



### 5.1 ความเชื่อถือได้ของระบบจำลองผล

ความเชื่อถือได้ของระบบจำลองผลโดยโปรแกรมที่สร้างขึ้นมานี้ ขึ้นอยู่กับความเชื่อถือได้ของแบบจำลองผลที่สร้างขึ้นมาว่าถูกต้องเพียงใด แบบจำลองนี้ได้สร้างขึ้นมาจากข้อสมมุติฐานและข้อกำหนดต่าง ๆ ดังที่ได้ระบุไว้ในบทที่ 4 ซึ่งข้อสมมุติฐานและข้อกำหนดดังกล่าวได้กำหนดขึ้นโดยอาศัยสภาพความเป็นจริงและทฤษฎีที่ได้รับการรับรองแล้วดังที่ปรากฏในบทที่ 2 การทดสอบความถูกต้องของระบบจำลองผลที่สร้างขึ้นโดยเปรียบเทียบผลที่ได้จากการจำลองผลกับข้อมูลในอดีตนั้นไม่อาจกระทำได้นอกจากไม่มีการรวบรวมไว้ อย่างไรก็ตาม เพื่อทดสอบความถูกต้องของโปรแกรมจำลองผลนี้ จึงได้สมมุติตัวเลขข้อมูลเข้าจำลองผลโดยนำผลจากการจำลองผลมาเปรียบเทียบกับการวิเคราะห์โดยวิธีการของคณิตศาสตร์ว่ามีผลใกล้เคียงเพียงใด

โดยที่แบบจำลองที่สร้างขึ้นนี้เป็นแบบจำลองของการเข้าคิว ชนิด 1 ช่องทาง (Channel) และมีสถานีบริการหลายสถานีต่อเนื่องกันเป็นอนุกรม (Queue in series or queue in tandem) เราสามารถแยกพิจารณาแต่ละสถานีได้โดยอิสระและสามารถพิสูจน์ได้ว่าอัตราการออกจากสถานีหนึ่งเพื่อไปเข้าอีกสถานีหนึ่งนั้น เท่ากับอัตราเข้ามา ณ สถานีแรก และมีการแจกแจงเหมือนกันด้วย<sup>1</sup> ดังนั้น จะใช้สูตรของระบบคิว M/M/1 ในการหาเวลาเฉลี่ยของการรอคอยแล้วนำมาเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการจำลองผล

1

Hamdy A. Taha, Operations Research an Introduction, 2d ed., (New York, Macmillan Publishing Co., Inc., 1976) P.477-479

จากข้อ 2.4.3 ของบทที่ 2 เวลาคาดหมายที่ลูกค้าจะต้องรอในแถว

$$W_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$$

โดยที่  $\lambda$  คือ อัตราเฉลี่ยการมาของลูกค้าที่มีการแจกแจงปัวซองและมีหน่วยเป็นจำนวนคนต่อหนึ่งหน่วยเวลา

$\therefore \frac{1}{\lambda}$  คือ อัตราเฉลี่ยเวลามาห่างกันระหว่างลูกค้าที่มีการแจกแจงเอกซ์โพเนนเชียล และ  $\mu$  คือ อัตราเฉลี่ยความสามารถในการบริการลูกค้ามีหน่วยเป็นจำนวนคนต่อหนึ่งหน่วยเวลา และการแจกแจงแบบปัวซอง

$\therefore \frac{1}{\mu}$  คือ อัตราเฉลี่ยเวลาที่ให้บริการแก่ลูกค้าหนึ่งคน และการแจกแจงเอกซ์โพเนนเชียล

สมมติว่าในระบบมีสถานีบริการต่อเนื่องกันเป็นอนุกรมอยู่ 5 สถานี และอัตราเฉลี่ยเวลามาห่างกันระหว่างลูกค้ากับอัตราเฉลี่ยเวลาที่ให้บริการของแต่ละสถานีบริการมีค่าดังต่อไปนี้

สถานีบริการ	อัตราเฉลี่ยเวลามาห่างกัน ( $\frac{1}{\lambda}$ )	อัตราเฉลี่ยเวลาให้บริการ ( $\frac{1}{\mu}$ )
1	2	0.50
2	2	0.50
3	2	1.00
4	2	0.50
5	2	1.00

