

ผลการคำนวณและการวิเคราะห์รูปแบบจำลอง

ผลการคำนวณรูปแบบจำลองที่สร้างขึ้น ในบทที่ 4 ด้วยคอมพิวเตอร์ที่มี

DYNAMO compiler จะแสดงออกมาเป็นตารางของตัวแปรต่างๆเทียบกับเวลา และพลอตออกมาเป็น curve ของค่าต่างๆกับแกนเวลาผลที่ได้อาจไม่ถี่พอหรือไม่ใกล้เคียงกับความจริง ก็ทำการวิเคราะห์หาตัวคงที่หรือตารางใหม่เพื่อแทนค่าในรูปแบบเดิม เนื่องจากปัจจัยต่างๆของรูปแบบจะมีผลเรียงตามรูปแบบย่อย จากรูปแบบย่อยนิสิตเป็นจุดเริ่มต้น การรับนิสิตเข้าศึกษาเพิ่มขึ้นจะทำให้จำนวนนิสิตมากขึ้น จำนวนนิสิตนี้โยงไปหารูปแบบย่อยของอาจารย์ทำให้จำนวนอาจารย์เพิ่มขึ้นพอเหมาะกับความจำนวนนิสิต การเพิ่มจำนวนนิสิตและอาจารย์เป็นผลโยงไปหารูปแบบย่อยของวัตถุประสงค์และพนักงาน ให้จำนวนอาคารเรียน สิ่งก่อสร้าง ครุภัณฑ์ ครูปฏิบัติกร เจ้าหน้าที่ธุรการ และลูกจ้างเพิ่มขึ้น ปัจจัยทั้งหมดที่กล่าวมานี้ จึงโยงไปหารูปแบบย่อยของงบประมาณเป็นจุดสุดท้าย ดังนั้น เราจึงสามารถแก้ไขหรือปรับปรุงรูปแบบย่อยของนิสิตก่อน แล้วค่อยไปปรับปรุงรูปแบบย่อยของอาจารย์ รูปแบบย่อยของวัตถุประสงค์และเจ้าหน้าที่ รูปแบบย่อยของงบประมาณตามลำดับ การปรับปรุงแก้ไขรูปแบบนี้จะพยายามให้ผลลัพธ์ ใกล้เคียงกับโครงการผลิตบัณฑิตของคณะวิศวกรรมศาสตร์ ในแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติระยะที่ 4 (พ.ศ.2520 - พ.ศ.2524) มากที่สุด และนำผลลัพธ์ของ พ.ศ.2525 - พ.ศ.2529 ไปวางแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติระยะที่ 5 ในส่วนของคณะวิศวกรรมศาสตร์ต่อไป

การแสดงผลจะแสดงด้วยตารางและรูปการพลอต curve บางรูป เนื่องจากการพลอตค่าแสดง curve ของจำนวนนิสิต อาจารย์ อาคารสิ่งก่อสร้าง ครุภัณฑ์ พนักงานของรูปแบบเดิมและการปรับปรุงแก้ไขใหม่ จะมีลักษณะคล้ายคลึงกันมาก แตกต่างกันเพียงเล็กน้อย ดังนั้นจึงเลือกแสดง curve ของตัวแปรต่างๆเฉพาะรูปแบบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว การวิเคราะห์ผลการคำนวณและการปรับปรุงรูปแบบจะอธิบายแยกเป็นข้อๆดังนี้

ก. รูปแบบย่อยของนิสิต

พิจารณาผลของรูปแบบย่อยของนิสิตที่จำลองขึ้นตามตารางที่ 1 จะเห็นว่าจำนวนนิสิตระดับปริญญาตรีที่มีจำนวนต่ำกว่าแผนที่วางไว้ นิสิตที่ลาออก คัดออกมีจำนวนสูงกว่าแผนและนิสิตที่สำเร็จการศึกษามีจำนวนต่ำกว่าแผน ทั้งนี้เพราะสัดส่วนการลาออก คัดออกของนิสิตที่เข้าศึกษาพร้อมกัน (USAF) ในรูปแบบคิดจากข้อมูลนิสิตที่เข้าศึกษาปี พ.ศ.2512 และ พ.ศ.2513 มีค่าร้อยละ 9 สูงกว่าความเป็นจริงในปัจจุบันเพราะมหาวิทยาลัยได้เปลี่ยนแปลงการเรียนใหม่จากเดิมว่าถ้านิสิตสอบไล่ตกเกินกว่าร้อยละ 30 ของหน่วยกิตรวมที่ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาใดจะได้รับอนุมัติให้เรียนในภาคถัดไปไม่เกิน 16 หน่วยกิต และนิสิตที่สอบไล่ได้ไม่ถึงร้อยละ 50 ของหน่วยกิตรวมที่ลงทะเบียนไว้ของแต่ละภาคการศึกษาปรกติจะถูกคัดชื่อออกจากคณะ มาเป็นว่านิสิตที่ได้แต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 1.5 จะถูกคัดชื่อออก (ไม่ใช้บังคับนิสิตที่เข้าศึกษาในภาคแรก) และนิสิตที่ระหว่างรอพินิจ (ได้แต้มคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 2.0) ถ้าสอบไล่ได้แต้มคะแนนต่ำกว่า 1.75 เป็นเวลา 2 ภาคการศึกษาปรกติดต่อกันจะถูกคัดชื่อออก ระเบียบใหม่นี้จะทำให้สัดส่วนการลาออก คัดออก มีค่าต่ำลงแต่สัดส่วนการสำเร็จการศึกษามีค่าสูงขึ้น นอกจากนี้ยังมีผลทำให้ระยะเวลาเฉลี่ยที่ผู้สำเร็จการศึกษาใช้ศึกษาอยู่ (DUSG) เดิม 4.4 ปีลดต่ำลงเพราะนิสิตมีโอกาสแก้ตัวนาน การสำเร็จมีมากขึ้น ระยะเวลาเฉลี่ยที่นิสิตลาออก คัดออกศึกษาอยู่ (DUST) เดิม 1.75 ปีลดต่ำลงด้วยเพราะการลาออก คัดออกของนิสิตจะอยู่ในช่วงต้นๆของการศึกษา ถ้าศึกษามาถึงปี 3 หรือปี 4 การคัดออกจะมีน้อย เมื่อคะแนนสะสมต่ำกว่า 2.00 ก็มีโอกาสเรียนซ้ำเพื่อคงคะแนนให้สูงขึ้นได้ เมื่อใดที่วิเคราะห์จากผลลัพธ์ของรูปแบบ จะทำการเปลี่ยนค่าตัวคงที่เสียใหม่ โดยคำนึงถึงระเบียบการเรียนอันใหม่ที่จะผลจากคะแนนเฉลี่ยสะสมเหมือนมหาวิทยาลัยอื่นๆ และข้อมูลนิสิตที่เข้าศึกษาปี พ.ศ.2516 ที่ใช้ระเบียบการเรียนใหม่นี้ มาประมาณการค่าตัวคงที่ใหม่ ในที่นี้จะเปลี่ยนค่า DUSG เท่ากับ 4.3 DUST เท่ากับ 1.7 และ USAF เท่ากับ 0.05

