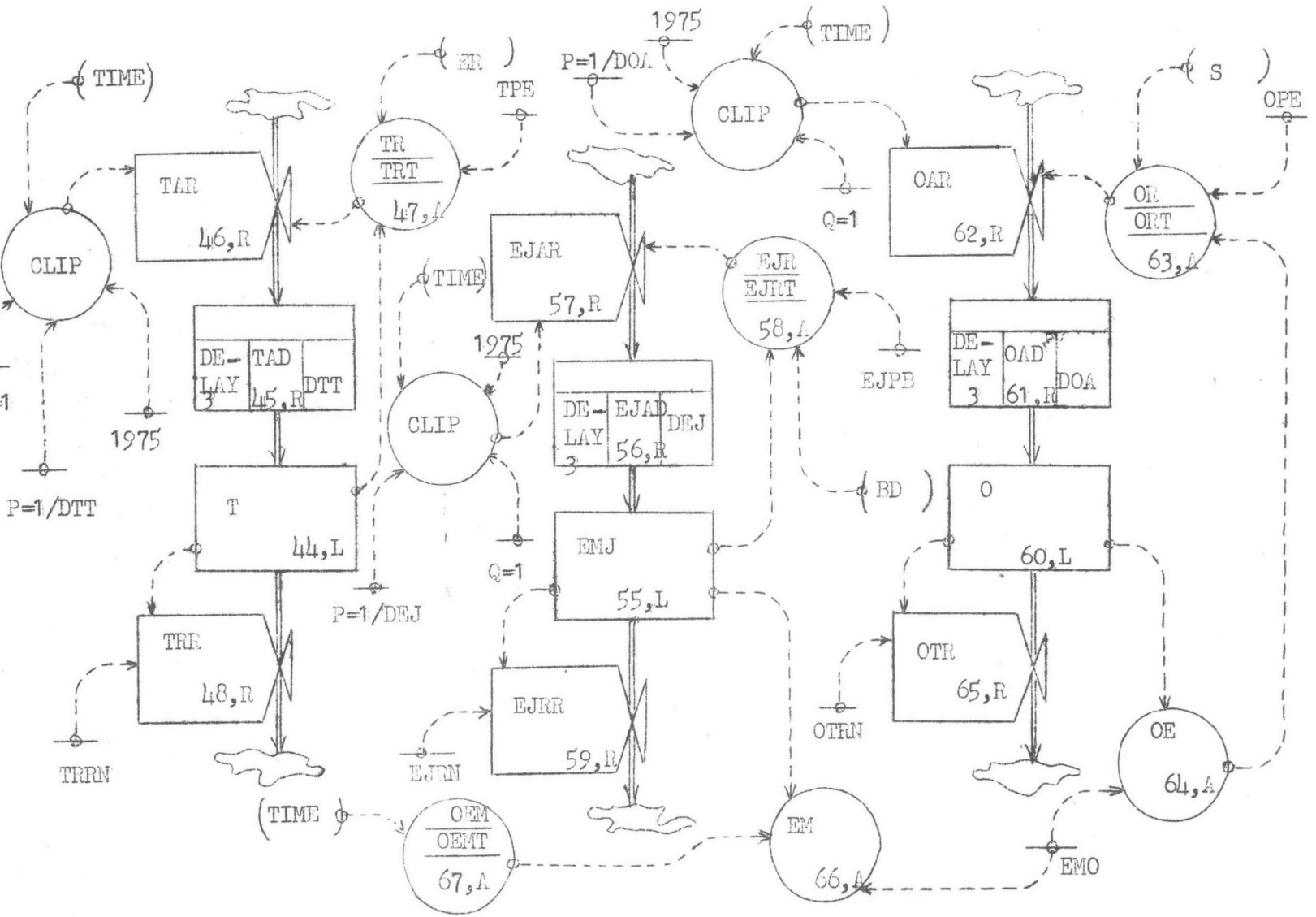
พนักงานที่แสดงในรูปแบบนี้ ได้แก่ ครูปฏิบัติการ ช่างผู้ชำนาญงานแขนงต่างๆ พนักงานธุรการ พนักงานพิมพ์ดีด พนักงานขับรถ นักการภารโรง คนงาน คนสวน การเพิ่มจำนวนพนักงานจะพิจารณาจากหน้าที่การปฏิบัติงานของพนักงาน เช่น ครูปฏิบัติการซึ่งทำหน้าที่ดูแลรักษาเครื่องมือและช่วยควบคุมการปฏิบัติทดลองจะขึ้นกับจำนวนครุภัณฑ์ทดลอง นักการภารโรง ซึ่งทำหน้าที่ดูแลรักษาความสะอาดอาคารเรียนและห้องทดลองจะขึ้นกับพื้นที่ของอาคารและห้องทดลอง เป็นต้น การอธิบายรูปแบบได้ผ่านมาแล้ว 2 รูปแบบ ดังนั้น ในรูปแบบย่อยนี้จึงอธิบายรวบรัดขึ้น

จำนวนครุภัณฑ์ (FE)

จำนวนครุภัณฑ์ที่มีอยู่ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ จะคิดอยู่ในรูปของจำนวนเงินมีหน่วนเป็นล้านบาท จะเขียนแทนเป็น level ที่มีการเปลี่ยนแปลงขึ้นกับอัตราการเพิ่มครุภัณฑ์ (FEAR) และอัตราการเสื่อมเสียของครุภัณฑ์ (FEDR) การคำนวนจำนวน



รูปที่ 7 FLOW DIAGRAM ของกรุณัตน์และสิงกสร้าง



รูปที่. 8 FLOW DIAGRAM ของพนักงาน

ครุภัณฑ์จะคิดตั้งแต่โอนมาจากกรมชลประทาน ใน พ.ศ.2502 นำจำนวนครุภัณฑ์ของปีนั้นหักค่าสูญเสีย 1% เหลือเท่าไรไปรวมกับจำนวนครุภัณฑ์ที่ได้รับใหม่เป็นจำนวนครุภัณฑ์รวมของปีใหม่ หักค่าสูญเสีย เหลือก็นำไปรวมกับที่รับใหม่ ทำเช่นนี้เรื่อยไปจนถึงปีเริ่มคำนวณรูปแบบ คือ พ.ศ.2518 (ค.ศ.1975) จะมีจำนวนครุภัณฑ์เป็นมูลค่า 12.3 ล้านบาท

```
FE.K = FE.J+(DT)(FEAR.JK-FEDR.JK)          37,L
FE   = FEI                                 37.1,N
FEI  = 12.3                                37.2,C
```

เมื่อ FE – จำนวนครุภัณฑ์มีหน่วยเป็นจำนวนเงิน , ล้านบาท

FEAR – อัตราการเพิ่มครุภัณฑ์ , ล้านบาท/ปี

FEDR – อัตราการสูญเสียของครุภัณฑ์ , ล้านบาท/ปี

<u>อัตราการเพิ่มครุภัณฑ์</u> (FEAR)

อัตราการเพิ่มครุภัณฑ์นี้เป็นผลมาจากการเพิ่มครุภัณฑ์ที่เลื่อนช้ามาจากปีก่อน (FEAD)

```
FEAR.KL = FEAD.K                           38,R
```

เมื่อ FEAD – การเพิ่มครุภัณฑ์ที่เลื่อนช้าจากปีก่อน , ล้านบาท/ปี

<u>การเพิ่มครุภัณฑ์ที่เลื่อนช้ามาจากปีก่อน</u> (FEAD)