จากตารางดังกล่าวข้างต้น ได้นำมาจัดเป็นข้อมูลเข้าโดยให้โปรแกรมจำลองผล 5 ครั้ง (RUNS) ต่อเนื่องกัน ดังปรากฏในตัวอย่างข้อมูลชุดที่ 1 ในภาคผนวก 2 หลังการจำลองผลแล้วจะได้รายงานชุดที่ 1 ในภาคผนวก 3 ซึ่งผลของการจำลองผลจะได้นำมาเปรียบเทียบผลที่ได้จากการแทนค่าสูตรดังต่อไปนี้

จากการแทนค่าสูตร

<u>สถานีบริการ</u>	<u>เวลารอคอยโดยเฉลี่ย</u>	<u>การใช้ประโยชน์ของสถานีบริการ ( <math>\frac{\lambda}{\mu}</math> )</u>
1	0.166	0.25 หรือ 25.00 %
2	0.166	0.25 หรือ 25.00 %
3	1.000	0.50 หรือ 50.00 %
4	0.166	0.25 หรือ 25.00 %
5	1.000	0.50 หรือ 50.00 %

จากการจำลองผล

<u>สถานีบริการ</u>	<u>เวลารอคอยโดยเฉลี่ย</u>					
	<u>ครั้งที่ 1</u>	<u>ครั้งที่ 2</u>	<u>ครั้งที่ 3</u>	<u>ครั้งที่ 4</u>	<u>ครั้งที่ 5</u>	<u>เฉลี่ย</u>
1	0.18	0.17	0.15	0.20	0.15	0.17
2	0.16	0.16	0.17	0.17	0.15	0.16
3	0.92	1.10	0.91	1.20	1.03	1.03
4	0.17	0.12	0.18	0.18	0.15	0.16
5	0.96	1.02	0.99	0.96	1.00	0.97

สถานีบริการการใช้ประโยชน์ของสถานีบริการ

	<u>ครั้งที่ 1</u>	<u>ครั้งที่ 2</u>	<u>ครั้งที่ 3</u>	<u>ครั้งที่ 4</u>	<u>ครั้งที่ 5</u>	<u>เฉลี่ย</u>
1	25.58	24.86	25.34	26.13	25.13	25.41%
2	24.49	24.34	25.65	24.73	25.13	24.87%
3	48.17	51.14	50.05	51.23	49.61	50.04%
4	25.33	23.78	25.44	25.17	24.95	24.93%
5	50.62	49.49	50.51	50.04	49.95	50.12%

ผลการเปรียบเทียบผลลัพธ์ทั้งสองทางจะเห็นว่าแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ลองสมมุติตัวเลขอีกชุดหนึ่งเพื่อนำผลการจำลองผลมาเปรียบเทียบกับค่าสูตรอีกครั้ง ดังนี้

สถานีบริการอัตราเฉลี่ยเวลามาทางกันอัตราเฉลี่ยเวลาให้บริการ

	$(\frac{1}{\lambda})$	$(\frac{1}{\mu})$
1	3	0.50
2	3	0.30
3	3	1.00
4	3	0.25
5	3	0.30
6	3	0.75

ตัวเลขดังกล่าวนี้นำมาจัดเป็นข้อมูลเข้าดังตัวอย่างข้อมูลชุดที่ 2 ในภาคผนวก 2 เมื่อทำการจำลองผลโดยโปรแกรมแล้วจะได้รายงานตามตัวอย่างรายงานชุดที่ 2 ในภาคผนวก 3

จากการแทนค่าสูตร

<u>สถานีบริการ</u>	<u>เวลารอคอยโดยเฉลี่ย</u>	<u>การใช้ประโยชน์ของสถานีบริการ (<math>\frac{\lambda}{\mu}</math>)</u>	
1	0.100	0.166 หรือ	16.66 %
2	0.033	0.100 หรือ	10.00 %
3	0.500	0.333 หรือ	33.33 %
4	0.023	0.083 หรือ	8.33 %
5	0.033	0.100 หรือ	10.00 %
6	0.250	0.250 หรือ	25.00 %

จากการจำลองผล

<u>สถานีบริการ</u>	<u>เวลารอคอยโดยเฉลี่ย</u>					
	<u>ครั้งที่ 1</u>	<u>ครั้งที่ 2</u>	<u>ครั้งที่ 3</u>	<u>ครั้งที่ 4</u>	<u>ครั้งที่ 5</u>	<u>เฉลี่ย</u>
1	0.10	0.11	0.09	0.09	0.09	0.96
2	0.04	0.04	0.03	0.04	0.05	0.04
3	0.47	0.45	0.46	0.43	0.46	0.45
4	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
5	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
6	0.25	0.25	0.19	0.20	0.27	0.23

