



## เอกสารวิชาการกรณีศึกษาส่วนบุคคล

เรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพระบบงานด้านคอมพิวเตอร์สำนักงานเลขาธิการ  
สภาผู้แทนราษฎร: กรณีศึกษาการแปลงเสียงภาษาไทย  
ให้เป็นตัวอักษร

นายสุธี ยืนแน่นอน

เอกสารนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในหลักสูตร  
“การพัฒนานักบริหารระดับสูง” รุ่นที่ ๔  
สำหรับข้าราชการรัฐสภาสามัญ ซึ่งดำรงตำแหน่งระดับ ๘  
ที่มีคุณสมบัติพร้อมที่จะได้รับการประเมินให้ดำรงตำแหน่งระดับ ๙  
ประเภทเชี่ยวชาญเฉพาะ  
รัฐสภา  
พ.ศ. ๒๕๕๒



LIRT

Legislative Institutional Repository of Thailand



## เอกสารวิชาการกรณีศึกษาส่วนบุคคล

เรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพระบบงานด้านคอมพิวเตอร์สำนักงานเลขาธิการ  
สภาผู้แทนราษฎร: กรณีศึกษาการแปลงเสียงภาษาไทย  
ให้เป็นตัวอักษร

นายสุธี ยืนแน่นอน

เอกสารนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในหลักสูตร

“การพัฒนานักบริหารระดับสูง” รุ่นที่ ๔

สำหรับข้าราชการรัฐสภาสามัญ ซึ่งดำรงตำแหน่งระดับ ๘

ที่มีคุณสมบัติพร้อมที่จะได้รับการประเมินให้ดำรงตำแหน่งระดับ ๙

ประเภทเชี่ยวชาญเฉพาะ

รัฐสภา

พ.ศ. ๒๕๕๒



LIRT

Legislative Institutional Repository of Thailand

## คำนำ

รายงานการศึกษาทางวิชาการกรณีศึกษาส่วนบุคคล เรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพระบบงานด้านคอมพิวเตอร์สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร: กรณีศึกษาการแปลงเสียงภาษาไทยให้เป็นตัวอักษร เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรมหลักสูตร “การพัฒนานักบริหารระดับสูง” รุ่นที่ ๔ สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร การจัดทำเอกสารฉบับนี้ ผู้ศึกษามีความมุ่งหวังศึกษาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดทำรายงานการประชุมต่างจากเสียงของผู้อภิปรายหรือการถอดข้อความการบรรยายของวิทยากรในการประชุมสัมมนา โดยการแปลงเสียงให้เป็นตัวอักษร ซึ่งจะเป็นการลดเวลาการทำงานและเป็นการประหยัดต้นทุนในการผลิตงาน

สุธิ ยืนแน่นอน

กันยายน ๒๕๕๒

## บทคัดย่อ

การศึกษา ค้นคว้า การแปลงเสียงภาษาไทยให้เป็นตัวอักษรมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเทคโนโลยีการแปลงเสียงภาษาไทยให้เป็นตัวอักษร เพื่อศึกษาข้อจำกัดของการแปลงเสียงภาษาไทยให้เป็นตัวอักษรและ เพื่อศึกษาแนวทางการนำมาประยุกต์ใช้กับภารกิจของสำนักงานฯ โดยทำการศึกษาจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการแปลงเสียง จากบทความทางวิชาการ สอบถามจากผู้วิจัย และผู้ที่มีประสบการณ์จากการทำวิจัยในเรื่องดังกล่าว ซึ่งผลการศึกษาทราบว่าในปัจจุบันต่างประเทศได้มีการนำเทคโนโลยีฯ นี้มาใช้งานกันบ้างแล้ว สำหรับประเทศไทยนั้น ได้มีมหาวิทยาลัยและหน่วยงานภาครัฐทำการวิจัยเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ได้ตั้งเป็นหน่วยงานย่อยทำการวิจัยในเรื่องนี้โดยตรงอีกทั้งได้มีการพัฒนาโปรแกรมสำหรับการแปลงเสียงภาษาไทยให้เป็นตัวอักษร สำหรับใช้ในการวิจัยขึ้นมีความถูกต้องแม่นยำประมาณร้อยละ ๘๐ ในหมวดของคำศัพท์ที่มีอยู่ในระบบ ดังนั้นจึงแสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีฯ ดังกล่าวเป็นที่ยอมรับแล้วในระดับสากล สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับภารกิจของสำนักงานฯ ได้ ซึ่งภารกิจที่มีความเหมาะสมที่จะนำเทคโนโลยีฯ มาใช้ ได้แก่การเพิ่มประสิทธิภาพในด้านผลผลิตรายงานการประชุม การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดทำเอกสารข่าวจากเสียงการสัมภาษณ์ การเพิ่มประสิทธิภาพจัดทำเอกสารคำบรรยายจากการสัมภาษณ์ เป็นต้น

## สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
บทคัดย่อ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญรูปภาพ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
บทที่ ๑ บทนำ	๑
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	
วัตถุประสงค์	
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	
ขอบเขตการศึกษา	
วิธีการศึกษา	
นิยามศัพท์ที่ใช้ในการศึกษา	
บทที่ ๒ แนวคิด ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	๓
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับประสิทธิภาพและประสิทธิผล	
บทบาทการพัฒนาของซอฟต์แวร์	
หลักการรู้จำเสียง	
หลักการสร้างโมเดลเสียง (Acoustic model)	
หลักการสร้างโมเดลภาษา (Language model)	
การจำแนกเสียงรบกวนด้วยวิธีการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบหลักแบบเคอร์เนล	
การลดสัญญาณรบกวนของการจดจำเสียงพูดด้วยการแปลงเวฟเล็ต	
บทที่ ๓ สภาพการปฏิบัติงานทั่วไปและสภาพปัญหา	๑๓
สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร	
สำนักสารสนเทศ	
สถานภาพของปัญหา	
ปัญหาและสาเหตุ	



บทที่ ๔ แนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพระบบงานด้านคอมพิวเตอร์	๒๕
สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร:	
กรณีศึกษาการแปลงเสียงภาษาไทยให้เป็นตัวอักษร	
การเพิ่มประสิทธิภาพในด้านผลผลิตรายงานการประชุม	
เพิ่มประสิทธิภาพการจัดทำเอกสารข่าวจากเสียงการสัมภาษณ์	
จัดทำเอกสารบรรยายจากการสัมมนา	
การเพิ่มประสิทธิภาพให้กับระบบการแปลงเสียงภาษาไทยให้เป็นตัวอักษร	
บทที่ ๕ บทสรุปและข้อเสนอแนะ	๒๖
บทสรุป	
ข้อเสนอแนะ	
การศึกษาต่อไป	
บรรณานุกรม	๒๘

## สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ ๑ การดึง Speech feature	๕
รูปที่ ๒ หน้าที่ของ Acoustic model	๑๐
รูปที่ ๓ หน้าที่ของ Language model	๑๐
รูปที่ ๔ Word network สำหรับการรู้จำ	๑๑
รูปที่ ๕ Left-to-right HMM	๑๒
รูปที่ ๖ proto ๕ s	๑๓
รูปที่ ๗ แผนผังโครงสร้างสำนักสารสนเทศ	๒๐
รูปที่ ๘ ขั้นตอนการจัดทำรายงานการประชุม	๒๑
รูปที่ ๙ ปัญหา/สาเหตุของการเพิ่มประสิทธิภาพระบบคอมพิวเตอร์: การแปลงเสียงภาษาไทยเป็นตัวอักษร	๒๔
รูปที่ ๑๐ ขั้นตอนการจัดทำรายงานการประชุมแบบใหม่	๒๕

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ ๑ Thai Phoneme

๑๕



## บทที่ ๑

### บทนำ

#### ๑. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการศึกษา

สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร เป็นหน่วยงานที่ให้การสนับสนุนอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานของสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร คณะกรรมาธิการ และมีหน้าที่จัดการประชุมสภาผู้แทนราษฎร คณะกรรมาธิการสามัญ คณะกรรมาธิการวิสามัญ คณะอนุกรรมาธิการ คณะทำงานต่างๆ และเมื่อสิ้นสุดการประชุมแต่ละครั้งต้องจัดทำรายงานการประชุมและบันทึกการประชุม ซึ่งเอกสารรายงานฯ จะปรากฏทุกคำอภิปรายที่เกิดขึ้นระหว่างการประชุม ซึ่งรายงานฯ บางฉบับมีจำนวนหน้าถึง ๓๐๐ หน้ากระดาษต่อการประชุมในหนึ่งครั้ง โดยที่สำนักงานฯ มีการจัดประชุมที่ต้องจัดทำรายงานที่ปรากฏทุกคำอภิปรายนั้น เฉลี่ยวันละ ๑๕ คณะถือว่าเป็นภารกิจที่หนักอึ้งไม่น้อยสำหรับหน่วยงานที่ต้องรับผิดชอบในการจัดทำรายงานฯ

เนื่องจากระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ มีการศึกษาวิจัยในศาสตร์ต่างๆ เพื่อมุ่งสูงการพัฒนาเปลี่ยนแปลงให้มีความเหมาะสมและเอื้ออำนวยกับสภาพการณ์ของโลกในยุคข้อมูลข่าวสาร ซึ่งการพัฒนาเปลี่ยนแปลงจะเป็นแรงผลักดันให้เกิดการปฏิบัติทางความคิด เพื่อหาหนทางปรับปรุงระบบการทำงานที่เหนือความคาดหมาย จากอดีตสู่ปัจจุบันหรืออาจกล่าวได้ว่า กระแสการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีทำให้เกิดนวัตกรรมการทำงานและการดำรงชีวิตในปัจจุบันจึงเป็นที่มาของการศึกษาส่วนบุคคลในครั้งนี้ โครงการ การเพิ่มประสิทธิภาพระบบงานด้านคอมพิวเตอร์สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร: กรณีศึกษาการแปลงเสียงภาษาไทยให้เป็นตัวอักษร การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาติดตาม ค้นคว้า วิเคราะห์คอมพิวเตอร์และระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ มาประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติงานของสำนักงานฯ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ภายใต้กรอบอำนาจหน้าที่ของสำนักสารสนเทศและกลุ่มงานวิทยาการคอมพิวเตอร์