ถ้านิสิตระดับปริญญาโท จะเห็นว่าจำนวนนิสิตมีน้อยกว่าแผนเพราะจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาน้อยและจำนวนผู้ลาออก ตกออกมีมาก เกิดการสูญเปล่าในแง่ผลผลิตภาพมาก ควรมีการจัดระบบการศึกษาให้ดียิ่งขึ้น เพื่อลดสัดส่วนการลาออก ตกออกของนิสิตที่เข้าศึกษา

ตารางที่ 1 จำนวนนิสิต รับเข้าใหม่ ยอดรวม ผู้ลาออกตกชั้นและผู้สำเร็จการศึกษา จำนวนตามระดับการศึกษา
ปี พ.ศ.2518-พ.ศ.2529 (ค.ศ.1975-ค.ศ.1986) โดยอาศัยข้อมูลในบันทึกและแผนพัฒนาการศึกษาระยะที่ 4

US - จำนวนนิสิตระดับปริญญาตรี GS - จำนวนนิสิตระดับปริญญาโท S- จำนวนนิสิตรวมทั้งหมก
USAR - จำนวนนิสิตระดับปริญญาตรีที่รับเข้าใหม่ GSAR - จำนวนนิสิตระดับปริญญาโทที่รับเข้าใหม่
USTR - จำนวนนิสิตระดับปริญญาตรีที่ลาออก, ตกออก GSTR - จำนวนนิสิตระดับปริญญาโทที่ลาออก, ตกออก
USGR - จำนวนนิสิตระดับปริญญาตรีที่สำเร็จการศึกษา GSGR - จำนวนนิสิตระดับปริญญาโทที่สำเร็จการศึกษา

TIME	US	GS	S	USAR	USTR	USGR	GSAR	GSTR	GSGR
E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00
1975.	632.	7.	639.	220.	33.	131.	30.	1.	2.
1976.	683.	38.	721.	220.	35.	141.	50.	6.	9.
1977.	783.	73.	812.	260.	38.	153.	65.	13.	16.
1978.	800.	120.	920.	260.	41.	165.	105.	20.	27.
1979.	856.	176.	1032.	280.	44.	177.	125.	30.	40.
1980.	909.	225.	1133.	280.	47.	188.	130.	38.	50.
1981.	957.	265.	1223.	300.	49.	198.	145.	45.	59.
1982.	1011.	305.	1316.	315.	52.	209.	160.	52.	68.
1983.	1065.	342.	1407.	330.	55.	220.	170.	58.	77.
1984.	1118.	377.	1495.	340.	57.	231.	185.	64.	85.
1985.	1170.	412.	1581.	355.	60.	242.	195.	70.	92.
1986.	1217.	439.	1656.	355.	63.	252.	195.	75.	98.

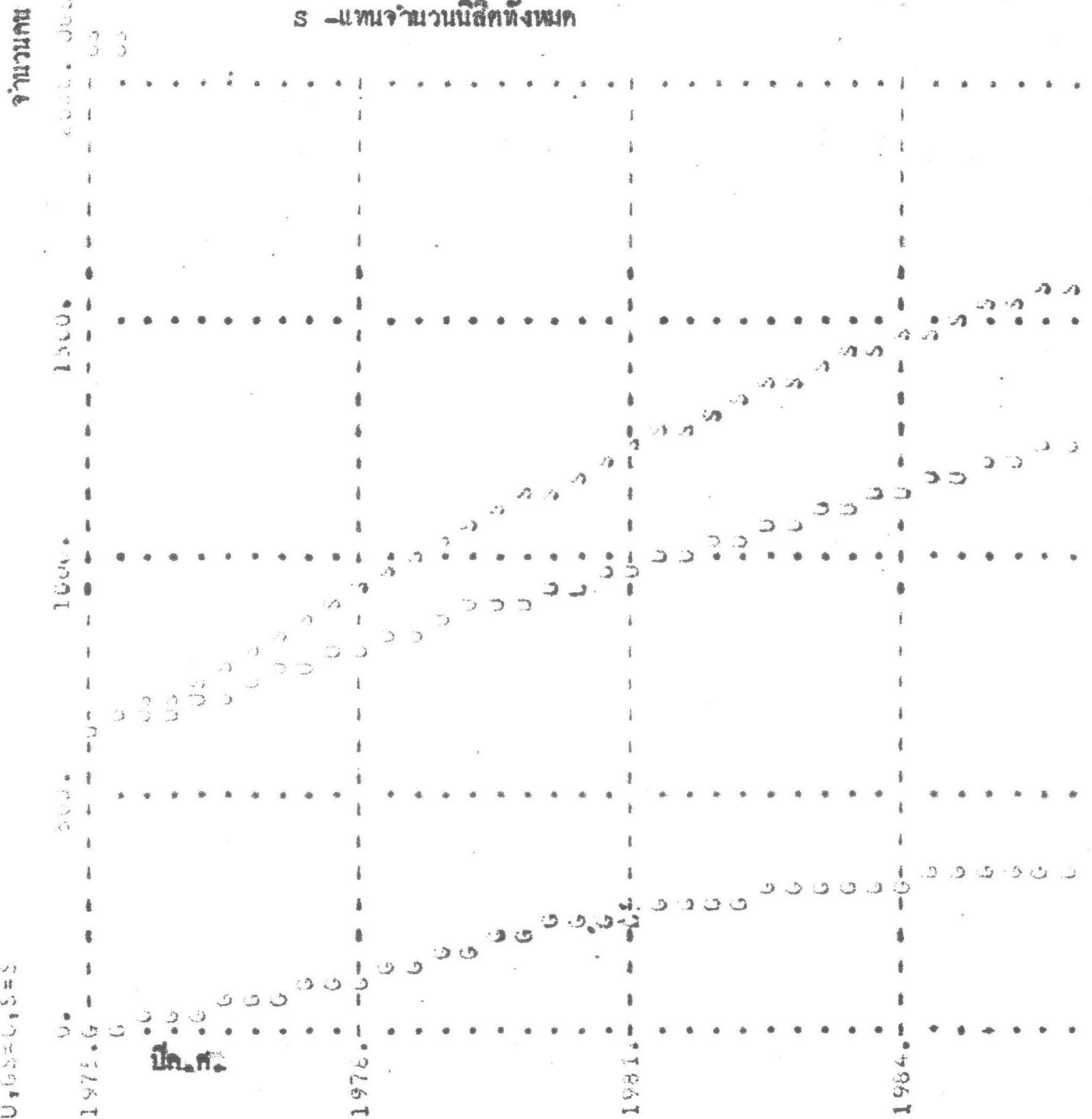
ตารางที่.2 จำนวนนิสิต รับเข้าใหม่ ยอดรวม ผู้ขาดออกตกออกและผู้สำเร็จการศึกษา จำแนกตามระดับการศึกษา
ปี พ.ศ.2518-พ.ศ.2529 (ค.ศ.1975 -ค.ศ.1986) เมื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของการผลิตบัณฑิตให้
ความสูญเสียเปล่าทางการศึกษาลดลง

TIME	US	GS	S	USAR	USTR	USGR	GSAR	GSTR	GSGR
E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00
1975.	632.	7.	639.	220.	19.	140.	30.	1.	2.
1976.	687.	37.	725.	220.	20.	152.	50.	4.	12.
1977.	747.	71.	818.	260.	22.	165.	65.	8.	23.
1978.	812.	116.	928.	260.	24.	179.	105.	13.	37.
1979.	871.	169.	1040.	280.	26.	192.	125.	19.	54.
1980.	927.	214.	1141.	280.	27.	205.	130.	24.	69.
1981.	978.	249.	1227.	300.	29.	216.	140.	28.	80.
1982.	1033.	278.	1312.	315.	30.	228.	145.	31.	89.
1983.	1090.	299.	1389.	330.	32.	241.	145.	33.	96.
1984.	1145.	314.	1459.	340.	34.	252.	150.	35.	101.
1985.	1199.	326.	1525.	355.	35.	265.	150.	36.	104.
1986.	1248.	334.	1582.	355.	37.	276.	150.	37.	107.