ความต้องการเพิ่มครุภัณฑ์ (FEA) ต้องใช้เวลาระยะหนึ่ง ในการตั้งขอ งบประมาณจัดซื้อ จัดทำรายละเอียดของครุภัณฑ์ ประกวดราคาซื้อและการส่งของทำให้ได้ครุภัณฑ์เลื่อนช้าไป (DFEA) การของบประมาณต้องเตรียมทำงบล่วงหน้า 1 ปี ราวเดือนสิงหาคม จัดซื้อโดยการประกวดราคาราวเดือนธันวาคมของอีกปี กำหนดส่งของ 180– 240 วัน ทำให้ต้องใช้เวลาประมาณ 2 ปี เราให้ความต้องการเพิ่มครุภัณฑ์ผ่าน DLINF 3 FUNCTION ที่มีลักษณะเหมือน DELAY 3 FUNCTION เพียง DELAY 3 เป็นการเลื่อนช้าของวัตถุบุคคล แต่ DELAY 3 เป็นการเลื่อนช้าของข่าวสาร

```
FEAD.K = DLINF 3 (FEA.K,DFEA)              39,A
DFEA   = 2                                 39,1,C
```

เมื่อ FEA – ความต้องการเพิ่มครุภัณฑ์ , ล้านบาท/ปี

DFEA – ระยะเวลาที่ครุภัณฑ์จะเลื่อนช้าไป , ปี

ความต้องการเพิ่มครุภัณฑ์ (FEA)

การเพิ่มครุภัณฑ์จะพิจารณาระหว่างครุภัณฑ์ที่มีอยู่ กับครุภัณฑ์ซึ่งประกอบด้วย ครุภัณฑ์ทดลอง (ER) และครุภัณฑ์สำนักงาน (FR) ที่จำเป็นสำหรับนิสิต อาจารย์ พนักงาน โดยนำครุภัณฑ์ที่มีอยู่ลบออกจากครุภัณฑ์ที่จำเป็น แล้วผ่าน TABHL FUNCTION เพื่อขจัดผลต่างที่เป็นลบให้เป็นศูนย์ และคูณด้วย CLIP FUNCTION ด้วยเหตุผลเดียวกับในรูปแบบที่เคยกล่าวมาแล้ว

```
FEA.K = TABHL(FEAT,FR.K+ER.K-FE.K,0,25,5)*CLIP(1/DFEA,1,1975,TIME.K)
FEAT  = 0/5/10/15/20/25                                          40.1,T
```

เมื่อ FEAT – ตารางของ FEA

ER – ความต้องการครุภัณฑ์ทดลอง , ล้านบาท

FR – ความต้องการครุภัณฑ์สำนักงาน , ล้านบาท

ความต้องการครุภัณฑ์ทดลอง (ER)

ครุภัณฑ์ทดลอง คือ เครื่องมือทดลองต่างๆในห้องทดลอง ใช้สำหรับการทดลองของนิสิตปริญญาตรีประมาณ 65% สำหรับการทดลองและวิจัยของนิสิตระดับปริญญาโท ประมาณ 10% สำหรับการค้นคว้า ทดลอง วิจัยของอาจารย์และงานทั่วไปอีก 25% การแบ่งจำนวนครุภัณฑ์นี้ได้พิจารณาจากหลักสูตรการศึกษาจำนวนวิชาที่มีการปฏิบัติการ และลักษณะงานของอาจารย์ทั่วไป ความต้องการของครุภัณฑ์นี้สามารถเทียบกับจำนวนนิสิตและอาจารย์ที่มีอยู่ ดังนั้นจึงคิดคำนวณหามูลค่าทางเครื่องมือต่อนิสิตระดับปริญญาตรี (USE) เท่ากับ 0.018 ล้านบาทต่อคน มูลค่าของเครื่องมือต่อนิสิตระดับปริญญาโท (GSE) เท่ากับ 0.01108 ล้านบาทต่อคน มูลค่าของเครื่องมือต่ออาจารย์ (FSE) เท่ากับ 0.046 ล้านบาทต่อคน ค่าต่างๆเหล่านี้ดูได้จากภาคผนวก

```
ER.K = (US.K*USE)+(GSE*GS.K)+(FSE*FACU.K)                        41,A
USE  = 1.8E-2                                                    41.1,C
GSE  = 1.108E-2                                                  41.2,C
FSE  = 4.6E-2                                                    41.3,C
```

เมื่อ USE – มูลค่าของเครื่องมือต่อนิสิตระดับปริญญาตรี , ล้านบาท/คน

GSE – มูลค่าของเครื่องมือต่อนิสิตระดับปริญญาโท , ล้านบาท/คน

FSE – มูลค่าของเครื่องมือต่ออาจารย์ , ล้านบาท/คน

ความต้องการครุภัณฑ์สำนักงาน (FR)

ลักษณะจะเหมือนกับครุภัณฑ์ทดลอง โดยให้ความต้องการเทียบกับจำนวนสิ่งก่อสร้าง พนักงาน นิสิตและอาจารย์ จากการคำนวณมูลค่าของครุภัณฑ์สำนักงานต่ออาจารย์ (FFAC) เท่ากับ 0.002 ล้านบาทต่อคน มูลค่าของครุภัณฑ์สำนักงานต่อนิสิต (FFS) เท่ากับ 0.001 ล้านบาทต่อคน มูลค่าของครุภัณฑ์สำนักงานต่อพนักงานธุรการ (OEE) เท่ากับ 0.003 ล้านบาทต่อคน และมูลค่าของครุภณฑ์สำนักงานต่อพื้นที่สิ่งก่อสร้าง (FBDC) เท่ากับ 0.2 ล้านบาท/พันตร.เมตร หรือ 200 บาทต่อตร.เมตร ซึ่งตัวเลขนี้เป็น 10% ของค่าสิ่งก่อสร้างต่อตร.เมตร

```
FR.K = (FBDC*BD.K)+(OEE*OE.K)+(FFS*S.K)+(FFAC*FACU.K)   42,A
FBDC = 0.2                                               42.1,C
OEE  = 3E-3                                              42.2,C
FFS  = 1E-3                                              42.3,C
FFAC = 2E-3                                              42.4,C
```

เมื่อ BD – สิ่งก่อสร้าง , พันตร.เมตร

FBDC – มูลค่าครุภัณฑ์สำนักงานต่อสิ่งก่อสร้าง , ล้านบาท/พันตร.เมตร

OEE – มูลค่าครุภัณฑ์สำนักงานต่อพนักงานธุรการ , ล้านบาท/คน

OE – จำนวนเจ้าหน้าที่ที่เป็นข้าราชการและลูกจ้าง , คน

FFS – มูลค่าครุภัณฑ์สำนักงานต่อนิสิต , ล้านบาท/คน

FFAC – มูลค่าครุภัณฑ์สำนักงานต่ออาจารย์ , ล้านบาท/คน

อัตราการเสื่อมเสียของครุภัณฑ์ (FEDR)

เราจะคิดเทียบกับสัดส่วนการเสื่อมเสียของครุภัณฑ์ที่เกณฑ์ปกติ (FEDRN) เท่ากับ 0.01

```
FEDR.KL = FEDRN*FE.K                                     43,R
FEDRN   = 0.01                                           43.1,C
```

เมื่อ FEDRN – สัดส่วนการเสื่อมเสียของครุภัณฑ์ที่เกณฑ์ปกติ

จำนวนครูปฏิบัติการ (T)

ครูปฏิบัติการ ซึ่งจบการศึกษาระดับ ปวส. หรือ ปมส. จะทำหน้าที่เป็นครูช่วยอาจารย์สอน ดูแลเครื่องมือทดลอง และควบคุมการทดลองของนิสิต ในรูปแบบจะแทนด้วย **Level** ซึ่งเปลี่ยนตามอัตราการรับครูปฏิบัติการที่เลื่อนช้าจากปีก่อนกับอัตราการลาออกของครูปฏิบัติการ ครูปฏิบัติการของปี ค.ศ.1975 มีอยู่จำนวน 12 คน

```
T.K = T.J+(DT)(TAD.JK-TRR.JK)                    44,L
T   = TI                                         44.1,N
TI  = 12                                         44.2,C
```

เมื่อ T — จำนวนครูปฏิบัติการ , คน

TI — จำนวนครูปฏิบัติการปีเริ่มต้น ค.ศ.1975 , คน

TAD — อัตราการรับครูปฏิบัติการที่เลื่อนช้าจากปีก่อน , คน/ปี

TRR — อัตราการลาออกของครูปฏิบัติการ , คน/ปี

อัตราการรับครูปฏิบัติการที่เลื่อนช้าจากปีก่อน (TAD)