สถานบริการ

การใช้ประโยชน์ของสถานบริการ

	<u>ครั้งที่ 1</u>	<u>ครั้งที่ 2</u>	<u>ครั้งที่ 3</u>	<u>ครั้งที่ 4</u>	<u>ครั้งที่ 5</u>	<u>เฉลี่ย</u>
1	17.07	16.73	16.77	15.67	16.65	16.58%
2	10.25	10.06	9.75	9.57	10.57	10.04%
3	33.14	32.54	33.47	32.10	34.04	33.06%
4	8.62	8.00	8.34	7.92	8.11	8.20%
5	10.11	9.19	9.88	9.50	10.04	9.74%
6	24.76	25.28	25.49	24.18	26.80	25.30%

จากการเปรียบเทียบผลที่ได้จากการแทนค่าสูตรทางคณิตศาสตร์ และจากการจำลองผลทั้งสองครั้ง จะเห็นว่าค่าต่าง ๆ ยังแตกต่างกันอยู่บ้าง ทั้งนี้เพราะว่าสูตรที่ใช้ในการคำนวณนั้นเกิดขึ้นเมื่อระบบเข้าสู่สภาวะที่เที่ยงตรง (Steady state) แล้ว ส่วนการจำลองผลนั้นยากที่จะทำให้ระบบเข้าสู่สภาวะที่เที่ยงตรงดังกล่าว ทั้งนี้เพราะเป็นการยากที่จะกำหนดสภาวะเริ่มต้นการปฏิบัติงานของระบบตามความเป็นจริงได้ จึงต้องกำหนดสภาวะเริ่มต้นเป็นสภาวะว่างเปล่า (IDLE) แล้วทำการจำลองผลไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะถึงสภาวะที่เที่ยงตรงซึ่งจะต้องจำลองลูกค้ายิ่งขึ้น ๆ ราชขึ้นไป แต่ก็ไม่มีกฎแน่นอนว่าจะต้องจำลองลูกค้ายิ่งขึ้นเท่าใดถึงจะเพียงพอ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูล และงานแต่ละอย่าง อย่างไรก็ตามเราสามารถใช่วิธีการหาค่าเฉลี่ยจากการจำลองผลหลาย ๆ ครั้งต่อเนื่องกันโดยใช้จำนวนลูกค้ายิ่งขึ้นไม่มากนักได้ ซึ่งจะให้ผลใกล้เคียงความจริงพอสมควร อีกประการหนึ่ง แบบจำลองที่สร้างขึ้นเป็นแบบจำลองชนิดคาดคะเน (Stochastic model) ข้อมูลเข้าส่วนหนึ่งจะมาจากระบบเลขสุ่มที่ผลิตขึ้นโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผลที่ได้จึงเพียงแค่อะไรเท่านั้น ดังนั้น ผลการจำลองผลทั้งสองครั้งข้างต้นจึงมีค่าแตกต่างกันอยู่บ้างเล็กน้อยจากค่าที่ได้จากการแทนค่าสูตร ซึ่งความแตกต่างดังกล่าวนี้ค่อนข้างน้อยอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ จึงพอสรุปได้ว่าระบบจำลองผลโดยโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง

## 5.2 วิธีใช้ระบบจำลองผล

การใช้ระบบจำลองผลโดยโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้ ข้อมูลนำเข้าจะมาจากบัตรเจาะรู และออกรายงานทางเครื่องพิมพ์ ซึ่งมีลักษณะและข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

### 5.2.1 ข้อมูลนำเข้า

ประกอบด้วยบัตรข้อมูลควบคุม (Control card) 1 บัตร และบัตรข้อมูล (data) เกี่ยวกับสถานีบริการอีก 1 ชุด ซึ่งจะมีจำนวนบัตรเท่ากับจำนวนสถานีบริการที่ระบุไว้ในบัตรควบคุม