รูปที่ 10 จำนวนนิสิตระดับปริญญาตรีและปริญญาโท ในปีพ.ศ.2518-พ.ศ.2529 (ค.ศ.1975-ค.ศ.1986)

- ๒ - แทนจำนวนนิสิตระดับปริญญาตรี
- ๓ - แทนจำนวนนิสิตระดับปริญญาโท
- ๕ - แทนจำนวนนิสิตทั้งหมด



PAGE 04 0/11/77 07:00:14 IV 00000076 STUDENT

US=U,US=U,S=S

พร้อมกัน (GSAF) ลดระยะเวลาเฉลี่ยที่ผู้สำเร็จการศึกษาใช้ศึกษาอยู่ (DGSG) และลดระยะเวลาเฉลี่ยที่นิสิตลาออก ถูกคัดออกศึกษาอยู่ (DGSG) การประมาณค่าคงที่ใหม่จะให้ลดลงตามส่วนและใกล้เคียงความเป็นจริง ลด GSAF จาก 0.35 เป็น 0.2 ลด DGSG จาก 2.9 ปี เป็น 2.5 ปี และลด DGST จาก 2.05 ปี เป็น 1.8 ปี นอกจากนี้จะแก้ไขการรับนิสิตระดับปริญญาโทเข้าศึกษาในช่วงเวลาของแผนการศึกษาระยะที่ 5 (พ.ศ. 2525 ถึง 2529) เสียใหม่ เพราะจากรูปแบบเดิม การรับนิสิตเข้าใหม่นั้นคำนวณจากช่วงเวลาของแผนระยะที่ 4 ที่มีการขยายการศึกษาในระดับนี้มาก การรับเพิ่มใน พ.ศ. 2524 - 2525

ใกล้เคียงกันมาก ดังนั้นจึงควรรับน้อยลงเล็กน้อย เพื่อการศึกษาในระดับนี้จะมีประสิทธิภาพสูงขึ้น การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงรูปแบบเขียนเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ดังนี้

$$CP \text{ USAF} = 0.75$$

$$CP \text{ DUST} = 1.7$$

$$CP \text{ DUSG} = 4.3$$

$$CP \text{ GSAF} = 0.2$$

$$CP \text{ DGST} = 1.8$$

$$CP \text{ DGSG} = 2.5$$

$$T \text{ GSAPT} = 30/50/65/105/125/130/140/145/145/150/150$$

BUN CHANGE PARAMETERS IN STUDENT SUBMODEL

การเปลี่ยนแปลงรูปแบบจะให้ผลลัพธ์แสดงในตารางที่ 2 และรูปที่ 10 จำนวนนิสิตระดับปริญญาตรีจะต่ำกว่าแผนเล็กน้อย ทั้งนี้เพราะจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาของรูปแบบสูงกว่าแผน ซึ่งจะเป็นผลดีที่ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตบัณฑิตดีขึ้น ส่วนจำนวนผู้ออกจากการศึกษาจะสูงกว่าแผนเล็กน้อย ในระดับปริญญาโทจะมีจำนวนนิสิตการสำเร็จการศึกษาและการออกของนิสิตใกล้เคียงกับแผน

ข. รูปแบบย่อยของอาจารย์

ในรูปแบบย่อยของอาจารย์ ตอนแรกสัดส่วนคุณวุฒิจากอาจารย์ที่ใช้คือ วุฒิปริญญาเอก : โท : ตรี 2.0 : 5.5 : 2.5 ตามเกณฑ์มาตรฐานกลาง เมื่อวิเคราะห์จากอัตราส่วนของนิสิตระดับปริญญาตรีต่อระดับปริญญาโทเป็น 4.7 : 1 เราจะรับอาจารย์เข้าใหม่ด้วยสัดส่วนของคุณวุฒิจาก วุฒิปริญญาเอก : โท : ตรี เป็น 1.5 : 5.3 : 3.2 ทั้งนี้เพราะอาจารย์วุฒิปริญญาเอกหรือวุฒิปริญญาโทมาสมัครเป็นอาจารย์น้อยจึงรับอาจารย์วุฒิปริญญาตรี

แทนให้สูงกว่าเกณฑ์ อาจารย์เหล่านี้จะไปศึกษาต่อปรับคุณวุฒิใกล้เคียงกับเกณฑ์ได้

ผลการคำนวณในตารางที่ 3 จะแสดงจำนวนอาจารย์ การรับอาจารย์ และการปรับวุฒิของอาจารย์ อาจารย์วุฒิปริญญาโทจะมีจำนวนสูงสุด จำนวนอาจารย์วุฒิปริญญาตรีช่วงแรกจะลดลง (เนื่องจากการปรับวุฒิไปเป็นปริญญาโทมาก) และเพิ่มขึ้นในปีถัดไป ส่วนจำนวนอาจารย์วุฒิปริญญาเอกจะเพิ่มสูงขึ้น แต่ก็ยังต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ควรสูงกว่าอาจารย์วุฒิปริญญาตรี ทั้งนี้เพราะในช่วงแรกนิสิตระดับปริญญาตรีจะมีจำนวนสูงกว่านิสิตระดับปริญญาโทมากถึง 4.7 เท่า แต่ในช่วงท้ายๆ นิสิตระดับปริญญาโทมีมากขึ้น อัตราส่วนระหว่างนิสิตทั้งสองระดับลดต่ำกว่า 4.7 เท่า ทำให้ต้องรับอาจารย์วุฒิปริญญาเอกสูงขึ้น ดังนั้นการปรับปรุงแก้ไขจึงต้องคำนวณหาตัวคงที่ใหม่ โดยประมาณการอัตราส่วนของนิสิตระดับปริญญาตรีต่อนิสิตปริญญาโท เป็น 4 : 1 นอกจากนี้ยังต้องปรับปรุงสัดส่วนคุณวุฒิของอาจารย์ใหม่ คืออาจารย์วุฒิปริญญาเอก : โท : ตรี เป็น 3.0 : 5.0 : 2.0 เพื่อให้สอดคล้องกับแผนการขยายการศึกษาระดับสูงกว่าปริญญาตรีและแผนพัฒนาตามโครงการเงินกู้ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ต้องการให้มหาวิทยาลัยมีสัดส่วนคุณวุฒิของอาจารย์ตามอันใหม่ การประมาณการค่าคงที่ได้แสดงไว้ในภาคผนวก โดยแก้ไขการรับอาจารย์เข้าใหม่เป็นสัดส่วนของอาจารย์วุฒิปริญญาเอก : โท : ตรี เท่ากับ 2.0 : 5.3 : 2.7 การปรับปรุงนี้ได้เปลี่ยนตัวคงที่ 7 ตัวคือ สัดส่วนของอาจารย์วุฒิปริญญาเอกที่สอนนิสิตระดับปริญญาตรี