การเลื่อนช้าของการรับครูปฏิบัติการ (DTT) กำหนดให้เท่ากับ 1.5 ปี สำหรับการตั้งงบประมาณขอตำแหน่ง และการทำเรื่องบรรจุ (การประมาณค่าการเลื่อนช้านี้จะต่ำกว่าการเลื่อนช้าของการรับอาจารย์เล็กน้อย เพราะมีผู้ประสงค์เข้ารับราชการเป็นครูปฏิบัติการจำนวนมากกว่า การบรรจุจะเร็วกว่า) การเลื่อนช้านี้จะผ่าน DELAY 3 FUNCT

```
TAD.KL = DELAY 3 (TAR.JK.DTT)                    45,R
DTT    = 1.5                                     45.1,C
```

เมื่อ TAR — อัตราการรับครูปฏิบัติการ , คน/ปี

DTT — ระยะเวลาที่การรับครูปฏิบัติการต้องเลื่อนช้าไป , ปี

อัตราการรับครูปฏิบัติการ (TAR)

จาก DELAY 3 FUNCTION ผลที่ออกมาจะมีค่าเท่ากับตัวที่ป้อนเข้า ดังนั้นเราจึงนำจำนวนครูปฏิบัติการที่ต้องการเพิ่ม (TR) คูณกับ CLIP FUNCTION ให้ปีแรกของการคำนวณมีอัตราการรับครูปฏิบัติการเป็น 1/1.5 เท่า

```
TAR.KL = TR.K*CLIP(1/DDT,1,1975,TIME.K)          46,R
```

เมื่อ TR — จำนวนครูปฏิบัติการที่ต้องการเพิ่ม , คน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จำนวนครูปฏิบัติการที่ต้องการเพิ่ม (TR)

ในรูปแบบนี้จะคำนวณอัตราส่วนของครุภัณฑ์ทดลองต่อครูปฏิบัติการ (TPE) เท่ากับ 0.5 ล้านบาท/คน (ค่าอัตราส่วนนี้ได้พิจารณาระหว่างครุภัณฑ์ทดลองจำนวนครูปฏิบัติการที่มีอยู่จริง และจำนวนที่ต้องการเพิ่มขึ้น TPE จะเปลี่ยนแปลงค่าได้ภายหลังตามความเหมาะสม) ไปเทียบกับจำนวนครุภัณฑ์ทดลองของคณะที่มีอยู่ เป็นความต้องการครูปฏิบัติการ ถ้าความต้องการนี้สูงกว่าจำนวนครูปฏิบัติการ ก็ต้องรับเพิ่มเข้ามา เราจะผ่าน TABHL FUNCTION เพื่อขจัดกรณีที่ค่าผลต่างออกมาเป็นลบให้เป็นศูนย์

```
TR.K = TABHL(TRT,(ER.K/TPE)-T.K,0,100,20)        47,A
TRT  = 0/20/40/60/80/100                         47.1,T
TPE  = 0.5                                       47.2,C
```

เมื่อ TRT – ตารางของ TR

TPE – อัตราส่วนของครุภัณฑ์ทดลองต่อครูปฏิบัติการ , ล้านบาท/คน

อัตราการลาออกของครูปฏิบัติการ (TRR)

เราคิดเทียบกับสัดส่วนการลาออกของครูปฏิบัติการ (TRRN) เท่ากับ 0.035 จะเห็นว่าต่ำกว่าการลาออกของอาจารย์ เพราะในปีหนึ่งๆครูปฏิบัติการจะลาออกน้อยมาก

```
TRR.KL = TRRN*T.K                                48,R
TRRN   = 0.035                                   48.1,C
```

เมื่อ TRRN – สัดส่วนการลาออกของครูปฏิบัติการ

อาคารและสิ่งก่อสร้าง (BD)

อาคารและสิ่งก่อสร้าง จะคิดในรูปของพื้นที่มีหน่วยเป็นพันตารางเมตร จะเขียนแทนด้วย level ที่มีพื้นที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ การทรุดโทรมของอาคารและสิ่งก่อสร้าง ไม่ทำให้พื้นที่หดน้อยลง เพียงแต่ทำการซ่อมแซมและดัดแปลง ในปี ค.ศ.1975 จะมีพื้นที่ 3.929 พันตารางเมตร

```
BD.K = BD.J+(DT)(BAR.JK)                         49,L
BD   = BDI                                       49.1,N
BDI  = 3.929                                     49.2,C
```

BAR – อัตราการเพิ่มอาคารสิ่งก่อสร้าง , พันตร.เมตร/ปี

อัตราการเพิ่มอาคารสิ่งก่อสร้าง (BAR)

อัตราการเพิ่มอาคารสิ่งก่อสร้างนี้เป็นผลมาจากการเพิ่มอาคารสิ่งก่อสร้างที่เลื่อนช้ามาจากปีก่อน (BAD)

```
BAR.KL = BAD.K                                          50,R
```

เมื่อ BAD – การเพิ่มอาคารสิ่งก่อสร้างที่เลื่อนช้ามาจากปีก่อน , พันตร.เมตร/ปี

การเพิ่มอาคารสิ่งก่อสร้างที่เลื่อนช้ามาจากปีก่อน (BAD)

การเพิ่มอาคารสิ่งก่อสร้าง (BA) จะเลื่อนช้าไประยะหนึ่งเนื่องจากการตั้งของบประมาณการประมูล และการก่อสร้าง (DBA) ประมาณ 2.5 ปี เป็นการเลื่อนช้าของขบวนการจึงใช้ DLINF 3 FUNCTION การประมาณค่าการเลื่อนช้าจะสูงกว่าการเพิ่มของครุภัณฑ์ เพราะอาคารสิ่งก่อสร้างจะเสียเวลาก่อสร้างประมาณ 1 ปีครึ่ง รวมกับการตั้งงบประมาณอีกราว 1 ปี เป็น 2 ปีครึ่ง

```
BAD.K = DLINF 3 (BA.K,DBA)                              51,A
DBA   = 2.5                                             51.1,C
```

เมื่อ BA – การเพิ่มอาคารสิ่งก่อสร้าง , พันตร.เมตร/ปี

DBA – ระยะที่เลื่อนช้าไปของการเพิ่มอาคารสิ่งก่อสร้าง , ปี

การเพิ่มอาคารสิ่งก่อสร้าง (BA)

เราจะพิจารณาจากพื้นที่อาคารสิ่งก่อสร้างที่ขึ้นกับจำนวนอาจารย์ นิสิตและพนักงาน (BR) ลบด้วยพื้นที่อาคารสิ่งก่อสร้างที่มีอยู่ เป็นพื้นที่ที่ต้องเพิ่มขึ้นมาให้พอเหมาะให้จำนวนนี้ผ่าน TABHL และ CLIP FUNCTION เหมือนปัจจัยอื่นๆ

```
BA.K = TABHL(BAT,BR.K-BD.K,0,5,1)*CLIP(1/DBA,1,1975,TIME.K)  52,A
BAT  = 0/1/2/3/4/5                                      52.1,T
```

เมื่อ BAT – ตารางของ BA

BR – พื้นที่อาคารสิ่งก่อสร้างตามจำนวนอาจารย์ นิสิตและพนักงาน , พันตร.เมต

พื้นที่อาคารสิ่งก่อสร้างตามจำนวนอาจารย์ นิสิต พนักงาน (BR)

การพิจารณาพื้นที่ในการดำเนินงานของอาจารย์ นิสิต พนักงานนี้ ได้อาศัยเกณฑ์มาตรฐานกลางสำหรับการจัดทำโครงการพัฒนามหาวิทยาลัย[22] เช่น ห้องทำงานอาจารย์