#### ๒. วัตถุประสงค์

๑. เพื่อศึกษาเทคโนโลยีการแปลงเสียงภาษาไทยให้เป็นตัวอักษร
๒. เพื่อศึกษาข้อจำกัดของการแปลงเสียงภาษาไทยให้เป็นตัวอักษร
๓. เพื่อศึกษาแนวทางการนำมาประยุกต์ใช้กับภารกิจของสำนักงานฯ



LIART

### ๓. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การดำเนินการศึกษาในเรื่องดังกล่าวนี้จะมุ่งเน้นถึงความเป็นไปได้ของการนำเทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่มาประยุกต์ให้เกิดความเหมาะสมกับภารกิจของสำนักงานฯ อาทิ เช่น การถอดข้อความข่าวจากบทสัมภาษณ์ การแปลงบรรยายของวิทยากรในการจัดสัมมนา ในการจัดทำรายงานการประชุมชนิดต่างๆ ฯลฯ โดยมีความคาดหวังว่าแนวทางที่แปลงเสียงมนุษย์ให้เป็นตัวอักษรที่ได้มีความถูกต้องเป็นที่ยอมรับได้

องค์กรมีภาพลักษณ์ที่ดีในการนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ มาประยุกต์ใช้กับภารกิจสามารถลดขั้นตอนการทำงานลง เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานอีกอย่างหนึ่ง

### ๔. ขอบเขตการศึกษา

การแปลงเสียงภาษาไทยเป็นตัวอักษรสำหรับสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร

### ๕. วิธีการศึกษา

เป็นการศึกษาความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนางานระบบการแปลงเสียงภาษาไทยให้เป็นตัวอักษร จากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการแปลงเสียง จากบทความทางวิชาการ สอบถามจากผู้วิจัย และผู้ที่มีประสบการณ์จากการทำวิจัยในเรื่องดังกล่าว

### ๖. นิยามศัพท์ที่ใช้ในการศึกษา

เสียง หมายถึง เสียงพูดภาษาไทยที่ถูกบันทึกในรูปแบบของไฟล์ดิจิทัล

ตัวอักษร หมายถึง ตัวอักษรภาษาไทยรูปแบบของไฟล์ TEXT

MFCC หมายถึง เป็นตัวแทนของเสียงในการรู้จำ

โมเดลการออกเสียง (Pronunciation model) หมายถึง คำ (Word) ใดๆ ออกเสียงอย่างไร

โมเดลเสียง (Acoustic model) หมายถึง โมเดลเสียง ๑ โมเดลต่อ ๑ Phone

โมเดลภาษา (Language model) หมายถึง คำ (Word) นี้ ตามด้วยคำนี้ได้หรือไม่



## บทที่ ๒

### แนวความคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาส่วนบุคคลครั้งนี้ เป็นการศึกษาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศการแปลงเสียงภาษาไทยของมนุษย์ให้เป็นตัวอักษร TEXT โดยได้ศึกษาจาก แนวความคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

๑. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับประสิทธิภาพและประสิทธิผล
๒. บทบาทการพัฒนาของซอฟต์แวร์
๓. หลักการรู้จำเสียง
๔. หลักการสร้างโมเดลเสียง (Acoustic model)
๕. หลักการสร้างโมเดลภาษา (Language model)
๖. การจำแนกเสียงรบกวนด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักแบบเคอร์เนล
๗. การลดสัญญาณรบกวนของการจดจำเสียงพูดด้วยการแปลงเวฟเล็ต

#### ๑. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับประสิทธิภาพและประสิทธิผล

##### ๑.๑ แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับประสิทธิภาพ

ในกระบวนการพัฒนาระบบงานคอมพิวเตอร์ สิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงคือเรื่องของประสิทธิภาพเป็นหลัก ซึ่งกระบวนการพัฒนาระบบงานคอมพิวเตอร์นั้น ต้องมีความคุ้มค่า ประหยัด ตรงความต้องการใช้งาน และนำไปใช้งานได้มีประสิทธิภาพหรือเกิดประโยชน์สูงสุดด้วย จึงจะนับได้ว่ากระบวนการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์นั้นมีประสิทธิภาพ ซึ่งคำว่า “ประสิทธิภาพ” นั้น ได้มีการให้ความหมายไว้ในลักษณะต่างๆ กัน ดังนี้

ประสิทธิภาพเป็นคำนาม หมายถึง ความสามารถที่ทำให้เกิดความสำเร็จ (พจนานุกรมฉบับเฉลิมพระเกียรติ พ.ศ. ๒๕๓๐, ๒๕๓๐:๓๒๔) และนันทนา ธรรมบุศย์ (๒๕๔๐:๒๕) ได้ให้ทัศนะว่าประสิทธิภาพเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับวิธีที่ดีที่สุดที่จะใช้ในการทำงาน ซึ่งก็คือการทำงานโดยสิ้นเปลืองเวลาและเสียพลังในการทำงานน้อยที่สุด ซึ่งคล้ายคลึงกับ ดิน ปรัชญพฤทธิ์ (๒๕๓๕:๑๓๐) ที่ให้ความเห็นว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง การสนับสนุนให้มีการบริหารที่จะให้ได้รับผลที่คุ้มค่าที่สุด โดยสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด



LIART

Legislative Institutional Repository of Thailand

ยวนุช กุลาตี (๒๕๔๘) ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่นำเข้า (Input) และผลลัพธ์ที่ออกมา (Output) เพื่อสร้างให้เกิดต้นทุนสำหรับทรัพยากรต่ำสุด ซึ่งเป็นการกระทำสิ่งหนึ่งที่ถูกต้อง (Doing thing right) โดยคำนึงถึงวิธีการ (Methods) ใช้ทรัพยากร (Resources) ให้เกิดการประหยัดหรือสิ้นเปลืองน้อยที่สุด

สำหรับ ชาญชัย อาจิณสมอาจาร (๒๕๓๕:๒-๓) กล่าวว่าประสิทธิภาพ คือผลสัมพัทธ์ของผลผลิตที่ใช้ทรัพยากรน้อยที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ ธงชัย สันติวงษ์ (๒๕๓๒:๑๔) ที่ให้ทัศนะว่าประสิทธิภาพ คือ การสามารถสร้างผลงานหรือผลสำเร็จออกมา โดยที่ผลงานที่ได้มีคุณค่ามากกว่าทรัพยากรที่ใช้ไป ในทำนองเดียวกัน วีระ ไชยธรรม (๒๕๓๖:๓๘) ให้ความหมายว่า ประสิทธิภาพหมายถึง การปฏิบัติงานใดๆ ให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์อย่างรวดเร็ว ประหยัด ทั่วถึง ทรัพยากร แรงงานและเกิดประโยชน์แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง ส่วนสำนักงานประถมศึกษาแห่งชาติ(๒๕๒๖:๖) ให้ความเห็นว่าประสิทธิภาพเป็นตัวเชื่อมระหว่างปัจจัย (Input) กับผลผลิต (Output) โดยกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพจะให้ปริมาณของผลผลิต โดยใช้ปัจจัยน้อยที่สุดหรือในปัจจัยจำกัดแต่สามารถทำได้ผลผลิตสูงสุดได้

เชียงกรู (๒๕๓๖:๔๘) อธิบายว่า ประสิทธิภาพ คือ ผลงานของคนในช่วงเวลาหนึ่ง ซึ่งใช้เป็นเครื่องมือวัดว่ามีการใช้ทรัพยากรขององค์การอย่างเหมาะสม

กิบสันและคณะ (Gibson and Others ๑๙๕๘:๓๗)

ให้ความหมายของประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง อัตราส่วนของผลผลิตต่อปัจจัย (Ratio of Outputs to Inputs) การวัดประสิทธิภาพจะวัดตัวบ่งชี้หลายตัวประกอบด้วยกัน คือ

- ๑) อัตราการได้ผลตอบแทน (Rate of Return) ในการลงทุนหรือทรัพย์สินที่เป็นทุน
- ๒) ค่าใช้จ่ายต่อหน่วยผลผลิต (Unit Cost)
- ๓) อัตราการสูญเปล่าสิ้นเปลืองการใช้ทรัพยากร
- ๔) อัตราส่วนของผลกำไรต่อค่าใช้จ่ายในการลงทุน

โดยสรุปแล้ว ประสิทธิภาพ เป็นเรื่องการใช้ปัจจัยและกระบวนการในการดำเนินงาน โดยมีผลผลิตที่ได้รับเป็นตัวกำกับการแสดงประสิทธิภาพของการดำเนินงานใด ๆ อาจแสดงค่าของประสิทธิภาพในลักษณะการเปรียบเทียบระหว่างค่าใช้จ่ายในการลงทุนกับผลกำไรที่ได้รับ ซึ่งถ้าผลกำไรมีสูงกว่าต้นทุนเท่าไรก็ยิ่งแสดงถึงประสิทธิภาพมากขึ้น ประสิทธิภาพอาจไม่แสดงเป็นค่าประสิทธิภาพเชิงตัวเลข แต่แสดงด้วยการบันทึกถึงลักษณะการใช้เงิน วัสดุ คน และ เวลาในการปฏิบัติงานอย่างคุ้มค่า ประหยัด ไม่มีการสูญเปล่าเกินความจำเป็น รวมถึงการใช้กลยุทธ์หรือเทคนิค วิธีการปฏิบัติที่เหมาะสมสามารถนำไปสู่การบังเกิดผลได้เร็ว ตรงและมีคุณภาพ



## ๑.๒ แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับประสิทธิผล

คำว่า ประสิทธิผล เป็นคำนามที่มีการให้ความหมายไว้ในหลายทฤษฎี ดังนี้

ยวนูช กุลาตี (๒๕๔๘) ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ประสิทธิผล (Effectiveness) คือ ความสามารถขององค์กรในการดำเนินการให้บรรลุวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