(DFAU) จาก 0.07 เป็น 0.1 สัดส่วนของอาจารย์วุฒิปริญญาเอกที่สอนนิสิตระดับปริญญาโท

(DFAG) จาก 0.33 เป็น 0.4 สัดส่วนของอาจารย์วุฒิปริญญาโทที่สอนนิสิตระดับปริญญาตรี

(MFAU) จาก 0.48 เป็น 0.5 สัดส่วนของอาจารย์วุฒิปริญญาโทที่สอนนิสิตระดับปริญญาโท

(MFAG) จาก 0.67 เป็น 0.6 สัดส่วนของอาจารย์วุฒิปริญญาตรีที่สอนนิสิตระดับปริญญาตรี

(BFAU) จาก 0.45 เป็น 0.4 สัดส่วนของอาจารย์วุฒิปริญญาตรีตามเกณฑ์มาตรฐาน

(BFS) จาก 0.25 เป็น 2 และสัดส่วนของอาจารย์วุฒิปริญญาโทตามเกณฑ์มาตรฐาน

(MFS) จาก 0.55 เป็น 0.5

การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงรูปแบบเขียนเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ดังนี้

$$CF \text{ DFAU} = 0.1$$

$$CF \text{ DFAG} = 0.4$$

ตารางที่.3 จำนวนอาจารย์ รับเข้าใหม่ ยอดรวม และผู้ปรับวุฒิ จำนวนตามคุณวุฒิการศึกษา ปีพ.ศ.2518-พ.ศ.2529
(ค.ศ.1975-ค.ศ.1986) สัดส่วนคุณวุฒิอาจารย์ปริญญาเอก:โท:ตรี เป็น 2.0:5.5:2.5

DF , MF , BF - จำนวนอาจารย์วุฒิปริญญาเอก โท ตรี นบ

DFAD, MFAD, BFAD - การรับอาจารย์เข้าใหม่แยกตามคุณวุฒิปริญญาเอก โท ตรี

ADR , AMR - การปรับวุฒิของอาจารย์ไปเป็นปริญญาเอก โท

FACU - จำนวนอาจารย์รวมทั้งหมด

หน่วย : คน

TIME	BF	MF	DF	FACU	BFAD	MFAD	BFAD	AMR	ADR
E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00
1975.	29.	39.	3.	71.	4.	5.	1.	6.	0.
1976.	26.	47.	4.	77.	5.	5.	1.	6.	0.
1977.	24.	58.	4.	86.	7.	7.	1.	7.	0.
1978.	24.	68.	6.	99.	8.	9.	1.	5.	2.
1979.	27.	76.	10.	113.	9.	10.	1.	3.	3.
1980.	33.	80.	14.	127.	9.	10.	2.	1.	5.
1981.	39.	83.	21.	142.	8.	12.	3.	1.	5.
1982.	43.	87.	29.	158.	6.	13.	4.	2.	5.
1983.	44.	93.	36.	173.	5.	14.	5.	2.	4.
1984.	44.	101.	42.	188.	4.	14.	5.	2.	4.
1985.	44.	109.	47.	201.	4.	14.	5.	1.	1.
1986.	45.	117.	51.	213.	3.	14.	6.	0.	1.

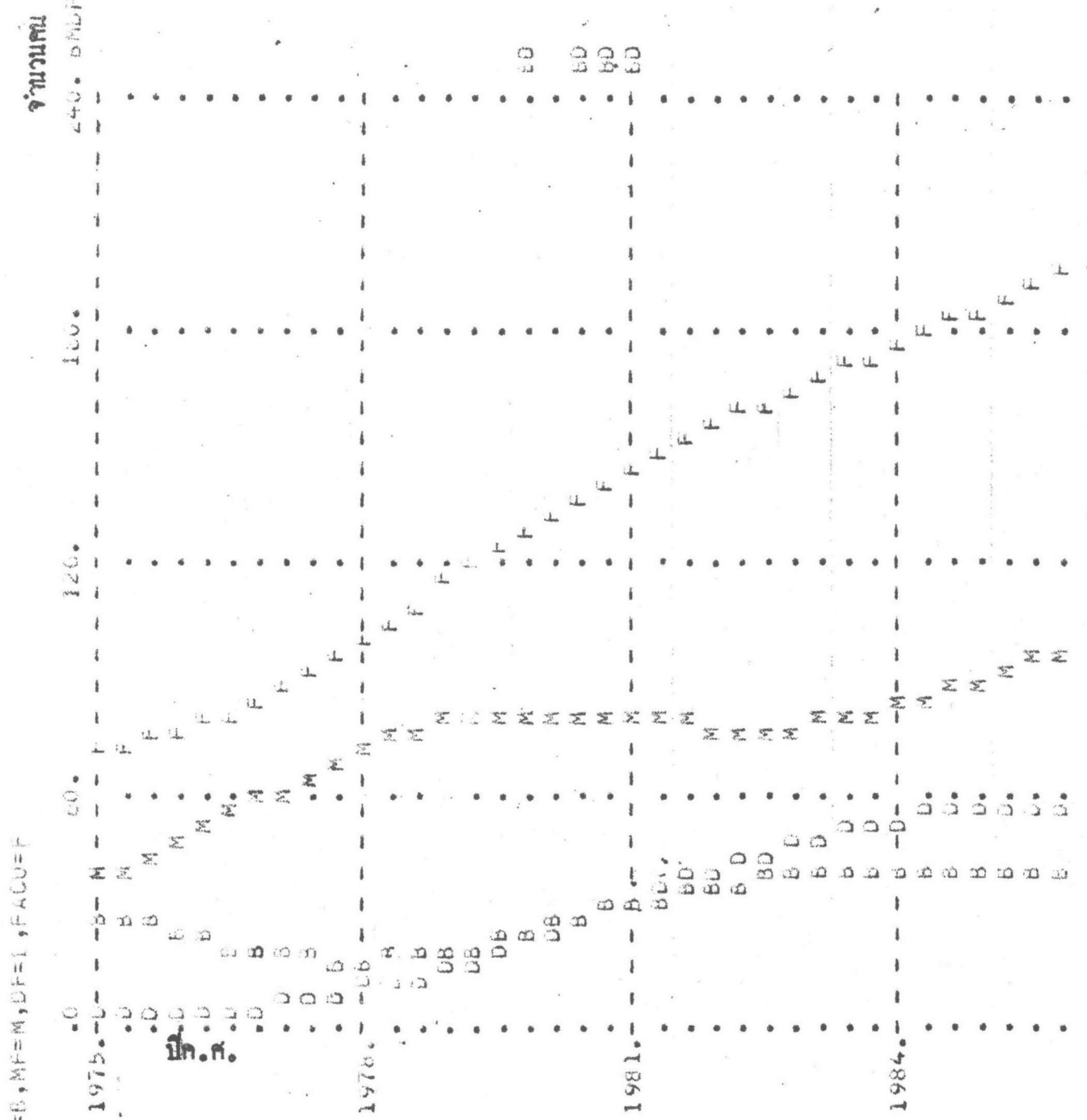
ตารางที่.4 จำนวนอาจารย์ รับเข้าใหม่ ยอดรวม และผู้รับวุฒิ จำนวนตามคุณวุฒิการศึกษา ในปี พ.ศ.2518-พ.ศ.2529 (ค.ศ.1975-ค.ศ.1986) เมื่อปรับปรุงคุณวุฒิอาจารย์ให้สูงขึ้น สัดส่วนคุณวุฒิอาจารย์วุฒิปริญญาเอก:โท:ตรี เป็น 3.0:5.0:2.0