9 ตร.เมตรต่ออาจารย์ 1 คน ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ 4 ตร.เมตรต่อเจ้าหน้าที่ 1 คน ห้องปฏิบัติการทดลอง 3.5 ตร.เมตรต่อนิสิต 1 คน เป็นต้น ในรูปแบบนี้ พื้นที่อาคารสิ่งก่อสร้างต่อนิสิตระดับปริญญาตรี (USB) เท่ากับ 9.3 ตร.เมตรต่อคน พื้นที่อาคารสิ่งก่อสร้างต่อนิสิตระดับปริญญาโท (GSB) เท่ากับ 3.5 ตร.เมตรต่อคน พื้นที่อาคารสิ่งก่อสร้างต่ออาจารย์ (FACUB) เท่ากับ 9 ตร.เมตรต่อคน และพื้นที่อาคารสิ่งก่อสร้างต่อเจ้าหน้าที่พนักงาน (OEB) เท่ากับ 4 ตร.เมตรต่อคน การประมาณค่าแสดงในภาคผนวก

```
BR.K = (USB*US.K)+(GSB*GS.K)+(FACUB*FACU.K)+(OEB*OE.K)    53,A
USB  = 9.3E-3                                              53.1,C
GSB  = 3.5E-3                                              53.2,C
FACUB = 9E-3                                               53.3,C
OEB  = 4E-3                                                53.4,C
```

เมื่อ USB – พื้นที่อาคารสิ่งก่อสร้างต่อนิสิตระดับปริญญาตรี , พันตร.เมตร/คน

GSB – พื้นที่อาคารสิ่งก่อสร้างต่อนิสิตระดับปริญญาโท , พันตร.เมตร/คน

FACUB – พื้นที่อาคารสิ่งก่อสร้างต่ออาจารย์ , พันตร.เมตร/คน

OEB – พื้นที่อาคารสิ่งก่อสร้างต่อพนักงาน , พันตร.เมตร/คน

<u>จำนวนพื้นที่ที่ทรุดโทรมของอาคารสิ่งก่อสร้าง</u> (BDR)

นำสัดส่วนของพื้นที่ที่ทรุดโทรมของอาคารสิ่งก่อสร้าง (BDRN) เท่ากับ 0.025 (เป็นการประมาณค่าโดยคิดว่าการทรุดโทรมอาคารสิ่งก่อสร้างมีอัตราที่น้อยมาก ในที่นี้เป็น 2.5% เท่านั้น) ไปเทียบหาจำนวนพื้นที่ที่ทรุดโทรมจากพื้นที่ของอาคารสิ่งก่อสร้างที่มีอยู่

```
BDR.K = BDRN*BD.K                                          54,A
BDRN  = 0.025                                              54.1,C
```

เมื่อ BDRN – สัดส่วนพื้นที่ที่ทรุดโทรมของอาคารสิ่งก่อสร้าง

<u>จำนวนนักการภารโรง</u> (EMJ)

จำนวนนักการภารโรงที่ทำหน้าที่เป็นผู้ดูแลรักษาความสะอาดของอาคารและสิ่งก่อสร้างจะแทนด้วย **level** มีการเปลี่ยนแปลงจำนวนตามอัตราการรับเข้ากับอัตราการออก ในปีเริ่มต้นการคำนวณ ค.ศ.1975 มีจำนวนนักการภารโรง 21 คน

EMJ.K = EMJ.J+(DT)(EJAD.JK-EJRR.JK) 55,L

EMJ = EMJI 55.1,N

EMJI =21 55.2,C

เมื่อ EMJ – จำนวนนักการภารโรง , คน

EMJI – จำนวนนักการภารโรงปีเริ่มต้นการคำนวณ , คน

EJAD อัตราการรับนักการภารโรงที่เลื่อนช้าจากปีก่อน , คน/ปี

EJRR – อัตราการลาออกของนักการภารโรง , คน/ปี

<u>อัตราการรับนักการภารโรงที่เลื่อนช้าจากปีก่อน</u> (EJAD)

การรับนักการภารโรงก็เช่นเดียวกับอาจารย์, ครูปฏิบัติการ จะเกิดการเลื่อนช้าไป (DEJ) ประมาณ 1.5 ปี ใกล้เคียงกับการเลื่อนช้าของการรับครูปฏิบัติการ ใช้ DELAY 3 FUNCTION จะให้ผลลัพธ์เลื่อนช้าไป

EJAD.KL = DELAY 3 (EJAR.JK,DEJ) 56,R

DEJ = 1.5 56.1,C

เมื่อ EJAR – อัตราการรับนักการภารโรง , คน/ปี

DEJ – ระยะเวลาที่รับนักการภารโรงเลื่อนช้าไป , ปี

<u>อัตราการรับนักการภารโรง</u> (EJAR)

เราหาจากการนำจำนวนภารโรงที่ต้องการเพิ่ม (EJR) คูณกับ CLIP FUNCTION เพื่อให้ปีแรกของการคำนวนมีอัตราการรับนักการภารโรงเป็น 1/1.5 เท่

EJAR.KL = EJR.K*CLIP(1/DEJ,1,1975,TIME.K) 57,R

เมื่อ EJR – จำนวนนักการภารโรงที่ต้องการเพิ่ม , คน

<u>จำนวนนักการภารโรงที่ต้องการเพิ่ม</u> (EJR)

ความต้องการนักการภารโรงจะเกิดจากอัตราส่วนของพื้นที่อาคารสิ่งก่อสร้างต่อนักการภารโรง (EJPB) 0.35 พันตร.เมตรต่อคนเทียบกับพื้นที่อาคารสิ่งก่อสร้างทั้งหมด[23] ถ้าความต้องการนี้สูงกว่าจำนวนที่มีอยู่ แสดงว่าต้องการรับนักการภารโรงเพิ่ม แต่ถ้าต่ำกว่า TABHL FUNCTION จะปรับค่าให้เป็นศูนย์

EJRT = 0/20/40/60/80/100 58.1,T

EJPB = 0.35 58.2,C

เมื่อ EJRT – ตารางของ EJR

EJPB – อัตราส่วนของพื้นที่อาคารสิ่งก่อสร้างต่อนักการภารโรง, พันตร.เมตร/คน

อัตราการลาออกของนักการภารโรง (EJRR)

คิดจากสัดส่วนการลาออกของนักการภารโรง (EJRN) เท่ากับ 0.02 ซึ่งมีค่าต่ำมาก

EJRR.KL = EJRN*EMJ.K 59,R

EJRN = 0.02 59.1,C

เมื่อ EJRN – สัดส่วนการลาออกของนักการภารโรง

จำนวนเจ้าหน้าที่ธุรการ (O)

จำนวนเจ้าหน้าที่ธุรการในที่นี้จะหมายถึงเจ้าหน้าที่ธุรการของคณะที่เป็นข้าราชการเท่านั้น จะไม่รวมลูกจ้างประจำที่ทำหน้าที่เป็นพนักงานธุรการ พนักงานพิมพ์ดีด เพราะคณะมีแนวโน้มจะไม่เพิ่มลูกจ้างประจำประเภทนี้ขึ้นอีก จำนวนพนักงานธุรการจะเปลี่ยนแปลงขึ้นกับอัตราการรับพนักงานธุรการเข้าและอัตราการลาออกของพนักงานธุรการ ในปีแรกของการคำนวณ ค.ศ.1975 มีข้าราชการที่ทำหน้าที่เป็นเจ้าหน้าที่ธุรการ 11 คน

O.K = O.J+(DT)(OAD.JK-OTR.JK) 60,L

O = OI 60.1,N

OI = 11 60.2,C

เมื่อ O – จำนวนเจ้าหน้าที่ธุรการ , คน

OI – จำนวนเจ้าหน้าที่ธุรการปี ค.ศ.1975 , คน

OAD – อัตราการรับเจ้าหน้าที่ธุรการที่เลื่อนช้าจากปีก่อน , คน/ปี

OTR – อัตราการลาออกของเจ้าหน้าที่ธุรการ , คน/ปี

อัตราการรับเจ้าหน้าที่ธุรการที่เลื่อนช้ามาจากปีก่อน (OAD)

การรับเจ้าหน้าที่ธุรการใหม่จะเลื่อนช้า (DOA) เช่นเดียวกับ ครูปฏิบัติกา

```
OAD.KL = DELAY 3 (OAR.JK,DOA)                    61,R
DOA    = 1.5                                     61.1,C
```