#### ก. บัตรควบคุม

<u>ลำดับ</u>	<u>ความยาว</u>	<u>ชื่อ</u>	<u>ความหมาย</u>
1-4	4	NCUST	: จำนวนลูกค้าที่จะนำมาจำลองผล
5	1		: ว่าง
6-9	4	EAT	: อัตราเฉลี่ยเวลามาทางกันระหว่างลูกค้า (ทศนิยม 2 ตำแหน่งโดยไม่ต้องใส่จุดทศนิยม)
10	1		: ว่าง
11	1	NSTAT	: จำนวนสถานีบริการที่มีในระบบ
12	1		: ว่าง
13-14	2	SELECT	: ค่ากำหนดที่จะให้ลูกค้าบางรายข้ามสถานี บริการบางสถานี (ทศนิยม 2 ตำแหน่งโดย ไม่ต้องใส่จุดทศนิยม)
15	1		: ว่าง
16-24	9	JRT	: ค่ากำหนดที่จะให้ลูกค้าข้ามหรือผ่านสถานี บริการที่ 1 ถึง 9 ตามลำดับ (ค่า 1 = ผ่าน 0 = ข้าม)
25	1		: ว่าง



<u>สคมภ</u>	<u>ความยาว</u>	<u>ชื่อ</u>	<u>ความหมาย</u>
26-29	4	TIMER	: จำนวนเวลาที่จะให้จำลองผล บัทรควบคุม มีค่านี้ใส่มา โปรแกรมจะถือค่านี้เป็น สำคัญโดยไมคำนึงถึงค่าของ NCUST ที่กำหนดไว้จะเป็นเท่าใด
30	1		: วาง
31-32	2	IRUN	: จำนวนครั้งที่ให้โปรแกรมทำการจำลอง ผลติดต่อกันไปโดยใส่ข้อมูลนำเข้าชุดเดิม (ถ้าไม่ใส่ถือว่าให้ทำ 1 ครั้ง)
33	1		: วาง
34-57	24	BRNAME	: ชื่อธนาคารที่จำลองผล
58-79	22		: วาง
80	1	IRP	: เลขกำหนดให้โปรแกรมพิมพ์รายงานโดย ละเอียดหรือโดยย่อ (0 หรือไม่ใส่ = พิมพ์รายงานย่อ, เลขอื่น ๆ = พิมพ์ รายงานโดยละเอียด)

ข้อกำหนดของบัทรควบคุม คือ ข้อมูล NCUST ต้องใส่ไว้เสมอถ้าข้อมูล TIMER มีได้ใส่ไว้  
ข้อมูล EAT และ NSTAT ต้องใส่ไว้เสมอไม่ว่ากรณีใด ๆ ส่วนข้อมูลอื่นจะใส่หรือไม่ตามแต่  
จะต้องการ

ข. บัทรเกี่ยวกับสถานีบริการ

<u>สคมภ</u>	<u>ความยาว</u>	<u>ชื่อ</u>	<u>ความหมาย</u>
1-4	4	EST	: อัตราเฉลี่ยเวลาที่ใช้บริการแก่ลูกค้า 1 คน
5	1		: วาง
6-17	12	STNAME	: ชื่อสถานีบริการ



ข้อกำหนดของบัตรข้อมูลนี้ จะต้องมีจำนวนบัตรครบตามจำนวนสถานีบริการที่ได้กำหนดไว้ในบัตรควบคุม

ตัวอย่างบัตรข้อมูลดังกล่าวในแบบต่าง ๆ จะปรากฏในภาคผนวก 2

### 5.2.2 รายงาน

รายงานของการจำลองผลโดยโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้จะประกอบด้วยรายงานต่าง ๆ ดังนี้

ก. รายงานเวลาให้บริการ รายงานนี้จะแสดงถึงเวลาที่ใช้ในการบริการของสถานีบริการต่าง ๆ ที่ให้แก่ลูกค้าแต่ละคน

ข. รายงานเวลาเข้า-ออก รายงานนี้จะแสดงถึงเวลาเข้าและออกจากสถานีบริการต่าง ๆ ของลูกค้าแต่ละคน

ค. รายงานเวลารอคอยและเวลาว่าง รายงานนี้จะแสดงถึงเวลาที่ลูกค้าต้องรอคอยก่อนที่จะได้รับบริการจากสถานีบริการต่าง ๆ และเวลาที่สถานีบริการว่างเว้นการทำงานเนื่องจากลูกค้าคนถัดไปยังไม่มาถึง

