



## บทที่ 1

### บทนำ

การใช้ตัวจำลองแบบทางคอมพิวเตอร์เพื่อทดสอบแบบจำลองนับวันยิ่งมีบทบาทสำคัญในหลากหลายกลุ่มสาขาอาชีพและไม่ใช่ว่าปรากฏการณ์แปลกใหม่อีกต่อไป อย่างกรณีงานวิจัยฉบับนี้ ได้นำตัวจำลองแบบมาใช้เพื่อวางแผนการจัดการระบบศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ และวิเคราะห์สมรรถนะของระบบที่พิจารณา ถ้าย้อนกลับไปช่วงต้นศตวรรษที่ 20 ยังสามารถใช้ประโยชน์จากแบบจำลองเออร์แลงก์ (Erlang models) ในการพิจารณาศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ได้ แต่เนื่องจากมีปัจจัยหลายอย่างเปลี่ยนไปในยุคปัจจุบัน ส่งผลให้ต้องมีการวางแผนอย่างแยกย่อย ดังนั้นปริมาณความต้องการสำหรับการใช้ตัวจำลองแบบในการวิเคราะห์สำหรับศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์จึงเพิ่มขึ้น ด้วยเหตุผลดังต่อไปนี้

1. ความซับซ้อนที่เพิ่มขึ้นในกราฟฟิกเรียกเข้า ควบคู่กับศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ส่วนใหญ่ใช้ทักษะของพนักงานเป็นพื้นฐานในการส่งการเรียกเข้า
2. การเปลี่ยนแปลงในการใช้งานที่เกิดขึ้น เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของกิจกรรมที่สนับสนุนการทำงานของระบบ ทั้งทางด้านธุรกิจ และทางด้านกลุ่มลูกค้าที่หลากหลาย เช่น โทรศัพท์ที่เรียกเข้ามา โทรศัพท์ที่เรียกออกไป และการส่งเมลล์อิเล็กทรอนิกส์ (email) เป็นต้น
3. ราคาที่ถูกลง โปรแกรมประมวลผลที่เร็วกว่า ร่วมกับฟังก์ชันการใช้งานพิเศษที่รวมการออกแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์สำหรับศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ซึ่งใช้งานทางด้านธุรกิจการค้าในยุคปัจจุบัน

ทั้งหมด ที่กล่าว มา ทำให้การ ออกแบบ สำหรับ แบบจำลอง ทาง คอมพิวเตอร์ มีความ สำคัญ ใน การเพิ่มประสิทธิภาพให้กับศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ ซึ่งใช้งานอยู่ในยุคปัจจุบัน

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในโลกยุคปัจจุบันมนุษย์ให้ความสำคัญในการติดต่อสื่อสารเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันเป็นอย่างมาก วิธีติดต่อสื่อสารที่ให้ทั้งความสะดวก รวดเร็วฉับไว และมีความซับซ้อนในการใช้งานน้อยที่สุด นั่นคือ การติดต่อสื่อสารผ่านคู่สายโทรศัพท์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโลกเชิงธุรกิจ การติดต่อสื่อสารผ่านโทรศัพท์เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกลุ่มลูกค้ากับผู้ให้บริการ เป็นสื่อที่อำนวยความสะดวกในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้รวดเร็วอีกทางหนึ่ง วิธีทางดังกล่าวเป็นหนึ่งในกลยุทธ์ที่นำมาใช้กัน

อย่างแพร่หลายในการให้บริการลูกค้า ซึ่งเป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลายว่าเป็น ศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ (call center)

ศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ได้รับการพัฒนาและมีความนิยมอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน โดยได้รับความติดตามจากทฤษฎีด้านการบริหารความสัมพันธ์ระหว่างองค์กรกับลูกค้า หรือ CRM (Customer Relationship Management) [1] ซึ่งนับวันจะกลายเป็นกลยุทธ์สำคัญที่หลาย ๆ องค์กรได้หันมาให้ความสนใจ ดังจะเห็นได้จากการเพิ่มขึ้นของจำนวนธุรกิจที่ให้บริการตอบรับทางโทรศัพท์ เช่น การให้บริการข้อมูลวิทยุติดตามตัว (pager) ศูนย์บริการสอบถามข้อมูลทางโทรศัพท์ Bug 1113 ศูนย์บริการสอบถามหมายเลขโทรศัพท์ 1133 รวมไปถึงการให้บริการข้อมูลแก่ลูกค้าเฉพาะเช่น ฝ่ายบริการลูกค้า UBC แลนด์แอนด์เฮาส์ 1198 การให้บริการรับจองตั๋วเครื่องบินของบริษัทการบินไทยจำกัดมหาชน และ ธนาคารกสิกรไทย (TFB e-phone ) เป็นต้น