หน่วย : คน

TIME	BF	MF	DF	FACU	BFAD	MFAD	DFAD	AMR	ADR
E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00
1975.	29.	39.	3.	71.	4.	5.	1.	7.	1.
1976.	24.	49.	4.	77.	4.	6.	1.	8.	1.
1977.	20.	61.	6.	87.	6.	8.	2.	9.	2.
1978.	18.	72.	10.	100.	8.	10.	2.	6.	3.
1979.	20.	79.	16.	116.	9.	11.	2.	3.	6.
1980.	26.	82.	24.	132.	9.	11.	2.	1.	8.
1981.	32.	80.	33.	146.	8.	10.	2.	0.	9.
1982.	37.	78.	42.	157.	7.	9.	2.	1.	8.
1983.	40.	78.	49.	167.	6.	9.	2.	3.	6.
1984.	40.	83.	54.	177.	7.	10.	3.	5.	4.
1985.	40.	91.	57.	187.	7.	10.	2.	5.	2.
1986.	40.	99.	58.	196.	7.	9.	2.	4.	1.

รูปที่ 11 จำนวนอาจารย์ผู้ตีพิมพ์งาน เอก โท และตรี ในปีพ.ศ.2518-พ.ศ.2529 (ค.ศ.1975-ค.ศ.1986)

B - แทนจำนวนอาจารย์ผู้ตีพิมพ์งานตรี
 D - แทนจำนวนอาจารย์ผู้ตีพิมพ์งานเอก
 T - แทนจำนวนอาจารย์ผู้ตีพิมพ์งานโท
 F - แทนจำนวนอาจารย์ทั้งหมด



$$CP \text{ MFAU} = 0.5$$

$$CP \text{ MFAG} = 0.6$$

$$CP \text{ BFAU} = 0.4$$

$$CP \text{ BFS} = 0.2$$

$$CP \text{ MFS} = 0.5$$

RUN. CHANGE PARAMETERS IN FACULTY SUBMODEL

ผลการปรับปรุงรูปแบบแสดงในตารางที่ 4 และรูปที่ 11 จำนวนอาจารย์วุฒิปริญญาโทสูงที่สุด จำนวนอาจารย์วุฒิปริญญาตรีจะลดลงและเพิ่มสูงขึ้นภายหลัง ส่วนจำนวนอาจารย์วุฒิปริญญาเอกจะเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆจนสูงกว่าอาจารย์วุฒิปริญญาตรี ตั้งแต่ปี ค.ศ.1981 เมื่อพิจารณาการปรับวุฒิของอาจารย์จะเห็นว่าอาจารย์ไปศึกษาต่อกลับมาปรับวุฒิมากขึ้น โกลด์เคียงความจริงมากขึ้น ส่วนการรับเข้าสอนของอาจารย์ก็อยู่ในเกณฑ์ที่พอเหมาะ

๑. รูปแบบย่อยของวัตถุประสงค์และพนักงาน

ผลการคำนวณแสดงไว้ในตารางที่ 5 เราจะพิจารณาตัวแปรที่ละตัว เริ่มจากครุภัณฑ์ (FE) จะมีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้นอย่างสม่ำเสมอ โดยช่วงแรกจะเพิ่มขึ้นมาก และจาก ค.ศ.1981 เป็นต้นไปจึงเพิ่มขึ้นน้อยลง ซึ่งโกลด์เคียงอ้างความจริงที่ว่า งบประมาณ (ครุภัณฑ์และสิ่งก่อสร้าง) ของนิสิตต่อหัวควรมีค่าลดลง จำนวนครูปฏิบัติการขึ้นกับครุภัณฑ์ที่ลดลงที่เป็นสัดส่วนใหญ่ของครุภัณฑ์จะมีจำนวนเพิ่มขึ้นด้วย จากตารางจำนวนครูปฏิบัติการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ควรปรับปรุงแก้ไขให้ครูปฏิบัติการมีจำนวนน้อยลง โดยกำหนดค่าคงที่ของสัดส่วนครุภัณฑ์ที่ลดลงต่อครูปฏิบัติการ (TPE) ใหม่ของอาคารสิ่งก่อสร้าง (BD) จะมีจำนวนพื้นที่มากขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงแรก และลดน้อยลงตั้งแต่ ค.ศ.1981 ซึ่งโกลด์เคียงความจริงให้งบประมาณค่าคง ลักษณะการเพิ่มอาคารสิ่งก่อสร้างจะแตกต่างกันสภาพเป็นจริงบ้าง เพราะการก่อสร้างจะสร้างเป็นช่วงๆ ไม่สม่ำเสมอเหมือนในรูปแบบ แต่ก็ประมาณการว่าถูกต้องได้ บัณฑิตการโรงจะองที่ในช่วงแรก และเพิ่มขึ้นตามจำนวนพื้นที่ของอาคารสิ่งก่อสร้างและจะคงที่ในช่วงตั้งแต่ ค.ศ.1982 เป็นต้นไป สุดท้ายพิจารณาเจ้าหน้าที่ธุรการของคณะ จะมีจำนวนเพิ่มสูงขึ้นอย่างสม่ำเสมอตามจำนวนนิสิตที่เพิ่มขึ้น จากตารางที่ 5 เจ้าหน้าที่ธุรการเพิ่มขึ้นสูง ทำให้มีจำนวนมากเกินไป ควรลดจำนวนลง โดยการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนของนิสิตต่อเจ้าหน้าที่ธุรการใหม่ ให้มีค่าสูงขึ้น

ตารางที่.5 จำนวนและการรับเข้าใหม่ของครูปฏิบัติการ ข้าราชการครูการ นักการการโรง จำนวนและการเพิ่มมากขึ้น
ของครุภัณฑ์ พื้นที่อาคารสิ่งก่อสร้าง ในปีพ.ศ.2518-พ.ศ.2529 (ค.ศ.1975-ค.ศ.1986)

T , O , EMJ - จำนวนครูปฏิบัติการ ข้าราชการครูการ นักการการโรง

TAD,OAD,EJAD - การเพิ่มของครูปฏิบัติการ ข้าราชการครูการ นักการการโรง

FE ,FEAD - จำนวนและการเพิ่มของครุภัณฑ์ , หน่วยลานบาท

BD , BAD - จำนวนและการเพิ่มของพื้นที่อาคารสิ่งก่อสร้าง , หน่วยพันตารางเมตร

TIME	T	O	EMJ	TAD	OAD	EJAD	FE	BD	FEAD	BAD
E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00
1975.	12.	11.	21.	12.	1.	0.	12.300	3.929	2.034	1.088
1976.	23.	12.	21.	13.	2.	0.	14.257	5.040	2.323	1.215
1977.	35.	14.	20.	11.	4.	0.	16.814	6.443	3.168	1.630
1978.	42.	18.	20.	5.	6.	0.	20.046	8.184	3.618	1.806
1979.	44.	24.	20.	2.	7.	2.	23.470	9.919	3.595	1.576
1980.	43.	31.	24.	2.	7.	6.	26.690	11.272	3.285	1.053
1981.	45.	37.	30.	5.	6.	8.	29.505	12.088	2.843	.558
1982.	50.	41.	37.	8.	5.	6.	31.819	12.495	2.356	.255
1983.	56.	44.	40.	9.	4.	2.	33.677	12.674	2.022	.109
1984.	62.	47.	40.	7.	5.	1.	35.311	12.779	1.985	.145
1985.	66.	51.	40.	5.	6.	0.	37.029	13.034	2.236	.430
1986.	69.	55.	39.	4.	6.	0.	39.059	13.655	2.629	.867