ง. รายงานสรุป รายงานนี้จะประกอบด้วยรายละเอียดเกี่ยวกับจำนวนลูกค้าที่นำมาจำลองผล อัตราเฉลี่ยเวลาที่มาทางกันระหว่างลูกค้าและเวลาที่ให้บริการของแต่ละสถานี เวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าแต่ละคนจะต้องรอคอยและเวลาที่ลูกค้าต้องใช้เวลาทั้งหมดตั้งแต่เริ่มเข้ามาในระบบจนกว่าจะออกจากระบบไป ตลอดจนการใช้ประโยชน์ (Utilization) ของแต่ละสถานีบริการ

ตัวอย่างรายงานต่าง ๆ จะปรากฏในภาคผนวก 3 ซึ่งรายงานเหล่านี้พิมพ์ออกโดยโปรแกรมจำลองผลนี้ด้วยข้อมูลนำเข้าในภาคผนวก 2

### 5.3 การวิเคราะห์งานและการใช้ประโยชน์จากรายงาน

จากรายงานสรุปที่ได้จากการจำลองผลนี้ เราสามารถใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์หาค่าต่าง ๆ ในการบริการลูกค้า ดังหัวข้อต่อไปนี้

1. การใช้ประโยชน์ของทรัพยากร (Resource utilization) มากน้อยเพียงใด ในกรณีนี้จะหมายถึงแต่ละสถานีบริการซึ่งประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ของธนาคารและอุปกรณ์ต่าง ๆ ว่าทำงานมากน้อยเพียงใด คุณก็กระจายที่ธนาคารต้องจ่ายไปในจุดต่าง ๆ หรือไม่ สมควรจะต้องปรับปรุงหรือไม่ ข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์ในกรณีนี้จะได้จากรายงานสรุปในเรื่องการใช้ประโยชน์ของสถานีบริการต่าง ๆ (Utilization of service station)

2. วิธีการและขั้นตอน (Proceduce) ที่ใช้อยู่เหมาะสมหรือไม่ มีขั้นตอนมากไปหรือน้อยไป ซึ่งอาจจะทำให้การบริการล่าช้าหรือไม่ซ้ำซ้อนกันในแต่ละจุดหรือเปล่า

3. การวางแผนบริการ (Service planning) ในการวางแผนบริการนี้ จะต้องประกอบด้วยปัจจัย 2 อย่าง กล่าวคือ ปัจจัยในเรื่องจำนวนลูกค้าที่เข้ามาขอรับบริการ กับปัจจัยอีกอย่างหนึ่งคือ การดำเนินการบริการที่ธนาคารจัดให้มีขึ้น ปัจจัยสองประการดังกล่าวนี้ จะมีความสัมพันธ์กันและกัน เช่น อัตราความเติบโต (Growth rate) ของจำนวนลูกค้าที่มาใช้บริการอาจทำให้การดำเนินการบริการของธนาคารเกิดความล่าช้าหรือการดำเนินการบริการที่ไม่มีประสิทธิภาพอาจทำให้จำนวนลูกค้าที่มาขอรับบริการลดลง เป็นต้น แต่โดยปกติแล้ว การวางแผนการบริการมักจะต้องการให้บริการได้รวดเร็วที่สุด เพื่อให้ลูกค้าที่มาใช้บริการเสียเวลาน้อยที่สุด แต่ทั้งนี้ทั้งนั้น จะต้องคำนึงถึงรายจ่ายต่าง ๆ ที่จะต้องเสียไปด้วยว่าคุ้มค่ากันเพียงใดต่อการจัดให้การบริการได้รวดเร็วที่สุดนั้น

นอกจากนี้แล้ว สภาพการณ์ต่าง ๆ ดังกล่าวนี้มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน อีกนัยหนึ่งกล่าวคือ การเพิ่มการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรซึ่งอาจจะกระทำโดยลดขั้นตอนลงบางขั้นตอน แต่อาจจะทำให้การบริการล่าช้าลงไปได้ เป็นต้น ดังนั้น การวางแผนระบบบริการที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดนั้น จึงต้องคำนึงถึงสภาพการณ์ทุก ๆ ด้านให้สอดคล้องกันไปด้วย ที่สำคัญที่สุดในการพิจารณาจะต้องคำนึงถึงนโยบายของฝ่ายบริการของ