สมเดช สีแสง (๒๕๔๓:๓๐๘) ได้ให้ความหมายว่า ประสิทธิผล หมายถึง การบริหารงานได้ตามสัมฤทธิ์ผลตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดและตามเป้าหมายของหน่วยงาน ส่วนสำนักงานคณะกรรมการศึกษาเอกชน (๒๕๓๒:๓๓) ได้ให้ความหมายของประสิทธิผล โดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ด้านการบริหารจัดการและความพึงพอใจของผู้รับบริการและภาพพจน์ที่ดีขององค์กร

รุ่ง แก้วแดง และชัยณรงค์ สุวรรณสาร (๒๕๓๖:๗) ได้ให้ความหมายของประสิทธิผลของการปฏิบัติงาน หมายถึง ความสามารถของหน่วยงานในการบรรลุวัตถุประสงค์ของหน่วยงานและประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด

กิบสันและคณะ (Gibson and Others ๑๙๙๘:๘๑๒)

นิยามคำว่าประสิทธิผลไว้ว่า ประสิทธิผล (Effectiveness) เป็นเรื่องของการกระทำใด ๆ หรือความพยายามใด ๆ ที่มีความมุ่งหมายจะได้รับผลอะไรสักอย่างที่เกิดขึ้น การกระทำหรือความพยายามจะมีประสิทธิผลสูงต่ำเพียงใดขึ้นอยู่กับผลที่ได้รับนั้น ตรง ครบถ้วน ทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพและใช้พลังงานน้อยเพียงใด

กล่าวโดยสรุป ประสิทธิผลจะพิจารณาเป็น ๒ ระดับ คือ

๑. ประสิทธิผลของบุคคล คือลักษณะของบุคคลที่มีความสามารถที่ปฏิบัติงานหรือกิจกรรมใด ๆ แล้วประสบความสำเร็จ ทำให้บังเกิดผลตรงและครบถ้วนตามที่มิวัตถุประสงค์ไว้ ผลที่เกิดขึ้นมีลักษณะคุณภาพ เช่น ความถูกต้อง ความมีคุณค่า ความเหมาะสมตรงกับความคาดหวังและความต้องการของหมู่คณะ สังคมและผู้จะนำผลนั้นไปใช้เป็นผลที่ได้จากการปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ คือ เป็นการปฏิบัติด้วยความพอใจ ปฏิบัติเต็มความสามารถ ปฏิบัติด้วยการเลือกสรรกลวิธี และเทคนิควิธีการที่เหมาะสมที่สุดที่จะทำให้บรรลุผลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ อย่างสูงสุดแต่ใช้ทุนทรัพยากร และระยะเวลาอันน้อยที่สุด

๒. ประสิทธิผลขององค์กร เน้นไปที่ผลรวมขององค์กร ซึ่งกิบสันและคณะ (Gibson and Others ๑๙๙๘:๓๖-๓๙) อธิบายถึงเกณฑ์ของควมมีประสิทธิผลขององค์กรว่าประกอบด้วยตัวบ่งชี้ ๕ ตัว คือ

### ๑) การผลิต (Production)



องค์กรมีประสิทธิผลถ้าองค์กรสามารถดำเนินให้ได้ผลผลิตทั้งเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ ได้ตรงกับความต้องการขององค์กร

๒) ประสิทธิภาพ (Efficiency)

องค์กรมีประสิทธิผลถ้าอัตราส่วนระหว่างปัจจัยทรัพยากร (Input) ที่ใช้กับผลผลิต (Output) มีความเหมาะสมในลักษณะที่ใช้ปัจจัยทรัพยากรได้คุ้มค่า

๓) ความพึงพอใจ (Satisfaction)

องค์กรมีประสิทธิผล ถ้าผลการดำเนินงานขององค์กรนำมาซึ่งความสำเร็จสอดคล้องกับความต้องการ และความคาดหวังของสมาชิกในองค์กร

๔) การปรับเปลี่ยน (Adaptiveness)

องค์กรมีประสิทธิผล ถ้าองค์กรมีกลไกที่สามารถปรับเปลี่ยนการดำเนินงานได้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป ทั้งภายในองค์กรและภายนอกองค์กร

๕) การพัฒนา (Development)

องค์กรมีประสิทธิผล ถ้าองค์กรสามารถเพิ่มพูนศักยภาพ (Potential) และความสามารถ (Capacity) ขององค์กรให้เจริญก้าวหน้าตามการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม

## ๒. บทบาทการพัฒนาของซอฟต์แวร์

จะเห็นว่าในปัจจุบัน ซอฟต์แวร์ทำหน้าที่อยู่สองบทบาทคือ เป็นตัวผลิตภัณฑ์และยังทำหน้าที่เป็นพาหนะเพื่อนำส่งผลิตภัณฑ์อีกด้วย ในด้านผลิตภัณฑ์: ซอฟต์แวร์เป็นตัวขับเคลื่อนศักยภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ให้ทำงานได้ ทำหน้าที่เป็นตัวแปลงข้อมูลข่าวสาร เพื่อการผลิต การจัดการ การร้องขอ การเปลี่ยนแปลง การแสดงผล หรือการส่งผ่านข้อมูลข่าวสารตั้งแต่บิตเล็ก ๆ จนถึงข้อมูลสลับซับซ้อนประเภทมัลติมีเดีย ในด้านการนำส่งผลิตภัณฑ์ ซอฟต์แวร์ทำหน้าที่ในการควบคุมชั้นพื้นฐานให้กับคอมพิวเตอร์ (ระบบปฏิบัติการ) การติดต่อสื่อสารของข้อมูล (เครือข่าย) การสร้างและควบคุมโปรแกรมอื่น ๆ ผลิตภัณฑ์ที่สำคัญที่สุดที่นำส่งคือ ข้อมูลข่าวสารนั่นเอง

การเปลี่ยนแปลงบทบาทของซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์เกิดขึ้นในช่วง ๕๐ ปี มาหนึ่งประสิทธิภาพของฮาร์ดแวร์ได้รับการปรับปรุงอย่างน่าอัศจรรย์ การเปลี่ยนแปลงอย่างลึกซึ้งในสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ หน่วยความจำของคอมพิวเตอร์และหน่วยเก็บข้อมูลมีขนาดเพิ่มขึ้นอย่างมากและความหลากหลายของวิธีรับและแสดงผลข้อมูลมีความทันสมัยมากขึ้นระบบคอมพิวเตอร์จะมีความซับซ้อนมากขึ้นด้วย สามารถทำให้เกิดผล



ลัพท์อันน่าเคลิบเคลิ้มเมื่อระบบมีความสมบูรณ์ แต่ระบบที่ซับซ้อนก็สามารถสร้างปัญหาใหญ่หลวงให้กับผู้สร้างได้เช่นกัน

หนังสือที่ขายดีในช่วงปี ๑๙๗๐ และปี ๑๙๘๐ ได้ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ทางประวัติศาสตร์เกี่ยวกับมุมมองการรับรู้ถึงการเปลี่ยนแปลงของคอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์และผลกระทบที่มีต่อวัฒนธรรมของเราให้นิยามว่า “เป็นการปฏิบัติอุตสาหกรรมใหม่” Toffler เรียกการกำเนิดของชิ้นส่วนทางอิเล็กทรอนิกส์ขนาดจิ๋วว่า “คลื่นที่สามของการเปลี่ยนแปลง” ในประวัติศาสตร์ของมนุษยชาติ ได้ท้ายถึงการเปลี่ยนจากสังคมอุตสาหกรรมไปสู่สังคมแห่งสารสนเทศ Feigenbaum & McCorduck ให้ข้อสังเกตว่า ข้อมูลข่าวสารและความรู้ (ที่ถูกควบคุมโดยคอมพิวเตอร์) จะกลายเป็นศูนย์กลางของพลังอำนาจในศตวรรษที่ ๒๑ และ Stoll เห็นว่า “ชุมชนทางอิเล็กทรอนิกส์” ที่ถูกสร้างขึ้นมาจากเครือข่ายคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ จะเป็นกุญแจสำคัญสู่การแลกเปลี่ยนความรู้ในโลกของเรา

เมื่อยุค ๑๙๕๐ เริ่มต้นขึ้น Toffler ได้อธิบายถึง “พลังแห่งการเปลี่ยนแปลง” จากโครงสร้างอำนาจยุคเก่า (อำนาจการปกครอง ศึกษา อุตสาหกรรม เศรษฐกิจและการทหาร) อ่อนล้าลงเนื่องจากคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์นำไปสู่ “ยุคประชาธิปไตยแห่งความรู้” Hammer & Champy อ้างว่าเทคโนโลยีสารสนเทศจะมีบทบาทสำคัญในการ “รีเอ็นจิเนียริงองค์กร” ในช่วงกลางของ ยุค ๑๙๕๐ ความแพร่หลายของคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ได้เป็นจุดกำเนิดของหนังสือที่ขายดีโดย “neo-Luddites” ทำให้คอมพิวเตอร์ดูน่ากลัว โดยเน้นย้ำถึงความชอบธรรมต่าง ๆ แต่กลับเพิกเฉยต่อคุณประโยชน์มากมายที่เกิดขึ้นซึ่งเป็นที่ประจักษ์ต่อสายตาคู่แล้ว

ในช่วงปลายยุค ๑๙๕๐ Yourdon ได้ทำการประเมินค่าความคาดหวังต่อผู้เชี่ยวชาญด้านซอฟต์แวร์อีกครั้งหนึ่งและได้เสนอ บทความ “The rise and resurrection” (การลุกขึ้นและการฟื้นคืนชีวิต) ของนักเขียนโปรแกรมชาวอเมริกัน และเมื่ออินเตอร์เน็ตเติบโตและมีความสำคัญมากขึ้นก็เป็นการพิสูจน์ให้เห็นว่าการประเมินใหม่ของ Yourdon ครั้งนี้ถูกต้อง