ตารางที่.6 จำนวนและการรับเข้าใหม่ของครูปฏิบัติกร ข้าราชการครูกร นักการกรโรง จำนวนและการเพิ่มมากขึ้น
 ของครุภคท พื้นที่อาคารสิ่งก่อสร้าง ในปีพ.ศ.2518-พ.ศ.2529 (ค.ศ.1975-ค.ศ.1986) เมื่อปรับปรุง
 อัตราส่วนของครุภคทตลตงต่อครุปฏิบัติกร และอัตราส่วนองจำนวนนิตตต่อขาราชการครูกร
 ครุภคทหน่วยลนบท
 อาคารสิ่งก่อสร้างหน่วยพันตารางเมตร

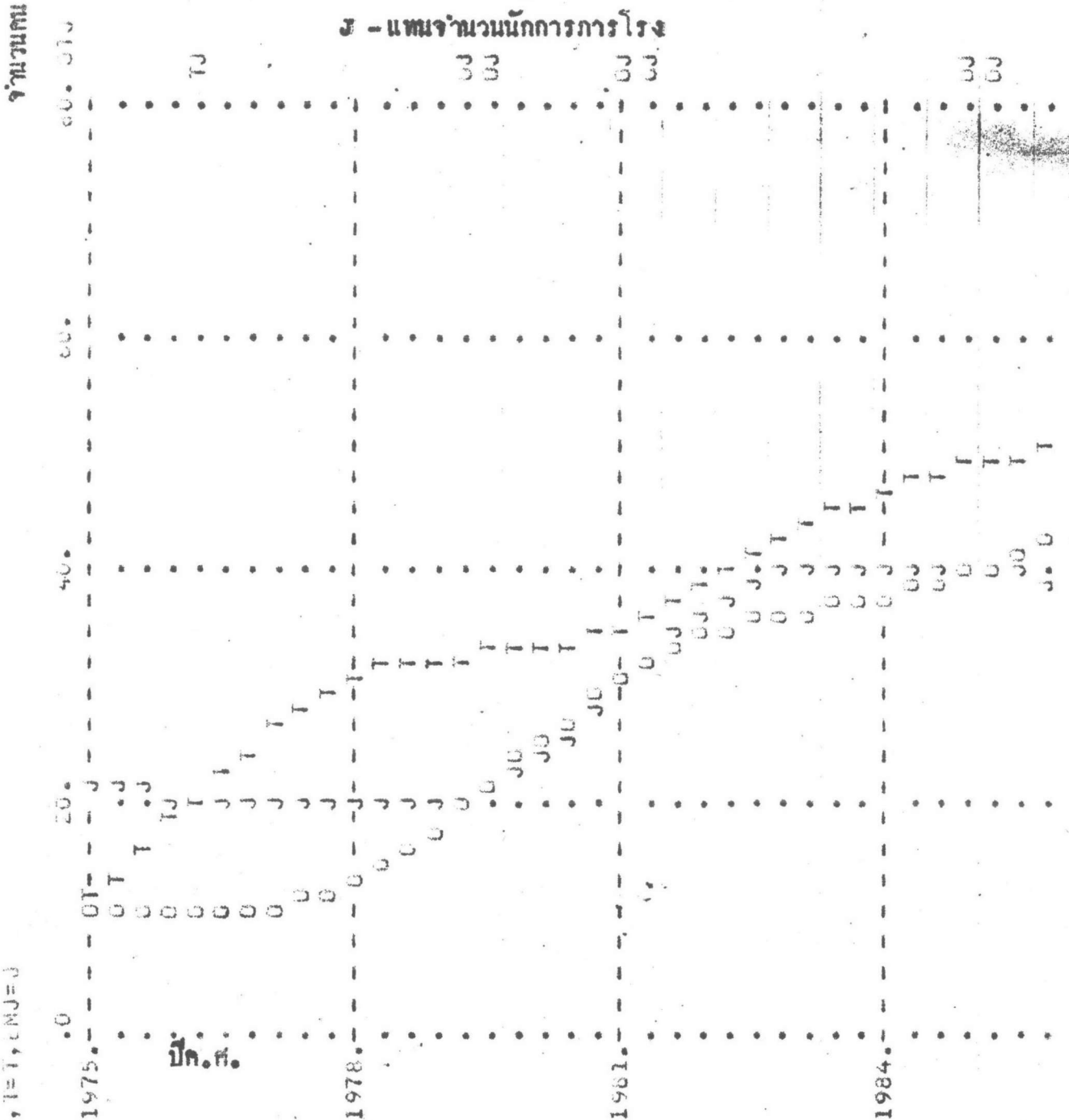
TIME	T	O	EMJ	TAD	OAD	EJAD	FE	BD	FEAD	BAD
E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00
1975.	12.	11.	21.	7.	0.	0.	12.300	3.929	2.034	1.088
1976.	19.	11.	21.	8.	0.	0.	14.257	5.040	2.323	1.215
1977.	26.	11.	20.	7.	1.	0.	16.812	6.442	3.163	1.628
1978.	31.	13.	20.	4.	4.	0.	20.034	8.179	3.600	1.798
1979.	32.	18.	20.	2.	7.	2.	23.433	9.902	3.560	1.560
1980.	33.	25.	24.	2.	7.	6.	26.611	11.236	3.231	1.032
1981.	35.	31.	30.	4.	6.	8.	29.367	12.034	2.777	.543
1982.	39.	35.	37.	6.	4.	6.	31.611	12.429	2.273	.248
1983.	43.	37.	40.	6.	2.	2.	33.366	12.602	1.877	.103
1984.	47.	38.	40.	5.	3.	1.	34.804	12.690	1.703	.104
1985.	49.	40.	40.	3.	4.	0.	36.164	12.873	1.768	.320
1986.	51.	43.	39.	3.	5.	0.	37.656	13.351	1.989	.683

รูปที่ 12 จำนวนข้าราชการครู คุรุปฏิบัติกร และนักการศึกษา ในปีพ.ศ.2518 - พ.ศ.2529 (ค.ศ.1975-ค.ศ.1986)