เมื่อ DOA – ระยะเวลาที่รับเจ้าหน้าที่ธุรการเลื่อนช้าไป , ปี

<u>อัตราการรับเจ้าหน้าที่ธุรการ</u> (OAR)

เรานำจำนวนเจ้าหน้าที่ธุรการที่ต้องการเพิ่ม (OR) คูณกับ CLIP FUNCTION เพื่อทำให้ปีแรกของการคำนวณเกิดเลื่อนช้าเพียง 1/1.5 เท่า

```
OAR.KL = OR.K*CLIP(1/DOA,1,1975,TIME.K)          62,R
```

เมื่อ OR – จำนวนเจ้าหน้าที่ธุรการที่ต้องการเพิ่ม , คน

<u>จำนวนเจ้าหน้าที่ธุรการที่ต้องการเพิ่ม</u> (OR)

ความต้องการเจ้าหน้าที่ธุรการจะคิดจากอัตราส่วนของจำนวนนิสิตต่อเจ้าหน้าที่ธุรการ (OPE) เท่ากับ 22 ค่า OPE นี้ได้พิจารณาจากจำนวนเจ้าหน้าที่ธุรการที่มีอยู่จริงปัจจุบัน และจำนวนที่ต้องการเพิ่มเทียบกับจำนวนนิสิตทั้งหมด ถ้าความต้องการสูงกว่าจำนวนที่มีอยู่แสดงว่าต้องการรับเจ้าหน้าที่ธุรการเพิ่ม แต่ถ้าต่ำกว่า TABEL FUNCTION จะเปลี่ยนค่าติดลบให้เป็นศูนย์

```
OR.K = TABEL(ORT,(S.K/OPE)-OE.K,0,100,20)        63,A
ORT  = 0/20/40/60/80/100                         63.1,T
OPE  = 22                                        63.2,C
```

เมื่อ ORT – ตารางของ OR

OPE – อัตราส่วนของจำนวนนิสิตต่อเจ้าหน้าที่ธุรการ

<u>จำนวนเจ้าหน้าที่ธุรการที่เป็นข้าราชการและลูกจ้างประจำ</u> (OE)

จำนวนเจ้าหน้าที่ธุรการที่เป็นข้าราชการ รวมกับจำนวนเจ้าหน้าที่ธุรการที่เป็นลูกจ้างประจำ (EMO) ซึ่งมีอยู่ 16 คน ที่เป็นจำนวนคงที่เพราะเราไม่ต้องการเพิ่มลูกจ้างประจำหน้าที่นี้อีก

```
OE.K = O.K+EMO                                   64,A
EMO  = 16                                        64.1,C
```

เมื่อ EMO – เจ้าหน้าที่ธุรการที่เป็นลูกจ้างประจำ , คน

อัตราการลาออกของเจ้าหน้าที่ธุรการ (OTR)

คิดจากสัดส่วนการลาออกของเจ้าหน้าที่ธุรการ (OTRN) เท่ากับ 0.03

```
OTR.KL = OTRN*0.K                                    65,R
OTRN   = 0.03                                        65.1,C
```

เมื่อ OTRN – สัดส่วนการลาออกของเจ้าหน้าที่ธุรการ

จำนวนลูกจ้างทั้งหมด (EM)

ลูกจ้างทั้งหมดนี้จะเป็นผลรวมของลูกจ้างประจำที่ทำหน้าที่เป็นเจ้าหน้าที่ธุรการ (EMO) นักการภารโรง (EMJ) และลูกจ้างอื่นๆ (OEM) เช่น ช่างกลึง, ช่างเครื่องยนต์, ช่างเชื่อม, ช่างไม้, ช่างปูน, พนักงานขับรถ, คนงาน, คนสวน

```
EM.K = OEM.K+EMO+EMJ.K                               66,A
```

เมื่อ OEM – ลูกจ้างชนิดอื่นๆ ของคณะ

ลูกจ้างชนิดอื่นๆของคณะ (OEM)

ลูกจ้างชนิดอื่นๆนี้ได้แก่ ช่างกลึง ช่างเครื่องยนต์ ช่างเชื่อม ช่างไม้ ช่างปูน พนักงานขับรถ คนงานและคนสวน จะมีจำนวนดังแสดงไว้ในตาราง ปีเริ่มต้น ค.ศ.1975 มีจำนวน 46 คน และช่วงแรกของปีถัดไปจะมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น เพราะจะต้องเตรียมคนสำหรับการย้ายไปอยู่วิทยาเขตกำแพงแสนของภาควิชาวิศวกรรมเกษตรและชลประทาน จำนวนลูกจ้างนี้ประมาณการจากการขยายของคณะในอนาคต

```
OEM.K = TABHL(OEMT,TIME.K,1975,1986,1)               67,A
OEMT  = 46/52/57/62/66/68/70/72/74/76/78/80          67.1,T
```