เมื่อศตวรรษที่ ๒๐ ได้ผ่านไป จุดสนใจก็ถูกเปลี่ยนไปอีกครั้งหนึ่ง ในครั้งนี้จุดสนใจไปรวมกันที่ผลกระทบที่จะเกิดจาก “ระเบิดเวลา Y๒K” แม้ว่าการทำงานล่วงหน้าที่ถึงผลร้ายของ Y๒K จะเกินกว่าความเป็นจริง

เมื่อยุคของปี ๒๐๐๐ มาถึง Johnson ได้อธิบายถึงพลังอำนาจของการเจริญเติบโตปรากฏการณ์ที่อธิบายให้เห็นว่าจะเกิดอะไรขึ้น เมื่อการเชื่อมต่อระหว่างกันของหน่วยพื้นฐานย่อย ๆ ส่งผลให้ระบบสามารถจัดการตัวเองได้ มีความฉลาดมากขึ้น สามารถปรับตัวเองได้มากขึ้น Daconta และคณะ อธิบายถึงวิวัฒนาการของ “semantic web” และหนทางที่มันจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวิธีที่ผู้คนมีปฏิสัมพันธ์กับเครือข่ายทั่วโลกนี้ ในปัจจุบัน อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์กลายเป็นปัจจัยที่สำคัญในเศรษฐกิจของโลกอุตสาหกรรม โปรแกรมเมอร์ที่



รับผิดชอบงานเพียงคนเดียวในยุคก่อน ถูกแทนที่ด้วยทีมผู้เชี่ยวชาญด้านซอฟต์แวร์ ซึ่งแต่ละคนจะรับผิดชอบงานของตนตามเทคนิคที่จำเป็นเพื่อสร้างระบบที่ซับซ้อน แต่ยังมีคำถามที่เคยอดถาม เช่น

- ทำไมจึงใช้เวลานานมา ในการพัฒนาซอฟต์แวร์จนสำเร็จ?
- ทำไมค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบจึงสูงมาก?
- ทำไมจึงไม่สามารถตรวจหาข้อผิดพลาดได้ทั้งหมด ก่อนที่จะนำส่งซอฟต์แวร์ให้ผู้ใช้?
- ทำไมเราจึงต้องใช้เวลาและความพยายามมากมายในการบำรุงรักษาโปรแกรมที่เรามีอยู่?
- ทำไมเรายังคงต้องพบกับความยากลำบากในการวัดความก้าวหน้าของซอฟต์แวร์ที่เรากำลังพัฒนาและบำรุงรักษาอยู่?

คำถามต่าง ๆ เหล่านี้ แสดงให้เห็นถึง ความเกี่ยวพันของอุตสาหกรรมกับซอฟต์แวร์และวิธีการที่พัฒนาขึ้น ซึ่งทำให้เกิดการนำวิศวกรรมซอฟต์แวร์มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์

นอกจากนี้ Stephen E. Cross กรรมการของ Software Engineering Institute ได้กล่าวถึงความล้มเหลวในการพัฒนาซอฟต์แวร์ขนาดใหญ่ว่ามี ๓ เหตุผลหลักที่ทำให้เกิดความล้มเหลว คือ

๑. Risk associated with teams (ความเสี่ยงที่เกิดจากทีมงาน) ประกอบด้วย ทีมพัฒนา เจ้าของระบบ ผู้ใช้ระบบ ผู้ดูแลรักษาระบบและผู้จัดการ ทำงานไม่ประสานงานกัน มีการสื่อสารที่ไม่เข้าใจหรือเข้าใจไม่ตรงกัน การพัฒนาระบบจะไม่สำเร็จถ้าหมายกำหนดการเลื่อนไปและต้นทุนค่าใช้จ่ายสูงเกินจริง

๒. Risk associated with technology (ความเสี่ยงที่เกิดจากเทคโนโลยี) ทีมที่มีการติดตามเทคโนโลยีใหม่ตลอดจะพบว่าเขาประสบการณืเกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ สถาปัตยกรรมหรือการพัฒนาระบบที่ไม่เหมาะสมก็จะเกิดความล้มเหลวได้

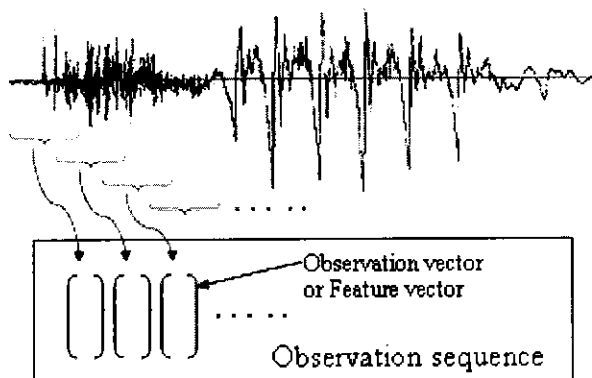
๓. Risk associated with requirements (ความเสี่ยงที่เกิดจากความต้องการ) มีเหตุผลมากมายที่ทำให้เกิดความล้มเหลว ซึ่งเกิดจากการจัดการเรื่องความต้องการที่ไม่ดี มีการเปลี่ยนแปลงความต้องการบ่อย ๆ มีการกำหนดความต้องการโดยที่ไม่เข้าใจระบบดีพอ มีความต้องการที่ขยายเพิ่มไปเรื่อย ๆ

### ๓. หลักการรู้จำเสียง

ในการรู้จำ ระบบไม่ได้เอาสัญญาณเสียง ไปเทียบแต่จะดึงเฉพาะค่าสำคัญของเสียงออกมา เราเรียกค่าสำคัญนี้ว่า Speech feature ค่าสำคัญที่เป็นที่นิยมมากที่สุดในปัจจุบันคือ Mel-frequency cepstral coefficient (MFCC) เป็นตัวแทนของเสียงในการรู้จำได้เป็นอย่างดี ขั้นตอนการแปลงนี้ก็คือแปลงจาก .wav เป็น .mfcc ค่า MFCC นี้เก็บเป็นเวกเตอร์ เวกเตอร์หนึ่งแทนสัญญาณเสียงยาวประมาณ ๒๐ มิลลิวินาที แต่ละเวกเตอร์ก็แทน



สัญญาณเสียง ที่ค่อยๆ เลื่อน ไปแบบ overlap เช่นเลื่อน ไปทีละ ๑๐ มิลลิวินาที ดังรูปที่ ๑ ดังนั้นหากมีเสียงที่ยาว ๑ วินาทีเข้ามา ก็จะแทนด้วยเวกเตอร์จำนวน ๑๐๐ อัน



รูปที่ ๑ การดึง Speech feature

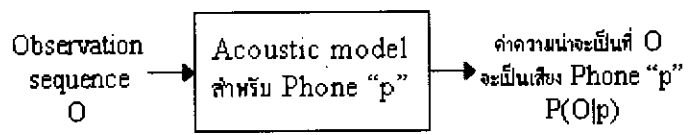
Sequence ของเวกเตอร์ที่แทนสัญญาณเสียงนี้มักจะเรียกกันว่า Observation sequence แทน ด้วยตัว O และ เรียกเวกเตอร์ใดๆ ใน O ว่า Observation vector ก่อนที่จะมารู้ว่าจะบรรจุจำได้อย่างไร เราต้องรู้จักคำว่า Phone คำว่า โมเดลการออกเสียง (Pronunciation model) คำว่า โมเดลเสียง (Acoustic model) และคำว่าโมเดลภาษา (Language model)

Phone คือหน่วยย่อยสุดทางเสียง ตัวอย่างเช่น คำว่า "การ" อ่านออกเสียงด้วยเสียง "ก" ตามด้วยสระ "า" และลงท้ายด้วย เสียงตัวสะกด "น" พวกนี้แหละครับคือ Phone ในทางภาษาศาสตร์ จะมีสัญลักษณ์มาตรฐานแทนเสียง Phone แต่ละเสียง ตัวอย่างเช่น "k" แทน เสียง "ก" "aa" แทนสระ "า"

โมเดลการออกเสียง หน้าที่ของมันคือ บอกว่า คำ (Word) ใดๆ ออกเสียงอย่างไร โดยจะบอกเป็น Sequence ของ Phone อาทิเช่น "การ" ออกเสียงว่า "k aa n^" "ขนม" ออกเสียงว่า "kh a n o m^" วิธีสร้างโมเดลการออกเสียงก็คือการสร้าง Pronunciation dictionary ที่เก็บ list ของคำคู่กับเสียงอ่านของมัน ตัวอย่างของ Pronunciation dictionary

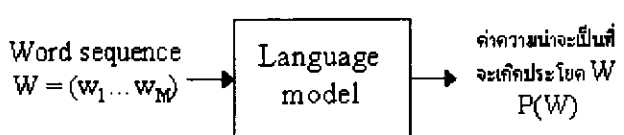
โมเดลเสียง สามารถอธิบาย ดังรูปที่ ๒ โดยปกติเราจะมีโมเดลเสียง ๑ โมเดลต่อ ๑ Phone เมื่อเราป้อน Observation sequence เข้าไปยังโมเดลเสียงใดๆ มันจะคำนวณค่าความน่าจะเป็นที่ Observation sequence นั้นจะเป็นเสียงของ Phone นั้นๆ ความน่าจะเป็นที่ว่ามันเขียน สั้นๆ ว่า P(O|p) โดยที่ p คือ โมเดลเสียงของ Phone ใดๆ