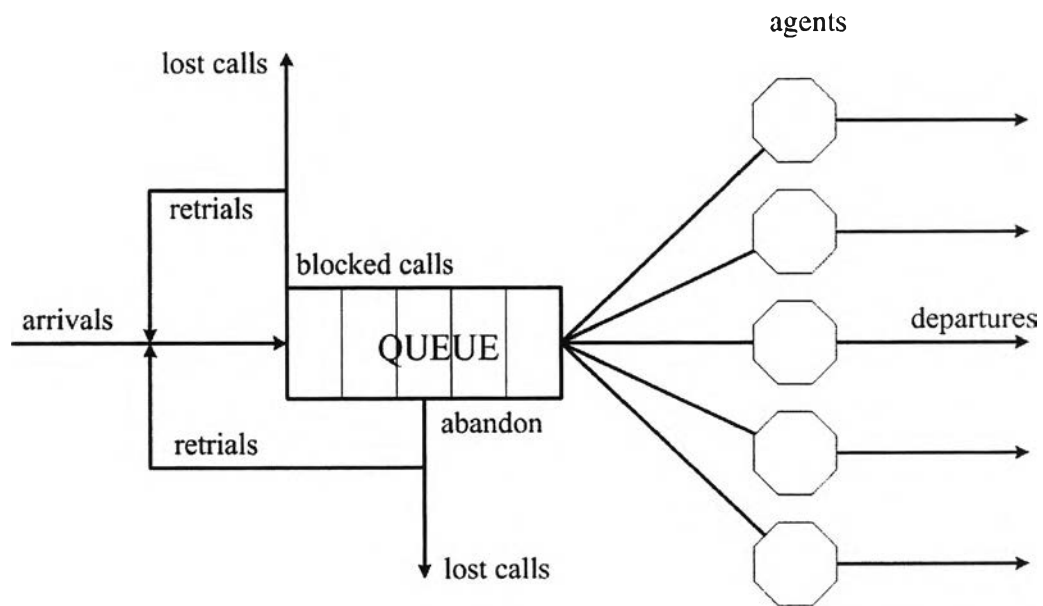
เมื่อพิจารณาถึงระบบการให้บริการตอบรับทางโทรศัพท์ เป็นเรื่องจำเป็นที่ภายในระบบต้องมีผู้ทำหน้าที่คอยให้คำแนะนำ หรือตอบคำถามผู้เรียกเข้ามาในระบบผ่านคู่สายโทรศัพท์ประจำศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ ซึ่งโดยทั่วไปเรียกว่า agent โดยในแต่ละศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์จะมีผู้ทำหน้าที่ตอบรับโทรศัพท์อยู่เป็นจำนวนมาก ขึ้นอยู่กับปริมาณลูกค้าที่เข้ามาใช้งานศูนย์บริการนั้น ๆ นอกจากนี้ ศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ถือเป็นงานให้บริการประเภทหนึ่ง ซึ่งมีสิ่งควรคำนึงถึงดังต่อไปนี้

- คำนึงถึงพฤติกรรมของลูกค้า หรือผู้เข้ามาขอรับบริการเป็นสำคัญ
- สร้างความสะดวกสบาย และลดความซับซ้อนในการเลือกรับบริการให้มากที่สุด
- กระตุ้นให้ลูกค้า หรือผู้เข้ามาขอรับบริการเข้ามาใช้บริการอย่างสม่ำเสมอ
- ปรับปรุงข้อมูลให้ถูกต้อง และทันสมัยอยู่เสมอ
- ปรับปรุงระบบให้สอดคล้อง และเหมาะสมกับความต้องการของลูกค้า หรือผู้เข้ามาขอรับบริการ
- สามารถทำให้ลูกค้า หรือผู้เข้ามาขอรับบริการรู้สึกคุ้นเคยกับระบบที่ให้บริการได้อย่างรวดเร็ว
- คำนึงถึงการให้บริการแบบ one stop service

จากข้อมูลการสำรวจใน [1] ระบุว่าถ้าหากระบบการให้บริการตอบรับทางโทรศัพท์ใดไม่สามารถรักษารฐานลูกค้าเดิมไว้ได้ จะทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการหาลูกค้ารายใหม่เพิ่มขึ้นเป็น 5 เท่า ผลการสำรวจ

ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าคุณภาพการให้บริการจะต้องเป็นที่พึงพอใจแก่ผู้เข้ามาขอใช้บริการเป็นสิ่งสำคัญ การวางแผนการให้บริการที่ดี รวมไปถึงการวางระบบที่เหมาะสมเพื่อให้สามารถรองรับกับปริมาณลูกค้าที่มีอยู่ในปัจจุบัน และปริมาณที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคตได้จึงมีความสำคัญเป็นอย่างมาก ดังนั้นงานวิจัยหลายฉบับได้ให้ความสนใจศึกษาพัฒนาระบบศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ในด้านต่าง ๆ ซึ่งถูกรวบรวมไว้ใน [2] เช่น รูปแบบต่าง ๆ ของการให้บริการตอบรับทางโทรศัพท์ ลักษณะทางสถิติของลูกค้า หรือผู้เข้ามาขอรับบริการ การจัดสรรทรัพยากรของระบบ การสร้างแบบจำลองการจัดการ (management models) แบบต่าง ๆ การสร้างโปรแกรมจำลอง (simulation program) นอกเหนือจากนั้นยังมีการนำเอาเทคโนโลยีการสื่อสาร เช่น เครือข่ายอินเทอร์เน็ต และโทรสาร (fax) มาประยุกต์กับการให้บริการของศูนย์ให้บริการตอบรับทางโทรศัพท์เพื่อช่วยรองรับปริมาณลูกค้าที่มีมากขึ้น อย่างไรก็ตามการศึกษาระบบของศูนย์ให้บริการตอบรับทางโทรศัพท์ต้องอาศัยแบบจำลองการทำงานของระบบที่สอดคล้องกับความเป็นจริง เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในส่วนต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบ และปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

งานวิจัย [3] ได้นำเสนอรูปแบบจำลองของระบบศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ในรูปแบบทั่ว ๆ ไป ดังรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 แบบจำลองระบบคิวอย่างง่ายของศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์

แบบจำลองข้างต้นเป็นแบบจำลองอย่างง่ายที่ถูกนำมาใช้พิจารณากับระบบศูนย์บริการตอบรับทาง

โทรศัพท์ ซึ่งสามารถครอบคลุมกระบวนการสำคัญของระบบได้เป็นอย่างดี จึงนำมาใช้เป็นแบบจำลองพื้นฐานการวิเคราะห์ในโครงร่างวิทยานิพนธ์นี้

ระบบดังกล่าวสามารถแยกพิจารณาได้ออกเป็นส่วนต่าง ๆ โดยส่วนแรกจะพิจารณาในส่วนที่ระบบมีการเรียกซ้ำ (retrial) เนื่องจากคิวไม่ว่าง และในส่วนที่สองได้พิจารณาการเรียกซ้ำเนื่องจากระบบที่มีผู้ใช้ในคิวไม่สามารถทนรอต่อไปในคิวได้ จึงออกจากระบบไปก่อนที่จะได้รับการบริการ ซึ่งมีงานวิจัยมากมายให้ความสนใจในการวิเคราะห์ส่วนของการเรียกซ้ำ

## 1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มีงานวิจัยเกี่ยวกับแบบจำลองแถวคอยที่ใช้ในการออกแบบและจัดการปัญหาให้กับศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์เกิดขึ้นมากในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ที่นำเสนอแนวความคิดในการทำงานวิจัยด้านศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ โดยเริ่มจากงานวิจัยของ [4] ในที่นี้ขอนำเสนอเฉพาะงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบจำลองที่กำลังพิจารณาอยู่เท่านั้น

การออกแบบจำลองแถวคอยสำหรับสำหรับศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์มีความแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับพฤติกรรมการใช้งานของลูกค้าที่เข้ามาในระบบ ดังที่กล่าวในข้างต้น ผู้ใช้บริการที่เข้ามาในระบบและไม่ได้รับการบริการ ออกจากระบบไปในทันที หรือหยุดชะงัก (balking) ซึ่งหลังจากรอดคอยเป็นระยะเวลาหนึ่ง อาจตัดสินใจกลับเข้ามาในระบบอีกเพื่อขอรับบริการ ด้วยพฤติกรรมที่เกิดขึ้นดังกล่าว ทำให้ [5] และ [6] พิจารณาปัญหาของลูกค้าที่เกิดขึ้นด้วยเวลาที่ไม้ออดทนรอคอย (impatient time) เป็นแบบทั่วไป และแสดงลักษณะสมรรถนะของระบบดังกล่าว เวลาที่ไม้ออดทนรอคอยแบบทั่วไปถูกวิเคราะห์ในเทอมของระบบสื่อสารทางไกล ใน [7] สนใจในเรื่องเวลาที่ใช้ก่อนการละทิ้งระบบ (abandonment) ออกไปเป็นแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล (exponential) และ [8], [9] พิจารณาปัญหาลูกค้าไม้ออดทนรอคอยในข้อจำกัดของการใช้งานศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์