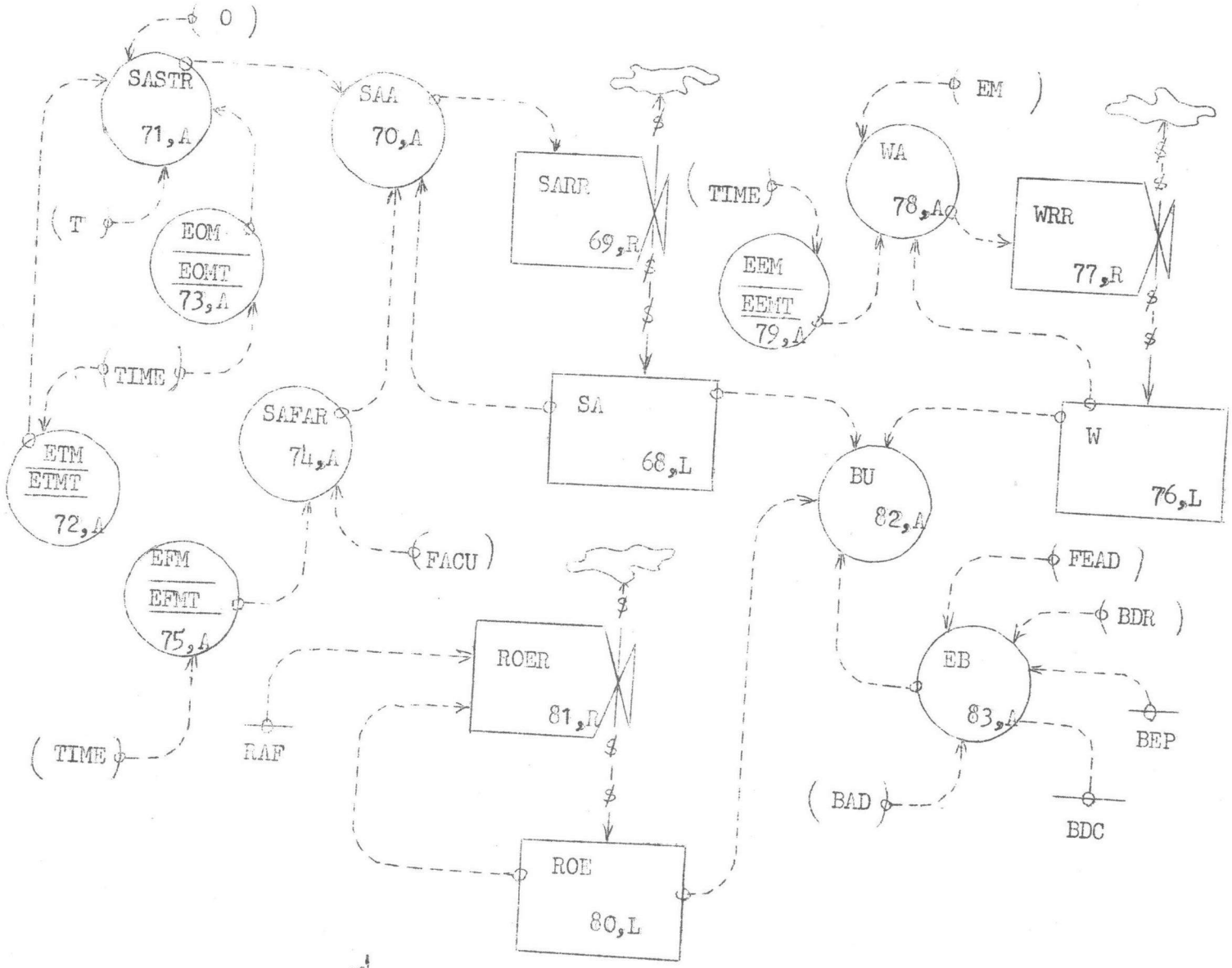
เมื่อ OEMT – ตารางของ OEM

ง. รูปแบบย่อยของงบประมาณ

งบประมาณหรือการเงินจะเป็นปัจจัยที่กล่าวถึงสุดท้าย การขยายหรือเพิ่มจำนวนของนิสิต, อาจารย์, พนักงาน, อาคารสิ่งก่อสร้างและครุภัณฑ์ล้วนทำให้งบประมาณเพิ่มสูงขึ้น ในรูปแบบย่อยนี้จะแบ่งงบประมาณออกเป็นหมวดใหญ่ๆ 4 หมวดคือ

ก. หมวดเงินเดือน เป็นเงินเดือนของข้าราชการซึ่งทำหน้าที่เป็นอาจารย์ ครูปฏิบัติการและเจ้าหน้าที่ธุรการ

ข. หมวดค่าจ้าง เป็นค่าจ้างรายเดือนของลูกจ้างต่างๆ



รูปที่ 9 FLOW DIAGRAM ของรูปแบบย่อยงบประมาณ

ค. หมวดรวมของค่าตอบแทน, ค่าใช้สอย ค่าวัสดุและเงินอุดหนุน เช่น หนังสือตำรา, ค่ากระแสไฟฟ้า, ค่าบำรุงรักษาซ่อมแซมครุภัณฑ์, ค่าวัสดุฝึกสอนและเงินอุดหนุน, เงินอุดหนุนการวิจัยเป็นต้น

ง. หมวดลงทุน ได้แก่ ค่าครุภัณฑ์และสิ่งก่อสร้าง

งบประมาณของคณะตามแผนพัฒนาระยะที่ 4 เป็นตัวเลขที่ประมาณขึ้นอย่างหยาบๆคำนึงถึงปัจจัยต่างๆน้อย อาจตั้งขึ้นสูงบ้างต่ำบ้าง แต่งบประมาณในรูปแบบนี้ จะเป็นลักษณะที่คณะควรจะได้รับมาจริงๆ ตามจำนวนของปัจจัยที่เพิ่มสูงขึ้น โดยเริ่มจากการเพิ่มจำนวนนิสิต จำนวนอาจารย์พนักงาน และวัสดุอุปกรณ์ รายละเอียดของรูปแบบย่อยนี้เป็นดังนี้

จำนวนเงินเดือนข้าราชการ (SA)

หมวดเงินเดือนแทนด้วย level ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเพิ่มของเงินเดือนข้าราชการ (SARR) ในรูปแบบนี้ไม่มีอัตราการออกที่ทำให้ลดน้อย เพราะเราต้องการเพียงจำนวนเงินเท่านั้น ถ้าหมวดเงินเดือนลดน้อยจะเกิดจากอัตราการเพิ่มของเงินเดือนเป็นลบ ในปีเริ่มต้น ค.ศ.1975 หมวดเงินเดือนเท่ากับ 2.762 ล้านบาท

```
SA.K = SA.J+(DT)(SARR.JK)                68,L
SA   = SAI                               68.1,N
SAI  = 2.762                             68.2,C
```

เมื่อ SA – เงินเดือนของข้าราชการ , ล้านบาท

SAI – เงินเดือนของข้าราชการปี ค.ศ.1975 , ล้านบาท

SARR – อัตราการเพิ่มของเงินเดือนข้าราชการ , ล้านบาท/ปี

อัตราการเพิ่มของเงินเดือนข้าราชการ (SARR)

อัตราการเพิ่มของเงินเดือนนี้จะได้จากข้อมูลข่าวสารของการเพิ่มของเงินเดือนข้าราชการ (SAA) โดยคิดว่างบประมาณของปีก่อน ได้เท่าไรจะเป็นตัวคงที่ ถ้าต้องการเพิ่มเท่าไรก็นำไปรวมเพิ่มขึ้น

```
SARR.KL = SAA.K                          69,R
```

เมื่อ SAA – การเพิ่มของเงินเดือนข้าราชการ , ล้านบาท

การเพิ่มของเงินเดือนข้าราชการ (SAA)

การเพิ่มเงินเดือนนี้จะพิจารณาจากค่าใช้จ่ายต่างๆ จากอาจารย์ (SAFAR) ครูปฏิบัติการและเจ้าหน้าที่ธุรการที่เป็นข้าราชการ (SASTR) ลบออกด้วยหมวดเงินเดือนที่ได้รับอยู่ ถ้าผลต่างเป็นบวกแสดงว่าต้องเพิ่มเงินเดือนอีกมีจำนวนเท่ากับผลต่างที่คำนวณได้ แต่ถ้าผลต่างเป็นลบ แสดงว่า เงินหมวดนี้จะลดลง

SAA.K = (SASTR.K+SAFAR.K)-SA.K 70,A

เมื่อ SASTR – เงินเดือนสำหรับครูปฏิบัติการและเจ้าหน้าที่ธุรการ (ข้าราชการ), ล้านบาท

SAFAR – เงินเดือนสำหรับอาจารย์ , ล้านบาท

เงินเดือนสำหรับครูปฏิบัติการและเจ้าหน้าที่ธุรการ (ข้าราชการ) (SASTR)

เงินเดือนของครูปฏิบัติการและเจ้าหน้าที่ธุรการนี้จะคิดคำนวณจากเงินเดือนหรือค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัวของครูปฏิบัติการ(ETM) คูณกับจำนวนครูปฏิบัติการที่มีอยู่ (T) แล้วจึงรวมกับค่าที่ได้จากการนำเงินเดือนหรือค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัวของเจ้าหน้าที่ธุรการ (EOM) คูณกับจำนวนเจ้าหน้าที่ธุรการ (O)

SASTR.K = (ETM.K*T.K)+(EOM.K*O.K) 71,A

เมื่อ ETM – ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัวของครูปฏิบัติการ, ล้านบาท/คน

EOM – ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัวของเจ้าหน้าที่ธุรการ, ล้านบาท/คน

ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัวของครูปฏิบัติการ (ETM)

ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัวนี้จะแสดงด้วยตารางเริ่มจาก ค.ศ.1975 ถึง ค.ศ.1986 ในปีเริ่มต้นค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัว จะประมาณการจากเงินเดือนของครูปฏิบัติการทั้งหมด หารด้วยจำนวนครูปฏิบัติการเป็น 17,700 บาทต่อคน การเลื่อนขั้นเงินเดือนเสมอทุกๆปี จะทำให้ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของปีถัดไปสูงขึ้น ดูการประมาณการจากภาคผนวก

ETM.K = TABHL(ETMT,TIME.K,1975,1986,1)*1E-2 72,A

ETMT = 1.77/1.84/1.91/2/2.08/2.16/2.25/2.34/2.43/2.53/2.63/2.73
72.1,T

เมื่อ ETMT – ตารางของ ETM

ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัวของเจ้าหน้าที่ธุรการ (EOM)

ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัวนี้จะแสดงด้วยตารางจาก ค.ศ.1975 ถึง ค.ศ.1986 ปีเริ่มต้นค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัว จะประมาณการจากเงินเดือนสำหรับเจ้าหน้าที่ธุรการทั้งหมด

หารด้วยจำนวนเจ้าหน้าที่ธุรการที่เป็นข้าราชการ เป็น 16,900 บาทต่อคน สำหรับปีต่อๆไป การเลื่อนขั้นเงินเดือนมีผลให้ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยสูงขึ้น ดูการประมาณค่าจากภาคผนวก