รูปที่ ๒ หน้าที่ของ Acoustic model

โมเดลภาษาจะบอกเราว่าคำ (Word) นี้ ตามด้วยคำนี้ได้หรือไม่ หรือในบางโมเดลจะบอกค่าความน่าจะเป็นที่คำใด ๆ จะพูดต่อกัน อาทิเช่น โมเดลภาษาอาจจะบอกว่า "จะ ไป" เกิดได้ แต่ "ไป จะ" ไม่ได้ หรืออาจจะบอกเป็นค่าความน่าจะเป็นว่า "จะ ไป" มีโอกาสเกิดได้ ๐.๘ แต่ "ไป จะ" มีโอกาสเกิดได้แค่ ๐.๐๑ เป็นต้น โมเดลภาษาแท้จริงไม่เพียงบอกโอกาสที่คำสองคำจะเกิดคู่กันเท่านั้น มันยังสามารถบอกด้วยว่า ทั้งประโยคมีโอกาสดังกล่าวได้เท่าไร? สมมติว่าเรามีประโยค ซึ่งประกอบด้วยคำต่อๆ กันหลายๆ คำ ขอแทนด้วย  $W$   $W = (w_1 \dots w_M)$  โดยที่  $w$  แทนคำแต่ละคำ โมเดลภาษาจะบอกว่า  $W$  สามารถเกิดได้หรือไม่ หรือบอกเป็นค่าความน่าจะเป็นว่ามีโอกาสเกิดมากน้อยแค่ไหน ค่าความน่าจะเป็นที่ว่าขอแทนด้วย  $P(W)$  ละกัน รูปที่ ๓ แสดงให้เห็นหน้าที่ของโมเดลภาษา



รูปที่ ๓ หน้าที่ของ Language model

การรู้จำจะทำตามขั้นตอนต่อไปนี้

๑. ระบุปรับ Observation sequence ที่ต้องการรู้จำเข้ามา
๒. มันจะเริ่มด้วยการเดาว่าเป็นคำใดต่อๆ กัน! จะเป็นประโยคที่ว่า "ฉัน รัก เธอ" ประโยคที่ว่า "ฉัน หิว ซ้ำว" หรือ "อาหาร อร่อย ดี" ฯลฯ.
๓. หลังจากเดาประโยคขึ้นมาแล้ว มันจะส่งประโยคนั้นเข้าไปยัง Language model ได้ค่าความน่าจะเป็น  $P(W)$  ที่จะเกิดประโยคดังกล่าว
๔. หลังจากนั้นมันจะทำการแปลงประโยคเป็นเสียงอ่านโดยอาศัย Pronunciation model อาทิเช่น จาก "ฉัน รัก เธอ" เป็น "ch a n ^ r a k ^ t h v v"
๕. เมื่อได้ Sequence ของ Phone แล้ว ก็จะเอา Acoustic model ของแต่ละ Phone มาต่อกัน แล้วทำการป้อน Observation sequence เข้าไปยัง Acoustic model ของทั้งประโยค (ดังนั้น Acoustic model จะต้องสามารถต่อกันได้) ก็ได้ค่าความน่าจะเป็น  $P(O|W)$  ซึ่งเกิดจาก  $P(O|p)$  ของแต่ละ Phone คูณกัน

หลักสูตร "การพัฒนาระบบบริหารระดับสูง" รุ่นที่ ๔  
ระหว่างวันที่ ๒๙ มีนาคม - ๕ ตุลาคม ๒๕๕๒



"นี่คือสาระทั้งหมด ที่ปรากฏในเอกสารรายงานนี้  
จัดทำเพื่อการศึกษาระดับอุดมศึกษาเท่านั้น  
มิอาจนำไปเป็นหลักฐานการฟ้องร้องใดๆ ทั้งสิ้น"

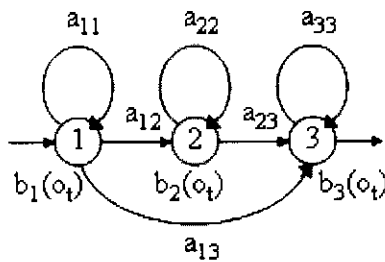


network และ Search ไปตามเส้นทางบน Network โดยอาศัย Acoustic model และ Language model เป็นตัวคำนวณความน่าจะเป็นของการเกิด Phone และ Word นั้นเอง

#### ๔. หลักการสร้างโมเดลเสียง (Acoustic model)

โมเดลเสียงคืออะไร อธิบายง่ายๆ โดยใช้ รูปที่ ๒ ประกอบ ปกติเราจะมีโมเดลเสียง ๑ โมเดลต่อ ๑ Phone เมื่อเราป้อน Observation sequence เข้าไปยังโมเดลเสียงใดๆ มันจะคำนวณค่าความน่าจะเป็นที่ Observation sequence นั้นจะเป็นเสียงของ Phone นั้นๆ ความน่าจะเป็นที่ว่านี่เขียนสั้นๆ ว่า  $P(O|p)$  โดยที่  $p$  คือโมเดลเสียงของ Phone ใดๆ

Acoustic model ที่นิยมในปัจจุบันนี้ ใช้วิธีที่เรียกว่า Hidden Markov Model (HMM) HMM ในรูปแบบมาตรฐานสำหรับแทนเสียง Phone ๑ Phone นั้นจะมีลักษณะดังรูปที่ ๕ ซึ่ง Observation sequence จะถูกป้อนเข้าทางซ้ายหรือ เข้าทาง Node ที่ ๑ และออกทาง Node สุดท้าย ในระหว่างที่ Observation vector แต่ละตัว ฝังอยู่ใน HMM นี้ จะวิ่งไปข้างหน้า หรือย้อยู่ที่ Node เดิม (ตาม Link ที่มีอยู่) เท่านั้น ไม่มีการย้อนกลับ เราจึงเรียก HMM แบบนี้ว่า Left-to-right model



รูปที่ ๕ Left-to-right HMM

Link ที่เชื่อมระหว่าง Node เรียกว่า Transition และ Node แต่ละอันเรียกว่า State ในขณะที่ Observation vector หนึ่งๆ กระโดดจาก State  $i$  ไป State  $j$  จะมีความน่าจะเป็นของการกระโดดคือ  $a_{ij}$  เราเรียกความน่าจะเป็นของการกระโดดนี้ว่า Transition probability และเมื่อ Observation vector เช่น  $o_t$  ไปได้ที่ State  $i$  จะมีความน่าจะเป็นของการตกคือ  $b_i(o_t)$  ซึ่งเราเรียกว่า Emission probability



การสร้าง Language model มีวิธีหลักๆ ๒ วิธี วิธีแรกเป็นการเขียนกฎ หรือ Rule-based model อีกวิธีคือการเรียนรู้จากฐานข้อมูลหรือบางทีเราเรียกว่า Statistical model

### ๑. Regular grammar

วิธีนี้คือการเขียนกฎเอง ว่าคำใดต่อด้วยคำใดได้บ้าง

### ๒. N-gram

หาก Recognition task อันหนึ่งมันเกิดยาก เกินกว่าจะมานั่งเขียนกฎได้ครอบคลุมทั้งหมด อาทิเช่น รู้จำคำสั่งในร้านอาหารซักแห่ง ลูกค้าสามารถพูดได้หลากหลายมากๆ เช่น "ขอกระเพราะไก่ไข่ดาวจานหนึ่ง" หรือ "มีผัดพริกแกงทะเลไหมครับ แต่กุ้งขอตัวใหญ่ๆ นะ ตัวเล็กไม่เอา" เราก็จะเปลี่ยนเป็นใช้วิธีทางสถิติซึ่งเป็นที่นิยมในหมู่นักวิจัย ASR เรียกว่า N-gram model

ตัวอย่าง N-gram model สำหรับ Task การจองโรงแรม (Hotel Reservation Task) จริงๆ การจองโรงแรมคงต้องมีการต่อปากต่อคำกันหลายประโยค กว่าจะตกลงสรุปได้ ในที่นี้ขอตัดแค่บางส่วนมาทดลองให้เห็น โดยตั้งคำถามว่า "กรุณาแจ้งจำนวนผู้เข้าพัก วันที่เข้าพักและวันที่ออกด้วยครับ" คนที่ตอบกลับมาก็ตอบได้หลากหลายมากๆๆๆๆ ตัวอย่างเช่น

"สองคนละ เข้าวันนี้ ออกวันพรุ่งนี้"

"มากับเพื่อนอีกคน เช็คอินเสาร์หน้าครับ" (คนนี้ไม่ได้บอกวันที่ออก)

"มากันทั้งหมดหกคนละ" (คนนี้ตอบแค่จำนวนผู้เข้าพักด้วยซ้ำ)

"เข้าวันนี้ กะจะอยู่ซักห้าวันค่า" (คนนี้ไม่ได้บอกจำนวนผู้เข้าพักด้วย)

ฯลฯ

หน้าที่ของ ASR ก็คือรู้จำเสียงพูดประโยคพวกนี้ให้ได้



## ตารางที่ ๑ Thai Phoneme

พยัญชนะต้น			
เดี่ยว	ตัวอย่าง	ผสม	ตัวอย่าง
p	ปาก	pr	ประสาน
t	เต็น, ทฎิ	phr	พราณ
c	จะ	tr	เทรียม
k	ก้อน	kr	กราบ
z	อ่าน	khr	คร่า
ph	พบ, ฝึช, ผ่าน	pl	ปลา
th	ทัง, ทง, เต้า, ฐาน, มนไซ	phl	พลาด
ch	ชอบ, เชอ	thr	จันทรา
kh	กน, เขิน, ข่า	kl	เกลอ
b	บอก	khl	เคล็อน
d	ด้าน, ขฎา	kw	กวาง
m	ไม้	khw	ขวา
n	นาน, เนร	เสียงทับศัพท์	
ng	เงิน	br	เบรน
l	เล่น, กีฬา	bl	บลู
r	รอ, รุท็ช	fr	ฟราย
f	ฝ่น, ฝึน	fl	เฟลม
s	สาย, สีลา, รักษา, ซ้อน	dr	ดราคอน
h	โหน, เฮา	๑๖ หน่วย	
w	ว่า		
j	จ็อน, หมึง		
๒๑ หน่วย			

สระ			
เดี่ยว	ตัวอย่าง	ผสม	ตัวอย่าง
a	อะ	ia	เอียะ
aa	อา	iaa	เอียะ
i	อิ	va	เอือะ
ii	อี	vva	เอือะ
v	อึ	ua	อัวะ
vv	อึ	uua	อัวะ
u	อุ	๖ หน่วย	
uu	อุ		
e	เอะ		
ee	เอ		
x	แอะ		
xx	แอ		
o	โอะ		
oo	โอ		
@	เอาะ		
@@	ออ		
q	เออะ		
qq	เออ		
๑๘ หน่วย			