ธนาคารว่าจะยึดอะไรเป็นสิ่งสำคัญ เช่น นโยบายต้องการให้การปฏิบัติงานเป็นไปด้วยความถูกต้องปลอดภัยโดยที่ธนาคารจะมีความเสี่ยงต่อความเสียหายน้อยที่สุด ในกรณีนี้อาจจะต้องมีขั้นตอนมากขึ้น เพื่อให้การตรวจสอบและควบคุมความถูกต้องเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ แม้ว่าการเพิ่มขั้นตอนมากขึ้น จะทำให้การบริการล่าช้าลงก็ตาม แต่ความต้องการให้การบริการเป็นไปด้วยความรวดเร็วเป็นสิ่งสำคัญแล้ว ก็จำเป็นต้องคัดขั้นตอนออกไปบ้าง อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์ที่สามารถกระทำได้ในแนวทางต่าง ๆ สุดแต่ผู้วิเคราะห์จะพิจารณา ในวิทยานิพนธ์นี้จะได้นำข้อมูลที่ได้อาจการสำรวจจากธนาคารแห่งหนึ่งมาจำลองผลและเสนอการวิเคราะห์แนวทางหนึ่ง ดังนี้

ชื่อ ธนาคาร สาขา สามแยก

เวลาที่มาทางกันระหว่างลูกค้าโดยเฉลี่ย 3.16 นาที

ขั้นตอนบริการ เวลาที่ให้บริการโดยเฉลี่ย

1) <u>เจ้าหน้าที่รับลูกค้า (เข้า)</u>	1.11 นาที
2) <u>เจ้าหน้าที่ตรวจลายเซ็น</u>	0.25 นาที
3) <u>เจ้าหน้าที่บันทึกบัญชี</u>	1.07 นาที
4) <u>เจ้าหน้าที่ตรวจสอบ</u>	0.50 นาที
5) <u>เจ้าหน้าที่รับมอบอำนาจ</u>	0.64 นาที
6) <u>เจ้าหน้าที่รับลูกค้า (ออก)</u>	0.83 นาที

สถิติจำนวนรายการฝากเงินและถอนเงินประจำเดือน

	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน
<u>ฝาก</u>	3473	4032	3543
<u>ถอน</u>	1474	2199	2116

ความน่าจะเป็นในรายการฝากเงิน จะเป็นดังนี้

กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน
$\frac{3473}{3474 + 1474} = 0.70$	$\frac{4032}{4032 + 2199} = 0.65$	$\frac{3543}{3543 + 2116} = 0.63$

$$\therefore \text{ความน่าจะเป็นในรายการฝากเงิน} = \frac{0.70 + 0.65 + 0.63}{3} = 0.66$$

ดังนั้น เลขสุ่มที่ผลิตได้ในระหว่าง 0.0 - 0.66 จะแสดงว่าเป็นการฝากเงิน โปรแกรมจำลองผลจะข้ามขั้นตอนตรวจลาย' ี่นไป และส่วนความน่าจะเป็นส่วนที่เหลือ 0.67 - 1.0 จะเป็นการถอนเงิน

จากตัวเลขที่ได้สำรวจมาดังกล่าวข้างต้น นำมาจัดเป็นข้อมูลนำเข้าโด่งตัวอย่าง ข้อมูลชุดที่ 3 ในภาคผนวก 2 และรายงานของการจำลองผล 5 ครั้งติดต่อกันจะปรากฏใน ตัวอย่างรายงานชุดที่ 3 ในภาคผนวก 3

#### 1. การใช้ประโยชน์ของสถานีบริการต่าง ๆ

โดยเฉลี่ยจากการจำลองผล 5 ครั้ง

1) เาหนาท่รับลูกค้า (เข้า)	= 34.96 %
2) เาหนาท่ตรวจลายเซ็น	= 2.62 %
3) เาหนาท่บันทึกบัญชี	= 33.36 %
4) เาหนาท่ตรวจสอบ	= 15.90 %
5) เาหนาท่รับมอบอำนาจ	= 19.97 %
6) เาหนาท่รับลูกค้า (ออก)	= 26.31 %