EOM.K = TABHL(EOMT,TIME.K,1975,1986,1)*1E-2 73,A

EOMT = 1.69/1.76/1.83/1.9/1.98/2.06/2.14/2.22/2.31/2.41/2.5/2.6 73.1,T

เมื่อ EOMT – ตารางของ EOM

<u>เงินเดือนสำหรับอาจารย์</u> (SAFAR)

เงินเดือนของอาจารย์จะคิดคำนวณจากเงินเดือนหรือค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัวของอาจารย์ (EFM) คูณกับจำนวนอาจารย์ที่มีอยู่ (FACU)

SAFAR.K = EFM.K*FACU.K 74,A

เมื่อ EFM – ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัวของอาจารย์ , ล้านบาท/คน

<u>ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัวของอาจารย์</u> (EFM)

ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยนี้จะแสดงด้วยตารางเริ่มจาก ค.ศ.1975 ถึง ค.ศ.1986 ในปีเริ่มต้นค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัว จะประมาณการจากเงินเดือนของอาจารย์ทั้งหมด หารด้วยจำนวนอาจารย์เป็น 33,500 บาทต่อคน การเลื่อนขั้นเงินเดือน การปรับวุฒิ และการรับอาจารย์เข้าสอนด้วยคุณวุฒิที่สูงขึ้น จะทำให้ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของอาจารย์ในปีถัดไปสูงขึ้นทุกปี ดูการประมาณการจากภาคผนวก

EFM.K = TABHL(EFMT,TIME.K,1975,1986,1)*1E-2 75,A

EFMT = 3.35/3.41/3.5/3.68/3.87/4.02/4.18/4.3/4.43/4.52/4.61/4.7 75.1,T

เมื่อ EFMT – ตารางของ EFM

<u>จำนวนเงินค่าจ้าง</u> (W)

จำนวนเงินนี้จะแทนด้วย level มีลักษณะเหมือนหมวดเงินเดือน มีการเปลี่ยนแปลงจากอัตราการเพิ่มของค่าจ้าง (WRR) อย่างเดียว ในปีเริ่มต้น ค.ศ.1975 ค่าจ้างเท่ากับ 0.99957 ล้านบาท

W.K = W.J+(DT)(WRR.JK) 76,L

W = WI 76.1,N

WI = 999.57E-3 76.2,C

เมื่อ W – จำนวนเงินค่าจ้างลูกจ้าง , ล้านบาท

WI — จำนวนเงินค่าจ้างปีเริ่มต้น , ล้านบาท

WRR — อัตราการเพิ่มของค่าจ้าง , ล้านบาท

<u>อัตราการเพิ่มของค่าจ้าง</u> (WRR)

อัตราการเพิ่มนี้จะได้จากข้อมูลข่าวสารของการเพิ่มค่าจ้าง (WA) โดยคิดว่างบประมาณของปีก่อนได้รับค่าจ้างเท่าไร จะเป็นตัวคงที่ ถ้าต้องการเพิ่มเท่าไรก็นำไปบวกเพิ่มเข้าไป

```
WRR.KL = WA.K                                          77,R
```

เมื่อ WA — การเพิ่มค่าจ้างลูกจ้าง , ล้านบาท

<u>การเพิ่มค่าจ้างลูกจ้าง</u> (WA)

การเพิ่มค่าจ้างพิจารณาได้จากค่าใช้จ่ายของลูกจ้าง โดยนำจำนวนลูกจ้างทั้งหมดคูณกับค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัวของลูกจ้าง (EEM))จากค่านี้ลบออกด้วยค่าจ้างที่ต้องจ่าย ถ้าผลต่างเป็นบวกแสดงว่าต้องเพิ่มอีกมีจำนวนเท่ากับผลต่างที่ได้ แต่ถ้าผลต่างเป็นลบจะมีผลให้จำนวนค่าจ้างลดลง

```
WA.K = (EEM.K*EM.K)-W.K                                78,A
```

เมื่อ EEM — ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัวของลูกจ้าง , ล้านบาท/คน

<u>ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัวของลูกจ้าง</u> (EEM)

ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยนี้จะแสดงด้วยตารางเริ่มจาก ค.ศ.1975 ถึง ค.ศ.1986 ในปีเริ่มต้นค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัว จะประมาณการจากค่าจ้างของลูกจ้างทั้งหมด หารด้วยจำนวนลูกจ้างเป็น 12,000 บาทต่อคน การเลื่อนขั้นค่าจ้าง จะทำให้ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของลูกจ้างในปีถัดไปสูงขึ้นทุกปี ดูการประมาณการจากภาคผนวก

```
EEM.K = TABHL(EEMT,TIME.K,1975,1986,1)*1E-2            79,A

EEMT  = 1.2/1.25/1.3/1.35/1.41/1.46/1.52/1.58/1.64/1.71/1.78/1.85
                                                       79.1,T
```

เมื่อ EEMT — ตารางของ EEM

จำนวนเงินหมวดค่าตอบแทนค่าใช้สอย ค่าวัสดุและเงินอุดหนุน (ROE))

จำนวนนี้จะแทนด้วย level มีลักษณะเหมือน 2 หมวดที่ผ่านมามีการเปลี่ยนแปลงจากอัตราการเพิ่มหมวดค่าตอบแทน, ค่าใช้สอย ค่าวัสดุ และเงินอุดหนุน (RCER) อย่างเดียว ในปีเริ่มต้น ค.ศ.1975 มีจำนวนเงิน เท่ากับ 0.973 ล้านบาท

ROE.K = ROE.J+(DT)(ROER.JK) 80,L

ROE = ROEI 80.1,N

ROEI = 0.973 80.2,C

เมื่อ ROE – จำนวนเงินหมวดค่าตอบแทน ค่าใช้สอย ค่าวัสดุและเงินอุดหนุน, ล้านบาท

ROEI – จำนวนเงินหมวดค่าตอบแทน ค่าใช้สอย ค่าวัสดุและเงินอุดหนุนของปีเริ่มต้นการคำนวณ, ล้านบาท

ROER – อัตราการเพิ่มค่าตอบแทน ค่าใช้สอย ค่าวัสดุและเงินอุดหนุน, ล้านบาท/ปี

<u>อัตราการเพิ่มค่าตอบแทน ค่าใช้สอย ค่าวัสดุและเงินอุดหนุน</u>(ROER)

การเพิ่มค่าตอบแทน ค่าใช้สอย ค่าวัสดุและเงินอุดหนุนจะพิจารณาจากเกณฑ์มาตรฐานของคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ที่ให้เพิ่มค่าตอบแทน ค่าใช้สอย ค่าวัสดุขึ้นได้ปีละ 5 – 10 %[21] ส่วนเงินอุดหนุนจะพิจารณาตามความเหมาะสมของงาน ในรูปแบบนี้กำหนดให้เพิ่มค่าตอบแทน ค่าใช้สอย ค่าวัสดุขึ้นสูงปีละ 9% (เพราะการศึกษาในแขนงวิศวกรรมศาสตร์ปัจจุบัน กำหนดให้นิสิตทำโครงงานและทำการทดลองปฏิบัติการมาก จำต้องใช้วัสดุประกอบการทดลองมาก) และเงินอุดหนุนเพื่อให้อาจารย์ทำการวิจัยเพิ่มขึ้นปีละ 3% (เพราะคณะวิศวกรรมศาสตร์ มีโครงการวิจัยมาก สอดคล้องกับการขยายการศึกษาในระดับสูง)

ROER.KL = RAF*ROE.K 81,A

RAF = 0.12 81.1,C

เมื่อ RAF – สัดส่วนการเพิ่มค่าตอบแทน ค่าใช้สอย ค่าวัสดุ และเงินอุดหนุน

<u>จำนวนงบประมาณทั้งหมด</u> (BU)

จะเป็นผลรวมของงบทั้ง 4 หมวดคือ หมวดเงินเดือน หมวดค่าจ้างหมวดค่าตอบแทน ค่าใช้สอยวัสดุเงินอุดหนุน และหมวดลงทุน (ครุภัณฑ์และสิ่งก่อสร้าง)