๑ - แทนจำนวนข้าราชการครู

๒ - แทนจำนวนคุรุปฏิบัติกร

๓ - แทนจำนวนนักการศึกษา

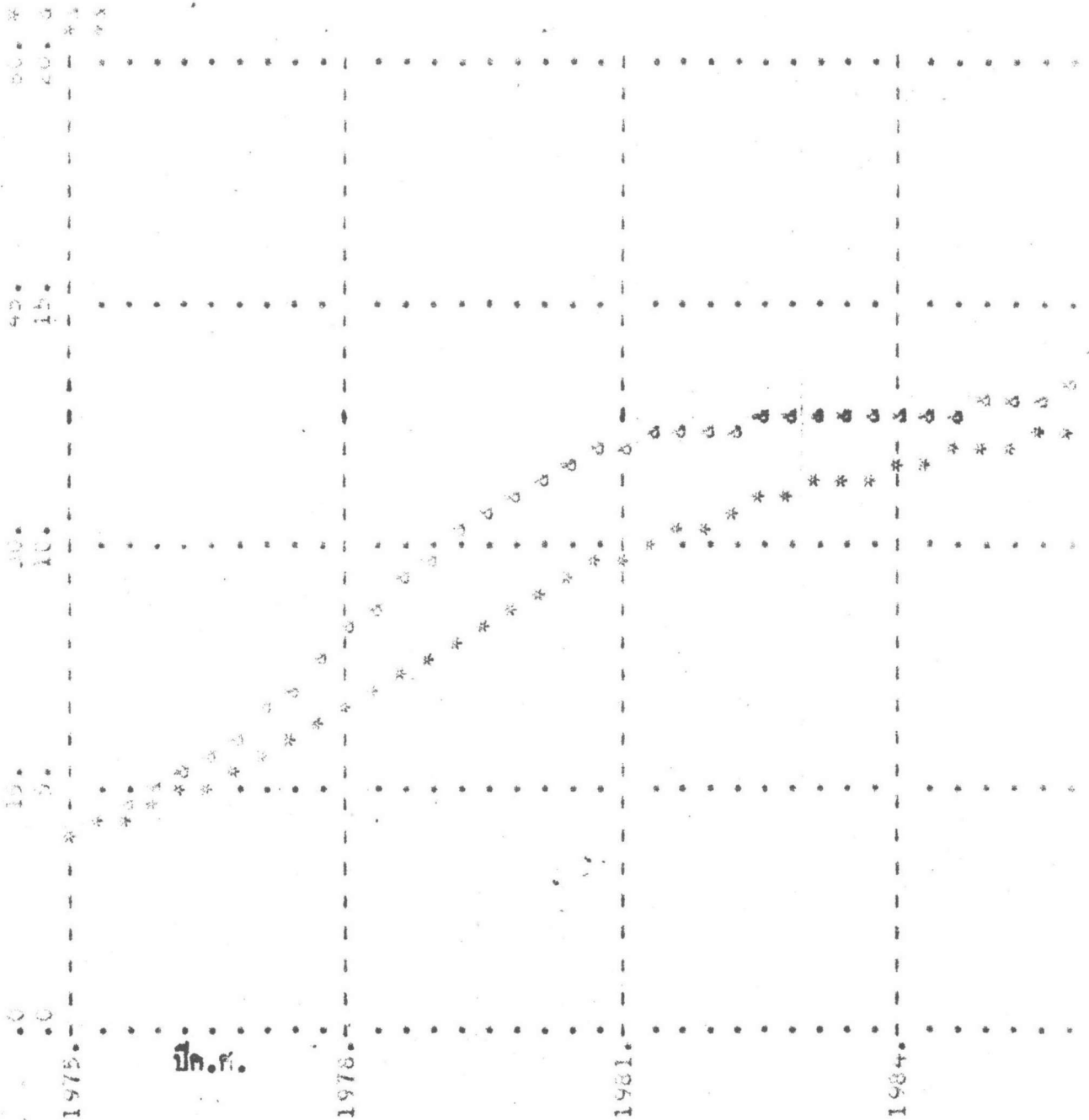


PAGE 50 3/17/77 Change in Graduate Student

O=O, T=T, U=U

รูปที่ 13 จำนวนพื้นที่อาคารสิ่งก่อสร้าง และมูลค่าครุภัณฑ์ ในปีพ.ศ.2518-พ.ศ.2529 (ค.ศ.1975-ค.ศ.1986)

Δ - แพนพื้นที่อาคารสิ่งก่อสร้าง (พันตารางเมตร)
* - แพนมูลค่าครุภัณฑ์ (ล้านบาท)



0/11/77 00001 IN DISCOUNT 0100000

การปรับปรุงรูปแบบ จะเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของครุภัณฑ์ทดลองต่อ
 อรุปฏิบัติกร (TPE) จาก 0.5 ล้านบาทต่อคนเป็น 0.65 ล้านบาทต่อคน และเปลี่ยน
 ค่าคงที่ของอัตราส่วนของนิสิตต่อเจ้าหน้าที่ธุรการ (OPE) จาก 22 เป็น 25 เขียนเป็น
 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ดังนี้

$$CP \ TPE = 0.65$$

$$CP \ OPE = 25$$

RUN CHANGE PARAMETERS IN STAFF SUBMODEL

ผลการปรับปรุงแสดงในตารางที่ 6 และรูปที่ 12 - 13 ทำให้จำนวนครู
 ปฏิบัติกรและเจ้าหน้าที่ธุรการของคณะมีจำนวนพอสมควร เพื่อช่วยสนับสนุนการผลิตบัณฑิต
 และเผยแพร่วิชาการแก่สังคม

ง. รูปแบบย่อยของงบประมาณ

ผลการคำนวณแสดงในตารางที่ 7 และรูปที่ 14 เป็นผลที่มาจากรูปแบบ
 ย่อยอื่นๆทั้งหมดรวมเงินเดือน หมวดค่าจ้าง หมวดค่าตอบแทนค่าใช้สอย ค่าวัสดุและเงิน
 อุดหนุนข้างมีจำนวนเพิ่มสูงขึ้นแต่หมวดลงทุน (ค่าครุภัณฑ์และสิ่งก่อสร้าง) จะเพิ่มขึ้นในระยะแรก
 พอถึง ค.ศ. 1979 จึงมีจำนวนลดลง ภาระที่หมวดลงทุนลดลงนี้ จะทำให้งบประมาณรวม
 ทั้งหมดของคณะมีค่าเกือบคงที่ในช่วง ค.ศ. 1979 ถึง ค.ศ. 1981 แล้วจึงค่อยเพิ่มสูงขึ้นอีก
 งบประมาณที่ได้รับนี้จะต่ำกว่าในแผนพัฒนาของคณะ ทั้งนี้เนื่องจากงบประมาณของคณะที่ตั้งขอ
 มักจะสูงกว่าบที่ที่ได้รับเสมอ อีกประการหนึ่งเป็นเพราะงบประมาณที่นำมาคำนวณประมาณ
 การนี้ นำมาจากค่าใช้จ่ายของคณะจริงๆ ไม่รวมอัตรารว่างของอาจารย์ ครูปฏิบัติกร
 เจ้าหน้าที่ธุรกร ค่าครุภัณฑ์ที่พิจารณาจากจำนวนเงินที่ใช้ไปจริง ดังนั้น ในรูปแบบย่อยนี้
 จึงถือว่าใกล้เคียงสภาพเป็นจริงแล้ว ไม่ปรับปรุงแก้ไขใหม่อีก

จ. การพิจารณาเปลี่ยนค่า PECT & USAF

จากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตของคณะ นิสิตจะต้องเรียนวิชาพื้นฐาน
 ทางวิทยาศาสตร์ (เคมีฟิสิกส์คณิตศาสตร์) วิชาทางสังคมมนุษยวิทยา และวิชาภาษาอังกฤษ
 รวมหน่วยกิตประมาณ 35% ของหลักสูตร วิชาเหล่านี้จัดสอนโดยคณะอื่น ดังนั้นจึงเหลือวิชา
 ที่เรียนภายในคณะเพียง 65% สัดส่วนของจำนวนหน่วยกิตที่นิสิตระดับปริญญาตรีศึกษาใน