ตัวสะกด	
เดี่ยว	ตัวอย่าง
p^	พบ
t^	เทร็ด
k^	ปก
n^	หนร
m^	ลม
ng^	ฟาง
j^	ชาย
w^	กว
เสียงทับศัพท์	
f^	กราฟ
l^	แอล
s^	เอส
ch^	คล็ช
๑๒ หน่วย	



## ๖. การจำแนกเสียงรบกวนด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักแบบเคอร์เนล

เสียงรบกวนจากสิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพของการจดจำเสียงพูดลดลง การจำแนกเสียงรบกวนได้ทำให้สามารถปรับแบบจำลองการจดจำเสียงพูดให้เข้ากับเสียงรบกวนและส่งผลให้ประสิทธิภาพการจดจำดีขึ้น วิธีการจำแนกเสียงรบกวน โดยอาศัยองค์ประกอบหลักแบบเคอร์เนล (kernel principal component analysis, KPCA) ค่าลักษณะสำคัญที่ใช้คือ نرمอไลซ์ลอการิทึมสเปกตรัมของสัญญาณ ในช่วงที่ยังไม่ออกเสียง เทคนิคที่ใช้จำแนกเสียงรบกวนคือ ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน (support vector machines, SVM) เสียงรบกวนที่ทดสอบมี ๘ ชนิดคือ street, factory, station, air condition, road, elevator, exhibition, train และ car ซึ่งเป็นเสียงรบกวนจาก Japan Electronic Industry Development Association

## ๗. การลดสัญญาณรบกวนของการจดจำเสียงพูดด้วยการแปลงเวฟเล็ต

การลดสัญญาณรบกวนด้วยวิธีเวฟเล็ตสำหรับการดึงลักษณะสำคัญ ในงานการประยุกต์การจดจำเสียงพูดแบบอัตโนมัติ ให้การประมาณค่าสัญญาณที่เหมาะสมใกล้เคียงการทำให้สัญญาณราบเรียบ เมื่อมีสัญญาณรบกวนเข้ามา โดยใช้วิธีการ soft thresholding ในการลดสัญญาณรบกวนในสัญญาณเสียงพูดและวัดประสิทธิภาพการจดจำเสียงพูดด้วยวิธีเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องและเปอร์เซ็นต์ความแม่นยำ การลดสัญญาณรบกวนด้วยการประมาณค่าจุดเปลี่ยนของเวฟเล็ตเป็นวิธีการลดสัญญาณรบกวนที่ขึ้นอยู่กับค่าจุดเริ่มเปลี่ยนซึ่งเป็นการลดสัญญาณรบกวนจากสิ่งแวดล้อมของเสียงพูดทำให้ประสิทธิภาพการจดจำเสียงพูดได้ดีกว่าการหาจุดเริ่มเปลี่ยนด้วยวิธีอื่น



## สภาพการปฏิบัติงานทั่วไปและสภาพปัญหา

### ๑. สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร

#### ๑.๑ อำนาจหน้าที่

สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎรเป็นหน่วยงานอิสระมีฐานะเทียบเท่ากรม มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวกับราชการประจำทั่วไปของสภาผู้แทนราษฎร และมีการแบ่งส่วนราชการภายในของสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร แบ่งเป็น ๒๐ สำนัก ๔ กลุ่มงาน ดังนี้

- ๑) สำนักงานประธานสภาผู้แทนราษฎร
- ๒) สำนักงานเลขานุการ ก.ร.
- ๓) สำนักบริหารงานกลาง
- ๔) สำนักพัฒนาบุคลากร
- ๕) สำนักการคลังและงบประมาณ
- ๖) สำนักการพิมพ์
- ๗) สำนักรักษาความปลอดภัย
- ๘) สำนักประชาสัมพันธ์
- ๙) สถานีวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์รัฐสภา
- ๑๐) สำนักองค์การรัฐสภาระหว่างประเทศ
- ๑๑) สำนักความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ
- ๑๒) สำนักภาษาต่างประเทศ
- ๑๓) สำนักวิชาการ
- ๑๔) สำนักสารสนเทศ
- ๑๕) สำนักการประชุม
- ๑๖) สำนักกฎหมาย
- ๑๗) สำนักรายงานการประชุมและชวเลข
- ๑๘) สำนักกรรมการ ๑
- ๑๙) สำนักกรรมการ ๒
- ๒๐) สำนักกรรมการ ๓

- ๒๑) กลุ่มงานผู้นำฝ่ายค้านในสภาผู้แทนราษฎร
- ๒๒) กลุ่มงานนโยบายและแผน
- ๒๓) กลุ่มงานตรวจสอบภายใน
- ๒๔) กลุ่มช่วยอำนวยความสะดวกนักบริหาร

### ๑.๒ วิสัยทัศน์

"องค์กรที่เป็นเลิศในการให้บริการ เพื่อส่งเสริมงานของสถาบันนิติบัญญัติให้ก้าวหน้า ทันสมัย โปร่งใส และเป็นธรรม โดยคำนึงถึงผลประโยชน์สูงสุดของปวงชน"

เพื่อให้บรรลุตามวิสัยทัศน์ที่กำหนดไว้ สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎรได้กำหนดกรอบวิสัยทัศน์ที่จะต้องเป็นดังนี้

- ๑) เป็นองค์กรหลักสนับสนุนและให้บริการสมาชิกรัฐสภาอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล
- ๒) เป็นองค์กรส่งเสริมสนับสนุนให้รัฐสภาไทยมีบทบาทสำคัญในเวทีรัฐสภาระหว่างประเทศ และ
- ๓) เป็นศูนย์กลางเผยแพร่และพัฒนาประชาธิปไตย

### ๑.๓ พันธกิจ

ตามแผนกลยุทธ์ของสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร (พ.ศ. ๒๕๕๐ – ๒๕๕๔) กำหนดพันธกิจไว้ดังนี้

"พัฒนางานด้านบริหารจัดการ ด้านวิชาการ และด้านบริการให้มีคุณภาพ เป็นรัฐสภาอิเล็กทรอนิกส์ (e-parliament) และศูนย์ข้อมูลนิติบัญญัติ พัฒนางานรัฐสภาต่างประเทศให้เป็นผู้นำเวทีรัฐสภาระหว่างประเทศควบคู่กับการเสริมสร้างสัมพันธและความร่วมมือกับรัฐสภาต่างประเทศ พัฒนากุศลกรให้มีคุณภาพ เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน มีค่านิยมมุ่งทำงานเพื่อองค์กรและประชาชน ตลอดจนส่งเสริมให้ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจ มีทัศนคติที่ดี และเข้ามามีส่วนร่วม ในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข"

### ๑.๔ วัตถุประสงค์

- ๑) มีระบบบริหารจัดการที่ดี ทันสมัย คล่องตัวในการสนับสนุนกระบวนการนิติบัญญัติ
- ๒) เป็นศูนย์ข้อมูลด้านนิติบัญญัติที่ทันสมัย และมีเครือข่ายเชื่อมโยงข้อมูลทั้งในประเทศและต่างประเทศเพื่อให้บริการ



๓) มีบทบาทสำคัญในการประสานความร่วมมือ และผลักดันมาตรการแก้ไขปัญหา ในเวทีรัฐสภา ระหว่างประเทศ

๔) พัฒนาระบบการบริหารงานบุคคลและเพิ่มขีดความสามารถของบุคลากรให้มีมาตรฐานงานระดับผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน

๕) เป็นศูนย์กลางในการเผยแพร่และพัฒนาประชาธิปไตย

๖) มีอาคารรัฐสภาแห่งใหม่ที่เหมาะสม ทันสมัย มีเอกลักษณ์ความเป็นไทยเป็นสัญลักษณ์ของการปกครองระบอบประชาธิปไตย และมีระบบรักษาความปลอดภัยตามมาตรฐานสากล

## ๒. สำนักสารสนเทศ

### ๒.๑ มีอำนาจหน้าที่ดังนี้

๑) ดำเนินการเกี่ยวกับการเสนอแนะนโยบาย กำกับ ดูแล ส่งเสริมสนับสนุน วางแผนและติดตามประเมินผล นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้พัฒนาระบบงานและกระบวนการพิจารณาทางด้านนิติบัญญัติของรัฐสภาสภาผู้แทนราษฎร และสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร

๒) ดำเนินการเกี่ยวกับการประสานงานและปฏิบัติตามแผนนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศภาครัฐ

๓) ดำเนินการเกี่ยวกับการวางระบบหรือพัฒนาระบบงานคอมพิวเตอร์ และการเขียนชุดคำสั่งให้เครื่องจักรประมวลผล

๔) ดำเนินการเกี่ยวกับการเผยแพร่ การให้บริการข้อมูลและสารสนเทศ การพัฒนาสื่อผสม ให้คำปรึกษาแนะนำการใช้เครื่องจักรประมวลผลและชุดคำสั่งประมวลผล

๕) ดำเนินการเกี่ยวกับการพัฒนาระบบ รูปแบบ และมาตรฐานการสำรวจ การจัดเก็บการประมวลผล และการใช้ประโยชน์ข้อมูล

๖) ดำเนินการเกี่ยวกับการบริหาร ควบคุม ดูแลและบำรุงรักษาระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ระบบเครือข่าย ระบบฐานข้อมูลและโปรแกรมระบบต่าง ๆ ของรัฐสภา ตลอดจนพิจารณาข้อกำหนดมาตรฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ

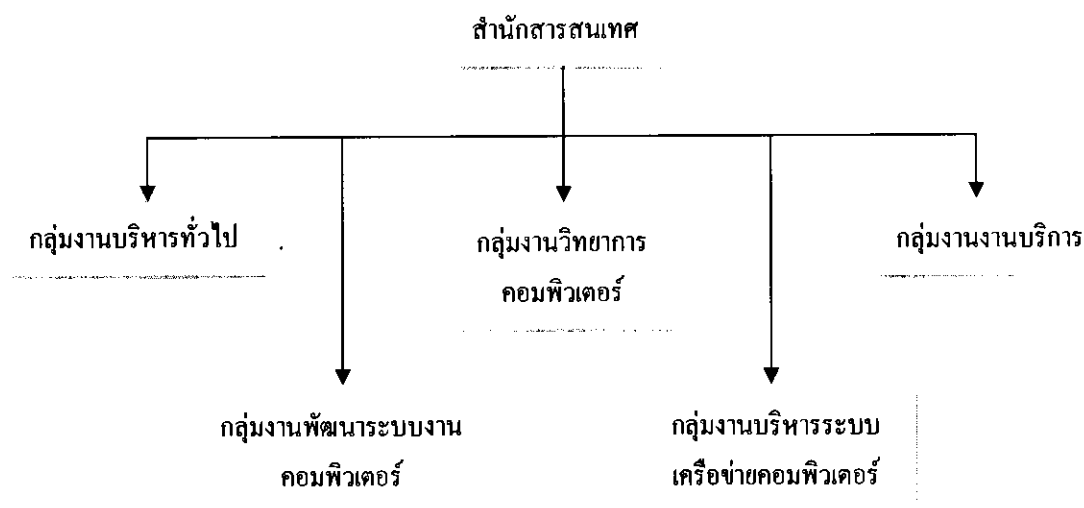
๗) ดำเนินการฝึกอบรมและพัฒนากาใช้เครื่องจักรประมวลผลให้กับสมาชิกรัฐสภา สมาชิกสภาผู้แทนราษฎร บุคคลในวงงานสภา และข้าราชการของสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร

๘) ปฏิบัติงานอื่นที่ได้รับมอบหมาย



## ๒.๒ การแบ่งส่วนราชการภายในสำนักสารสนเทศ

สำนักสารสนเทศแบ่งส่วนราชการภายในออกเป็น ๕ กลุ่ม ดังรูปที่ ๑ แผนผังโครงสร้างสำนักสารสนเทศ



รูปที่ ๑ แผนผังโครงสร้างสำนักสารสนเทศ

## ๒.๓ กลุ่มงานวิทยาการคอมพิวเตอร์หน้าที่ความรับผิดชอบ

๑) ดำเนินการศึกษา ค้นคว้า เปรียบเทียบ วิเคราะห์ เสนอความเห็นในการกำหนดนโยบายและแผนเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ของรัฐสภา และระบบข้อมูลลักษณะและประเภทของข้อมูลสารสนเทศ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบคอมพิวเตอร์และระบบข้อมูล

๒) ดำเนินการศึกษา วิเคราะห์ และเสนอแนะในการจัดวางระเบียบเกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์

๓) ดำเนินการเกี่ยวกับการติดตาม ศึกษา และรายงานความก้าวหน้าของวิทยาการคอมพิวเตอร์ กฎหมาย และระเบียบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

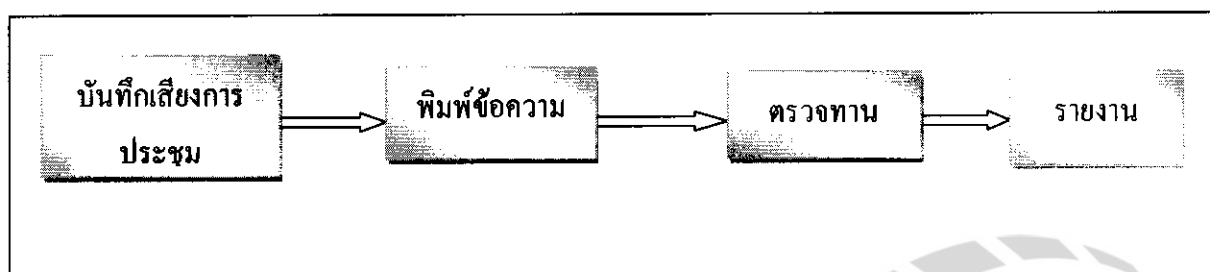
๔) ดำเนินการเกี่ยวกับการประสานงานและติดตามการดำเนินงานตามนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อรายงานและเสนอแนะแนวทางความร่วมมือ แก่ผู้บริหารเทคโนโลยีสารสนเทศระดับสูง และผู้บริหารของสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร



- ๕) ดำเนินการเกี่ยวกับการฝึกอบรมและจัดทำเอกสารคู่มือการฝึกอบรมด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์
- ๖) ดำเนินการเกี่ยวกับการให้คำแนะนำ และตอบปัญหาด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ แก่ผู้ให้บริการ และหน่วยงาน
- ๗) ดำเนินการเกี่ยวกับการวางแผนและงบประมาณ ตลอดจนติดตามประเมินผลการปฏิบัติงาน และการใช้จ่ายงบประมาณตามโครงการด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ
- ๘) ดำเนินการเกี่ยวกับการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ระบบข้อมูลสารสนเทศของรัฐสภา

### ๓. สถานภาพของปัญหา

สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร ได้มีการนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้สนับสนุนการดำเนินงานในภารกิจต่างๆ โดยในยุคแรกนั้นได้นำมาทดแทนเครื่องพิมพ์ดีดด้วยการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ (Word Processor) จนปัจจุบันได้มีการพัฒนาระบบงานด้านคอมพิวเตอร์อย่างมากมาย แต่ด้วยภารกิจของสำนักงานฯ ที่ต้องมีหน้าที่ในการจัดการประชุมให้กับสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร หรือ การประชุมต่างๆ เพื่อการบริหารภายในของสำนักงานฯ และต้องมีการจัดทำรายงานการประชุมสำหรับการรับรองการประชุมในแต่ละครั้ง แม้ว่าวิวัฒนาการด้านระบบคอมพิวเตอร์จะก้าวหน้าไปไกลแล้วก็ตามแต่กระบวนการในการจัดทำรายงานการประชุมก็ยังคงดำเนินการตามขั้นตอนเดิมดังรูปที่ ๑ ขั้นตอนการจัดทำรายงานการประชุม



### ดังรูปที่ ๘ ขั้นตอนการจัดทำรายงานการประชุม

ในขั้นตอนการพิมพ์ข้อความนั้นต้องใช้ทรัพยากรมนุษย์ที่มีความรู้และทักษะมาก เนื่องจากต้องฟังจากเสียงการสนทนาและต้องพิมพ์ตามในโปรแกรมประมวลผลคำซึ่งเป็นขั้นตอนที่ใช้เวลานานมากโดยเฉลี่ยประมาณ ๑ ต่อ



๔ กล่าวคือเสี่ยงในการประชุม ๑ ชั่วโมงจะใช้เวลาในการพิมพ์ข้อความประมาณ ๔ ชั่วโมง ดังนั้นจึงต้องใช้ทรัพยากรมนุษย์เป็นจำนวนมากในภารกิจดังกล่าว

#### ๔. ปัญหาและสาเหตุ

ในปัจจุบัน ได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือสนับสนุนการจัดทำรายงานแล้วก็ตาม แต่ก็ยังไม่สามารถตอบสนองต่อภารกิจที่มีความหลากหลายเพิ่มมากขึ้นได้ทันต่อความต้องการอันเนื่องมาจากปัญหาและสาเหตุดังต่อไปนี้