เนื่องจากขั้นตอนที่ 1 และ ที่ 6 เป็นเาหนาท่บุคคลเดียวกัน ดังนั้น การใช้ประโยชน์ของขั้นตอนนี้จึงเป็น

$$\frac{34.96 + 26.31}{2} = 30.64 \%$$

เปอร์เซ็นต์ของใช้ประโยชน์ขึ้นอยู่กับว่า แต่ละขั้นตอนนั้น ๆ จะมีเวลาว่างมากน้อยเพียงใด ซึ่งสาเหตุของการว่าง อาจเนื่องมาจากมีลูกค้าน้อย ช่วงเวลาระหว่างลูกค้าที่มาหากันมาก อีกประการหนึ่งเนื่องจากบางขั้นตอนไม่ให้บริการลูกค้าทุก ๆ คนที่มารับบริการ จึงทำให้การใช้ประโยชน์บางขั้นตอนน้อยไป จากผลของการจำลองผลนี้ จะเห็นว่าการใช้ประโยชน์สูงสุดนั้นมีเพียง 33.36 % ทั้งนี้เพราะว่าช่วงห่างของลูกค้าที่มารับบริการโดยเฉลี่ยเป็น 3.16 นาที ในขณะที่การบริการลูกค้าแต่ละคนโดยเฉลี่ยแล้วใช้เวลาเพียง 1 นาทีเท่านั้น ดังนั้นจึงทำให้มีเวลาว่างมาก สำหรับขั้นตอนที่ 4 และ 5 การใช้ประโยชน์มีเพียงประมาณครึ่งหนึ่งของขั้นตอนอื่น เพราะว่ขั้นตอนดังกล่าวใช้เวลาในการบริการลูกค้าแต่ละคนน้อยเพียงประมาณครึ่งนาทีเท่านั้น ส่วนขั้นตอนที่ 2 (เจ้าหน้าที่ตรวจลายเซ็น) ใช้ประโยชน์น้อยมาก ทั้งนี้เพราะเวลาที่ใช้ไปในการตรวจลายเซ็นเพียงไม่ถึงครึ่งนาทีต่อลูกค้าหนึ่งคนและลูกค้าที่จะต้องผ่านขั้นตอนนี้มีเพียง 34 % ของลูกค้าทั้งหมดเท่านั้น

## 2. วิธีการและขั้นตอนที่ใช้

วิธีการและขั้นตอนที่ธนาคารแห่งนี้ใช้อยู่นี้ แม้จะมีเพียง 6 ขั้นตอน ซึ่งตามสภาพที่เป็นอยู่จะเห็นว่าบางขั้นตอนว่างมาก น่าที่จะตัดทอนขั้นตอนใดลงบ้าง โดยนำเอาหน้าที่ความรับผิดชอบไปรวมกับขั้นตอนอื่น อย่างไรก็ตาม การที่จะนำเอาหน้าที่ความรับผิดชอบมารวมกันนั้น จะต้องพิจารณาดังองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

ก. หน้าที่ความรับผิดชอบที่จะนำมารวมกันนั้น มีลักษณะคล้ายคลึงกันหรือไม่ ถ้ามีลักษณะคล้ายคลึงกัน เมื่อนำรวมเข้าด้วยกันก็จะสามารถลดงานที่ซ้ำซ้อนกันลงได้ ทำให้บริการได้รวดเร็วขึ้น แต่ถ้าไม่คล้ายคลึงกัน การนำรวมกันจะเป็นการเพิ่มภาระให้แก่วขั้นตอนอื่น ซึ่งนอกจากจะไม่ทำให้การบริการได้เร็วขึ้น ยังจะทำให้การปฏิบัติงานของขั้นตอนเดิมล่าช้าลง เนื่องจากต้องมีความรับผิดชอบมากขึ้นอีก

ข. ลักษณะหน้าที่ความรับผิดชอบที่จะนำไปรวมกับขั้นตอนอื่นนั้น มีความสำคัญมากน้อยเพียงใด ผลเสียหายที่จะเกิดขึ้นต่อธนาคารมากน้อยเพียงใด ถ้าหากเกิดความผิดพลาดในการปฏิบัติงาน ตัวอย่างเช่น การตรวจลายเซ็น ซึ่งเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมาก เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานหน้าที่นั้นจะต้องมีความระมัดระวังและละเอียดรอบคอบเป็นพิเศษ เพราะ