มีงานวิจัยต่อเนื่องออกมาที่พิจารณาในเรื่องของการเรียกซ้ำในแถวคอย (retail queue) [10], [11] และ [12] แบบจำลองส่วนใหญ่ในงานวิจัยเหล่านี้ไม่ได้พิจารณาถึงพฤติกรรมการละทิ้งจากระบบ [13] รวมการละทิ้งจากระบบและการเรียกซ้ำไว้ในแบบจำลอง ซึ่งเป็นแรงผลักดันให้มีการพิจารณาปัญหาในเรื่องการประมาณค่าอัตราการเรียกซ้ำใช้งานจริงในงานวิจัยนี้ งานวิจัยนี้พยายามให้การประมาณค่ามีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น ทำนองเดียวกัน [14] พิจารณาระบบที่มีหลายกลุ่มผู้ให้บริการ ซึ่งรวมการละทิ้งจากระบบและการเรียกซ้ำ และยังนำเสนอแนวคิดเรื่องการประมาณค่าที่ไหลได้ (fluid approximation) ในการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งแบบจำลองนี้แตกต่างจากแบบจำลองที่กำลัง

พิจารณาในงานวิจัยนี้ในเรื่องพฤติกรรมการหยุดชะงัก และความจุแถวคอยแบบมีไม่จำกัด [15] พิจารณาการเรียกเข้าซ้ำที่เกิดขึ้นร่วมด้วยปัญหาจากการควบคุมคุณภาพของการเรียกเข้า

นอกเหนือจากแบบจำลองของ [14] ทุกแบบจำลองที่กล่าวมาทั้งหมด อธิบายด้วยสมมติฐานของระบบที่มีค่าพารามิเตอร์คงที่ (stationary parameter) หรือเป็นระบบที่สามารถวิเคราะห์ได้ด้วยระบบช่วงเวลาเดี่ยวแบบคงที่ (single period stationay system) ซึ่งงานวิจัยนี้ใช้การพิจารณาระบบที่เป็นแบบอัตราการเรียกเข้าไม่คงที่ (non stationary arrivals) ร่วมด้วย ดังที่ [16] และ [17] ได้ศึกษาไว้ นอกจากนี้การประมาณแบบคงที่ ในงานวิจัย [14], [18] และ [19] และ [20] ใช้การประมาณที่ไหลได้สำหรับวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ โดยที่ในงานวิจัย [20] มีการจำลองแบบทางทฤษฎีที่สามารถนำมาปรับใช้กับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้

### 1.3 แนวคิดที่นำเสนอ

งานวิจัยฉบับนี้นำเสนอการพัฒนาและทดสอบตัวจำลองแบบสำหรับศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่มีการเรียกเข้าซ้ำของผู้ใช้บริการ โดยนำข้อมูลตัวอย่างจากระบบศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่มีใช้งานอยู่ในประเทศไทยมาใช้ทดสอบระบบ

การพัฒนาตัวจำลองแบบทางคอมพิวเตอร์สำหรับศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ ช่วยในการจัดการอินพุตพารามิเตอร์ (input parameter) สำหรับตัวจำลองแบบ เพื่อศึกษาสมรรถนะของตัวจำลองแบบซึ่งอินพุตพารามิเตอร์สำหรับตัวจำลองแบบขึ้นอยู่กับแบบจำลองระบบที่พิจารณา เช่นในงานวิจัยนี้ อินพุตพารามิเตอร์ที่สำคัญเกี่ยวข้องเนื่องกับการเรียกเข้าซ้ำ ดังเช่น อัตราการเรียกเข้าซ้ำ, เวลาระหว่างการเรียกเข้าซ้ำ และความน่าจะเป็นที่เรียกเข้าซ้ำ

การพิจารณาถึงกราฟฟิกส่วนที่มีการเรียกเข้าซ้ำสำหรับศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ ช่วยให้ทราบถึงกราฟฟิกการใช้งานจริงในระบบ และสามารถจัดสรรทรัพยากรสำหรับระบบ เพื่อช่วยให้ระบบสามารถรองรับปริมาณกราฟฟิกที่เกิดขึ้นจริงได้อย่างเหมาะสม