BU.K = SA.K+W.K+ROE.K+EB.K 82,A

เมื่อ BU – จำนวนงบประมาณทั้งหมด , ล้านบาท

EB – จำนวนเงินหมวดลงทุน , ล้านบาท

<u>จำนวนเงินหมวดลงทุน</u> (EB)

จำนวนเงินในหมวดนี้จะใช้ในการซ่อมแซมอาคารสิ่งก่อสร้าง การเพิ่มครุภัณฑ์และการก่อสร้างอาคารสิ่งก่อสร้างขึ้นใหม่ การซ่อมแซมอาคารสิ่งก่อสร้างจะนำจำนวนที่

ทรุดโทรม (BDR) มาเทียบกับอัตราค่าซ่อมต่อพื้นที่ ตร.เมตร (BEP) เท่ากับ 300 บาท การเพิ่มครุภัณฑ์จะนำมาจากรูปแบบย่อยที่แล้ว (FEAD) สุดท้ายการก่อสร้างใหม่ จะใช้จำนวนพื้นที่ตามที่ต้องการจากรูปแบบย่อยที่แล้วเหมือนกัน (BAD) คูณกับอัตราค่าก่อสร้างต่อ พ.ท.ตร.เมตร (BDC) เท่ากับ 2000 บาท/ตร.เมตร[22]

```
EB.K = (BDC*BAD.K)+FEAD.K+(BEP*BDR.K)                    83,A
BDC  = 2                                                 83.1,C
BEP  = .3                                                83.2,C
```

เมื่อ BDC – อัตราค่าก่อสร้าง , ล้านบาท/พันตร.เมตร

BEP – อัตราค่าซ่อมแซมอาคารสิ่งก่อสร้าง, ล้านบาท/พันตร.เมตร

<u>คำสั่งการคำนวณและแสดงผล</u>[13]

คำสั่งการคำนวณและแสดงผลจะรวมไว้ข้างท้ายของรูปแบบที่ได้อธิบายไปแล้ว จะบอกให้ทราบว่าปีเริ่มต้นการคำนวณคือ ปีอะไร ในที่นี้จะเริ่มจากปี 1975 คำสั่ง SPEC จะบอกช่วงการคำนวณแต่ละครั้ง (DT) การสิ้นสุดการคำนวณ (LENGTH) ลักษณะการพลอตผลลัพธ์ (PLTIER) บอกลักษณะการพิมพ์ผลลัพธ์เป็นตาราง (PRTPER) ในรูปแบบนี้ให้คำนวณทุกทุกช่วง 0.1 ปี สิ้นสุดการคำนวณในปี ค.ศ.1986 การพลอตค่าเป็น curve ทุก ๆ 0.333 ปี และพิมพ์ค่าเป็นตารางทุกๆ 1 ปี

```
N TIME = 1975
SPEC DT = 0.1/LENGTH = 1986/PLTPER = 0.333/PRTPER = 1
```

ลำดับต่อไปเป็นคำสั่งให้คอมพิวเตอร์พิมพ์ผลและพลอต Curve ออกมา เป็นการบอกว่าให้พิมพ์หรือพลอตตัวแปรอะไร ด้วยสเกลอะไร มีทศนิยมกี่ตำแหน่ง คำสั่ง PRINT จะให้เครื่องพิมพ์ผลออกมาเป็นตาราง column ซ้ายมือจะพิมพ์เวลาที่คำนวณ เช่น ปีเริ่มต้นเป็น 1975 column ซ้ายสุดจะเป็น 1975 ถัดไปเป็น column 2 ถึง 15 จะเป็นค่าตัวแปรต่างๆที่ต้องการให้พิมพ์รวม 14 column ชื่อตัวแปรจะพิมพ์อยู่บนสุด ใต้ชื่อเป็นสเกล ถัดลงไปจึงเป็นค่าของตัวแปร การพิมพ์ค่าจะพิมพ์ได้ 2 แบบ คือ แบบ row และ column ในรูปแบบนี้มีทั้งแบบ row และ แบบ column การบอกสเกล

และตำแหน่งทศนิยมจะแสดงด้วย **scale factor** เป็นตัวเลขอยู่ภายในวงเล็บ ยกตัวอย่างเช่น (3,4) เลขตัวแรกเป็นเลขตัวยกกำลังของ 10 (10^3) เลขตัวท้ายเป็นเลขบอกตำแหน่งทศนิยม (4 ตำแหน่ง) ตัวอย่างคำสั่ง PRINT ในรูปแบบ

PRINT (0,0) US,GS,S,USAM,USTR,USGR,GSAM,GSTR,GSGR

เป็นคำสั่งพิมพ์แบบ **row** ค่าตัวแปรทุกตัวจะเรียงจาก **column** 2 ไปทางขวาจนหมดเป็นค่าที่คูณด้วย 1 (10^0) จำนวนเต็มไม่มีทศนิยม

คำสั่ง PLOT คอมพิวเตอร์จะพลอตเป็น curve ออกมาให้ทันทีมีแกนของค่าตัวแปรกับแกนของเวลา เราจะตั้งสัญญลักษณ์หรืออักษรมาแทนตัวแปรทุกๆตัวที่จะพลอต และมีตัวบอกสเกลของตัวแปรอยู่ภายในวงเล็บ ตัวแรกบอกจุดเริ่ม **(lower limit)** ตัวหลังเป็นค่าสูงสุดของสเกล (**upper limit**) ถ้าตัวแปรพลอตด้วยสเกลเดียวกันจะคั่นด้วย **comma** และถ้าจะพลอตตัวแปรอื่นด้วยสเกลที่ต่างออกไปจะคั่นด้วย **slash** ตัวอย่างคำสั่ง PLOT ในรูปแบบ

PLOT US=U,GS=G,S=S(0,2000)

เป็นคำสั่งให้พลอตค่าตัวแปรต่างๆ โดย U จะแทนตัวแปร US, G แทนตัวแปร GS, S แทนตัวแปร S มีสเกลจุดเริ่มต้นเป็นศูนย์ จุดสุดท้ายเป็น 2000 เหมือนกันหมด

PLOT FE=*(0,60)/BD=&(0,*)

เป็นคำสั่งให้พลอตตัวแปร FE และ BD โดยเครื่องหมายดอกจันจะแทนตัวแปร FE ด้วยสเกลจากศูนย์ถึง 60 เครื่องหมาย & แทนตัวแปร BD ด้วยสเกลจากศูนย์ถึงค่าที่คอมพิวเตอร์จะจัดเอง

หลังคำสั่ง PRINT และ PLOT จะตามด้วย RUN Card ซึ่งสามารถพิมพ์ข้อความเพื่อให้พิมพ์ที่หัวกระดาษของผลลัพธ์ที่พิมพ์เป็นตารางและพลอตเป็น curve RUN Card จะใช้ในการกรณีที่ต้องการเปลี่ยนค่าคงที่และตารางของรูปแบบ แล้วคำนวณใหม่ด้วย เราจะเติมค่าคงที่หรือตารางที่ต้องการเปลี่ยนหลัง RUN Card ของชุดที่ผ่านมา การเปลี่ยนตัวคงที่นี้จะทำได้ 2 ลักษณะ คือถ้าขึ้นต้น C ใน **column** ที่หนึ่งแสดงว่าค่าเหล่านี้จะเปลี่ยนเฉพาะในการคำนวณนี้เท่านั้น การคำนวณของชุดอื่นๆจะใช้ค่าเดิมในรูปแบบ อีกลักษณะหนึ่งถ้าต้องการให้เปลี่ยนค่าตัวคงที่เป็นตัวใหม่นี้ตลอด จะขึ้นต้น CP ใน **column** ที่ 1 และ 2 เมื่อเปลี่ยนตัวคงที่หรือตารางแล้ว จึงต่อท้ายด้วย RUN Card เพื่อแยกการคำนวณจากคราวก่อนเป็นชุดๆไป