ถ้า เกิดมีการปลอมลายเซ็น มาถอนเงินแล้ว เจ้าหน้าที่ปล่อยผ่านไป นอกจากจะทำให้ธนาคาร สูญเสียเงินไปแล้ว ยังจะทำให้ลูกค้าซึ่งเป็นเจ้าของบัญชีหมดความเชื่อถือ เนื่องจากธนาคาร ไม่ระมัดระวังในการปฏิบัติงาน และขาดการดูแลรักษาผลประโยชน์ของลูกค้าเท่าที่ควร เป็น คน

ก. การควบคุมการปฏิบัติงานภายใน (Internal control) การเพิ่ม หรือลดขั้นตอนใดจะต้องคำนึงถึงการควบคุมการปฏิบัติงานว่ามีผลกระทบกระเทือนหรือไม่ การ ปฏิบัติงานด้านบริการ เงินฝากนี้เป็นการปฏิบัติงานเกี่ยวกับเงิน ความถูกต้องและสุจริตของ เจ้าหน้าที่จึงมีความสำคัญมาก ดังนั้น จึงต้องมีการตรวจสอบและควบคุมการปฏิบัติงานภายใน ที่มีประสิทธิภาพพอสมควร การลดขั้นตอนลงโดยมุ่งหวังที่จะให้บริการได้รวดเร็ว แต่ ขาดการควบคุมที่เพียงพอ อาจจะทำให้เกิดความเสียหายแก่ธนาคาร อันเนื่องจากความผิดพลาด หรือทุจริตของเจ้าหน้าที่ก็ได้

จากการพิจารณาถึงองค์ประกอบด้านดังกล่าวนี้ ธนาคารสาขาสามแยก จึงน่าจะ รวมขั้นตอนที่ 4 และ 5 เข้าด้วยกัน เนื่องจากขั้นตอนทั้งสองทำหน้าที่คล้ายคลึงกัน กล่าวคือ ทำหน้าที่ตรวจสอบความถูกต้อง และลงนามรับรองแทนธนาคาร ส่วนขั้นตอนที่ 2 นั้นควรจะ คงไว้ แม้ว่าเปอร์เซ็นต์ของการใช้ประโยชน์จะมีน้อยก็ตาม แต่เป็นหน้าที่ความรับผิดชอบที่ สำคัญที่มีผลต่อทรัพย์สินและชื่อเสียงของธนาคาร

### 3. การวางแผนบริการ

ในกรณีของธนาคารสาขาสามแยกนี้ ลูกค้าจะต้องเสียเวลารับบริการ ณ สถานที่บริการต่าง ๆ สูงสุดเพียงประมาณครั้งหน้าที่เท่านั้น และรวมกันทั้งหมดโดยเฉลี่ยเพียง 1.69 นาทีเท่านั้น และรวมเวลาทั้งหมดตั้งแต่เริ่มเข้ามารับบริการจนเสร็จใช้เวลาโดย เฉลี่ย 5.91 นาที หรือประมาณ 6 นาที ซึ่งจะเห็นว่าเวลาส่วนใหญ่ใช้ไปในการบริการ จริง ๆ ดังนั้น การวางแผนให้บริการเร็วขึ้นจะต้องพิจารณาปรับปรุงวิธีการการทำงาน ของแต่ละขั้นตอนให้รวดเร็วยิ่งขึ้น เช่น ลดการตอกตราต่าง ๆ ใหน้อยลง จัดหาเครื่องมือ เครื่องใช้ในการบันทึกบัญชีให้เร็วขึ้น จัดเตรียมเงินเป็นสัดส่วนจำนวนต่าง ๆ กัน พร้อม ที่หยิบให้ลูกค้าที่มาถอนเงินได้ทันที ให้เจ้าหน้าที่นับเพียงแต่ส่วนที่เป็นเศษเท่านั้น เป็นต้น

อย่างไรก็ดี การเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงขั้นตอนใดที่จะกระทำขึ้นควรจะนำมา  
จำลองผลอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำไปเปรียบเทียบกับการจำลองผลก่อนการปรับปรุง เพื่อพิจารณา  
ดูผลที่ได้ใหม่ว่าดีขึ้นกว่าเดิมมากน้อยเพียงใด คู่กับค่าใช้จ่ายที่ธนาคารจะคงจ่ายเพิ่มขึ้นหรือ  
ไม่ และที่สำคัญเจ้าหน้าที่บริหารระดับสูงของธนาคาร เห็นด้วยกับการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลง  
ในแนวทางดังกล่าวหรือไม่