### 1.4 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. พัฒนาและทดสอบตัวจำลองแบบสำหรับระบบศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ (call center) โดยพิจารณาถึงผู้ใช้บริการที่มีการเรียกเข้าซ้ำ
2. เปรียบเทียบ และ ปรับ เปลี่ยน ค่า พารามิเตอร์ จาก ตัว จำลอง แบบ ให้เหมาะสม เพื่อ เป็น แนวทาง

ในการปรับปรุง ศูนย์ บริการ ตอบรับ ทาง โทรศัพท์ ให้ มี สมรรถนะ สูง ขึ้น และ สามารถ รองรับ ปริมาณ ทราฟฟิก ที่เกิดขึ้นจริง ได้อย่างเหมาะสม

### 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยฉบับนี้ นำเสนอ การ พัฒนา ตัว จำลอง แบบ ทาง คอมพิวเตอร์ สำหรับ ศูนย์ บริการ ตอบรับ ทาง โทรศัพท์ ที่ มีการ เรียก เข้า ข้ำ ของ ผู้ ใช้ บริการ โดย ปรับ ใช้ แบบ จำลอง พื้นฐาน ใน รูป ที่ 1.1 ให้ เหมาะสม สำหรับ แบบ จำลอง และ มีการ นำ ข้อมูล การ ใช้ งาน ของ ศูนย์ บริการ ตอบรับ ทาง โทรศัพท์ ตัวอย่าง มา ร่วม พิจารณา เพื่อ เปรียบ เทียบ ประสิทธิภาพ การ ทำงาน ของ ตัว แบบ จำลอง

### 1.6 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

1. ศึกษา ค้นคว้า งานวิจัย และ หลักการ ความรู้ พื้นฐาน ที่ สามารถ นำ มา ใช้ ใน งานวิจัย
2. ติดต่อ ขอ ข้อมูล ตัวอย่าง จาก ระบบ ศูนย์ บริการ ตอบรับ ทาง โทรศัพท์ ใน ประเทศไทย ที่มี ข้อมูล การ เรียก เข้า ข้ำ ของ ผู้ ใช้ งาน
3. เขียน โปรแกรม ทดสอบ การ แจกแจง ความน่าจะเป็น ของ ทราฟฟิก ตัวอย่าง
4. ศึกษา ลักษณะ ทรา ฟฟิก ของ ระบบ ศูนย์ บริการ ตอบรับ ทาง โทรศัพท์ ที่ มี การ เรียก เข้า ข้ำ ที่ เป็น ตัวอย่าง เพื่อ ใช้ เป็น แนวทาง ใน การ ออกแบบ ตัว จำลอง แบบ ศูนย์ บริการ ตอบรับ ทาง โทรศัพท์ ที่ มีการ เรียก เข้า ข้ำ
5. เขียน โปรแกรม ทดสอบ ตัว จำลอง แบบ ที่ นำ เสนอ กับ ข้อมูล ตัวอย่าง ที่ได้ และ ปรับ ค่า พารามิเตอร์ เพื่อ ศึกษา ผลกระทบ
6. วิเคราะห์ และ ประเมิน ผล เปรียบ เทียบ สมรรถนะ ของ แบบ จำลอง ที่ นำ เสนอ กับ ข้อมูล ตัวอย่าง
7. สรุป วิจัย และ รวบรวม ข้อมูล ทั้งหมด พร้อมทั้ง จัดทำ วิทยานิพนธ์ ฉบับ สมบูรณ์

### 1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

งานวิจัยฉบับนี้ นำเสนอ ตัว จำลอง แบบ ทาง คอมพิวเตอร์ สำหรับ ศูนย์ บริการ ตอบรับ ทาง โทรศัพท์ ที่ มีการ เรียก เข้า ข้ำ ของ ผู้ ใช้ บริการ โดย แบบ จำลอง ที่ นำ เสนอ สามารถ นำ ไป ใช้ ประโยชน์ ใน การ ปรับปรุง สมรรถนะ ของ ระบบ ศูนย์ บริการ ตอบรับ ทาง โทรศัพท์ ที่ มี ใช้ งาน อยู่ ใน ปัจจุบัน ได้ เนื่องจาก สามารถ ปรับ เปลี่ยน ค่า

พารามิเตอร์ให้เหมาะสมและพิจารณาผลกระทบที่เกิดขึ้นและง่ายต่อการประยุกต์ใช้งานจริงได้ นอกจากนี้  
ตัวจำลองแบบที่นำเสนอสามารถนำไปปรับใช้กับระบบที่มีการจัดการแถวคอยในแบบอื่นๆได้อีกด้วย