ตารางที่ 7 จำนวนงบประมาณและการเพิ่มขึ้น จำแนกตามหมวดค่าใช้จ่ายต่างๆ ปีพ.ศ.2518-พ.ศ.2529

(ค.ศ.1975-ค.ศ.1986)

SA	- หมวดเงินเคื่อน	ROE	- หมวดค่าตอบแทนค่าใช้จ่ายค่าวัสดุและ เงินอุดหนุน
W	- หมวดค่าจ้าง	SARR	- การเพิ่มขึ้นของหมวดเงินเคื่อน
EB	- หมวดครุภัณฑ์และสิ่งก่อสร้าง	WRR	- การเพิ่มขึ้นของหมวดค่าจ้าง
BU	- จำนวนงบประมาณทั้งหมด	ROER	- การเพิ่มขึ้นของหมวดค่าตอบแทนค่าใช้จ่ายค่าวัสดุและ เงินอุดหนุน

(หน่วยล้านบาท)

TIME	SA	W	ROE	BU	EB	SARR	WRR	ROER
E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00	E+00
1975.	2.762	1.000	.973	8.974	4.239	.015	.004	.117
1976.	2.904	1.036	1.096	9.827	4.791	.262	.071	.132
1977.	3.257	1.118	1.235	12.076	6.466	.462	.093	.148
1978.	3.834	1.216	1.392	13.701	7.259	.705	.103	.167
1979.	4.628	1.324	1.568	14.273	6.754	.889	.116	.188
1980.	5.556	1.441	1.767	14.144	5.380	.966	.129	.212
1981.	6.540	1.590	1.990	14.074	3.954	.991	.173	.239
1982.	7.498	1.775	2.243	14.377	2.862	.919	.192	.269
1983.	8.398	1.959	2.527	15.062	2.178	.883	.169	.303
1984.	9.255	2.116	2.847	16.224	2.006	.836	.144	.342
1985.	10.083	2.252	3.207	18.047	2.504	.821	.127	.385
1986.	10.902	2.375	3.614	20.346	3.455	.816	.120	.434

รูปที่ 14 งบประมาณหมวดต่างๆ ในปีพ.ศ.2518-พ.ศ.2529 (ค.ศ.1975-ค.ศ.1986)

- S - แผนหมวดเงินเดือน E - แผนหมวดครุภัณฑ์ และสิ่งก่อสร้าง
- W - แผนหมวดค่าจ้าง B - แผนงบประมาณตั้งหมก
- R - แผนหมวดค่าตอบแทน ค่าใช้สอย ค่าวัสดุ และเงินอุดหนุน

จำนวนบาท

ปี	W	S	E	R	B	รวม
1975	W S E	S E	E			100
1976	W S E	S E	E			100
1977	W S E	S E	E			100
1978	W S E	S E	E			100
1979	W S E	S E	E			100
1980	W S E	S E	E			100
1981	W S E	S E	E			100
1982	W S E	S E	E			100
1983	W S E	S E	E			100
1984	W S E	S E	E			100
1985	W S E	S E	E			100
1986	W S E	S E	E			100

ปี ค.ศ.

คณะวิศวกรรมศาสตร์ (PECF) ในรูปแบบกำหนดไว้ 1 ๑๖๖ เปลี่ยนเป็น 0.65
การแทน PECF เท่ากับ 0.65 ลงในรูปแบบตามสมการ

$$UFR.K = PECF * US.K / USFR$$

จะทำให้ จำนวนนิสิตระดับปริญญาตรีในสมการลดลงอย่างมากถึง 35% และจะมีผลต่อ
จำนวนอาจารย์ที่สอนระดับปริญญาตรีลดลงอย่างมากด้วย นิสิตระดับปริญญาโทจะมีจำนวน
ใกล้เคียงกับนิสิตระดับปริญญาตรี อัตราส่วนของนิสิตทั้ง 2 ระดับ ต่ำกว่า 4 มาก
การรับอาจารย์เข้าจึงรับอาจารย์ที่มีคุณวุฒิสูงเป็นส่วนใหญ่ อาจารย์วุฒิปริญญาเอกจะมี
จำนวนมากกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งเป็นลักษณะที่ไม่เหมาะสม ต้องปรับปรุงแก้ไขรูปแบบ
ใหม่อีก

พิจารณาอัตราส่วนของอาจารย์ต่อจำนวนนิสิตระดับปริญญาตรี เราถือเกณฑ์
มาตรฐานกลางเป็นหลักคือใช้ค่า 10 : 1 ซึ่งเป็นเกณฑ์ของการสอนทางวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี ลองเปรียบเทียบแขนงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะเห็นว่าทั้งสองแขนงต้อง
มีการทดลองปฏิบัติการมากพอๆ แต่แขนงวิชาเทคโนโลยีหรือวิศวกรรมศาสตร์จะมีครุภัณฑ์
ทดลองขนาดใหญ่กว่า ยุ่งยากกว่าราคาอุปกรณ์ที่สูงกว่าจำเป็นต้องใช้อาจารย์ควบคุมการทดลอง
อย่างใกล้ชิด ยกตัวอย่างการทดลองทางเคมีกับการทดลองทางวัสดุก่อสร้างเพื่อทดสอบ
ความแข็งแรง ทางเคมีจะใช้อาจารย์เพียง 2 ท่านต่อนิสิตประมาณ 30 คน แต่ทางวัสดุ
ก่อสร้างใช้ 4 - 5 ท่านต่อนิสิตประมาณ 30 คน ดังนั้นอัตราส่วนของอาจารย์ต่อนิสิตระดับ
ปริญญาตรีในแขนงวิศวกรรมศาสตร์ควรมีค่าต่ำกว่า 10 ลองเปรียบเทียบกับกรณีศึกษา
ระดับปริญญาโท จะเห็นว่ามีการทดลองปฏิบัติการน้อยหรือแทบไม่มีเลย มีการค้นคว้าวิจัย
ทำวิทยานิพนธ์ ใช้อัตราส่วนของนิสิตต่ออาจารย์เป็น 5 : 1 การศึกษาระดับปริญญาตรีใน
แขนงวิศวกรรมศาสตร์ มีวิชาทดลองปฏิบัติการมาก และมีการทำโครงการเป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษา จึงควรใช้อัตราส่วนของนิสิตต่ออาจารย์เป็น 7 : 1 นั่นคือ $USFR = 7$

เมื่อแทน PECF และ USFR ลงในสมการ

$$UFR.K = 0.65 * US.K / 7$$

ค่า UFR จะเท่ากับ 0.093 คูณกับจำนวนนิสิตระดับปริญญาตรี ต่างกันในรูปแบบเดิมเล็กน้อย
(0.00๗) ถ้าเปลี่ยนค่า PECF และ USFR จะมีผลทำให้ค่าต่างๆของรูปแบบเปลี่ยนแปลง
น้อยมากดังนั้น จึงยังคงใช้ $PECF = 1$ และ $USFR = 10$ ตามรูปแบบเดิม และนับรูปแบบ
ที่ปรับปรุงมาแล้วเป็นรูปแบบที่สมบูรณ์