##### ๑. ปัญหาต้นทุนต่อการผลิตงานสูง

สาเหตุ

##### ๑. ใช้เวลาผลิตงานนาน

##### ๑.๑ พิมพ์งานจากเสียงต่อครั้งได้เกินกว่า ๓ ชั่วโมง

##### ๑.๑.๑ เกิดความเครียดสะสม

##### ๑.๑.๒ จิตความสามารถของมนุษย์มีจำกัด

##### ๑.๒ การพิมพ์เสียงเป็นข้อความใช้อัตราเวลา ๑:๔

##### ๒. ใ้บุคลิกกรมาก

##### ๒.๑ ปริมาณงานมีมาก

##### ๓. ใช้หมึกพิมพ์มาก

##### ๔. ใช้กระดาษพิมพ์ตรวจทานจำนวนมาก

##### ๕. อุปกรณ์เครื่องมือมีมูลค่าสูง

##### ๕.๑ เครื่องคอมพิวเตอร์

##### ๕.๑.๑ ค่าบำรุงรักษา

##### ๕.๒ เครื่องบันทึกเสียง

##### ๕.๒.๑ ค่าแบตเตอรี่

##### ๒. ปัญหาขาดแคลนบุคลากรด้าน

สาเหตุ

##### ๑. สถาบันการศึกษาผลิต

##### ๑.๑ ไม่มีตลาดรองรับ

##### ๑.๒ ขาดผู้สนใจ



## ๒. ต้องมีทักษะการพิมพ์สูง

## ๓. ปัญหาความล่าช้าของรายงานการประชุม

## สาเหตุ

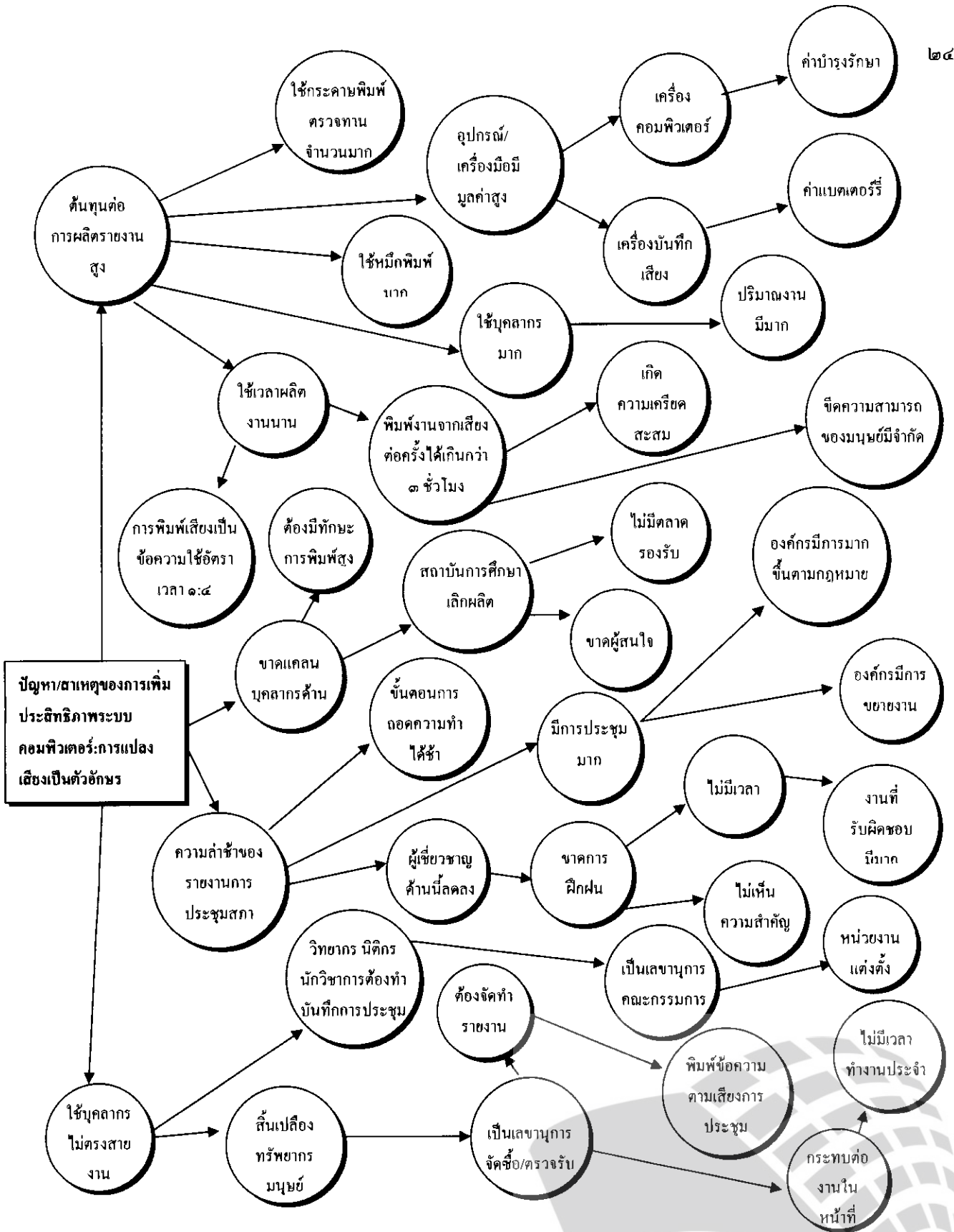
๑. ขั้นตอนการถอดข้อความทำได้ช้า
๒. มีการประชุมมาก
  - ๒.๑ องค์กรมีภาระมากขึ้นตามกฎหมาย
  - ๒.๒ องค์กรมีการขยายงาน
๓. ผู้เชี่ยวชาญด้านนี้ลดลง
  - ๓.๑ ขาดการฝึกฝน
    - ๓.๑.๑ ไม่เห็นความสำคัญ
    - ๓.๑.๒ ไม่มีเวลา
      - ๓.๑.๒.๑ งานที่รับผิดชอบมีมาก

## ๔. ปัญหาใช้บุคลากรไม่ตรงสายงาน

## สาเหตุ

๑. วิทยากร นิติกร นักวิชาการต้องทำบันทึกการประชุม
  - ๑.๑ เป็นเลขานุการ/คณะกรรมการ
    - ๑.๑.๑ หน่วยงานแต่งตั้ง
๒. สิ้นเปลืองทรัพยากรมนุษย์
  - ๒.๑ เป็นเลขานุการจัดซื้อตรวจรับ
    - ๒.๒.๑ ต้องจัดทำรายงาน
      - ๒.๒.๑.๑ พิมพ์ข้อความตามเสียงการประชุม
    - ๒.๒.๒ กระทบต่องานในหน้าที่
      - ๒.๒.๑.๑ ไม่มีเวลาทำงานประจำ





รูปที่ ๕ ปัญหา/สาเหตุของการเพิ่มประสิทธิภาพระบบคอมพิวเตอร์: การแปลงเสียงภาษาไทยเป็นตัวอักษร

หลักสูตร "การพัฒนาระบบบริหารระดับสูง" รุ่นที่ ๔  
ระหว่างวันที่ ๒๗ มีนาคม - ๕ ตุลาคม ๒๕๕๒



"เมื่อหาสาระทั้งหมดที่ปรากฏในเอกสารวางานนี้  
จัดทำเพื่อการศึกษาและเรียนรู้ตามหลักสูตรเท่านั้น  
มิอาจนำไปเป็นเหตุแห่งการฟ้องร้องใด ๆ ทั้งสิ้น"

## บทที่ ๔

### แนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพระบบงานด้านคอมพิวเตอร์สำนักงานเลขานุการสภาผู้แทนราษฎร: กรณีศึกษาการแปลงเสียงภาษาไทยให้เป็นตัวอักษร

จากการศึกษา ค้นคว้า ทฤษฎี และงานวิจัยทราบว่าในปัจจุบันต่างประเทศได้มีการนำเทคโนโลยีนี้มาใช้กันบ้างแล้วสำหรับประเทศไทยนั้น ได้มีมหาวิทยาลัยและหน่วยงานภาครัฐทำการวิจัยเกี่ยวกับการนำเสียงพูดมาแปลงเป็นตัวอักษรเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ได้ตั้งเป็นหน่วยงานย่อยทำการวิจัยในเรื่องนี้โดยตรงอีกทั้งได้มีการพัฒนาโปรแกรมสำหรับการแปลงเสียงภาษาไทยให้เป็นตัวอักษรสำหรับการวิจัยซึ่งมีความถูกต้องแม่นยำร้อยละ ๘๐ โดยประมาณในหมวดของคำศัพท์ที่มีอยู่ในระบบ ดังนั้นจึงแสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีดังกล่าวเป็นที่ยอมรับแล้วในระดับสากลสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับภารกิจของสำนักงานฯ ได้ แต่ทั้งนี้ต้องมีการวิจัยต่อยอดและพัฒนาระบบโปรแกรมให้มีความเหมาะสมกับสำนักงานฯ ซึ่งหากนำระบบฯ มาใช้กับสำนักงานฯ แล้วจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในด้านต่างๆ ดังนี้

#### ๑. การเพิ่มประสิทธิภาพในด้านผลผลิตรายงานการประชุม

ระบบฯ สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในด้านผลผลิตรายงานการประชุม ด้วยการลดขั้นตอนการถอดข้อความจากเสียงที่ถูกบันทึกจากการประชุม ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ใช้เวลามากที่สุดในการจัดทำรายงานการประชุม โดยการใช้ระบบแปลงเสียงให้เป็นตัวอักษรแทนการทำงานดังรูปที่ ๑๐ ขั้นตอนการจัดทำรายงานการประชุมแบบใหม่ ทำให้เวลาจัดทำรายงานการประชุมโดยรวมลดลงได้ เนื่องจากใช้เทคโนโลยีและ โปรแกรมประมวลผลคำช่วยในการจัดทำรายงานการประชุม มีขั้นตอนการทำงานดังต่อไปนี้

๑) บันทึกเสียงการประชุมด้วยเครื่องบันทึกเสียงระบบดิจิทัล (MP๓)

๒) จากนั้นนำเข้าสู่กระบวนการแปลงเสียงด้วยเทคนิคต่างๆ ซึ่งได้กล่าวมาแล้วในบทที่ ๒ ผลลัพธ์ที่ได้ในขั้นตอนนี้จะได้เป็นตัวอักษรข้อความ (TEXT) การประชุมนั้นๆ

๓) นำข้อความเข้าสู่โปรแกรมประมวลผลคำ (WORD) เพื่อจัดรูปแบบรายงานและตรวจทาน

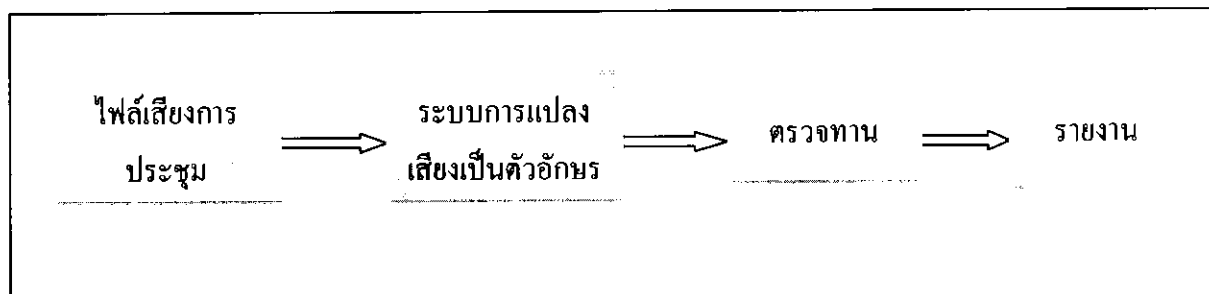
๔) จัดพิมพ์รูปเล่มรายงานการประชุม

จากขั้นตอน ๑-๔ ไม่ว่าจะการประชุมนั้นจะใช้ระยะเวลาานเท่าใดก็สามารถทำงานได้ด้วยคนเพียงคนเดียว ซึ่งต่างจากการจัดทำรายงานการประชุมแบบเดิมที่ต้องใช้คนและเวลาในการถอดข้อความจำนวนมาก และจะแปร



LIRT

ผันตามระยะเวลาในการประชุมนั้นๆ มีอัตราส่วนการประชุม ๑ ชั่วโมงต่อการถอดข้อความ ๔ ชั่วโมงด้วยคน ๑ คน ส่งผลให้ต้นทุนต่อผลผลิตรายงานการประชุมลดลง อาจเป็นไปได้ในอนาคตเมื่อจบการประชุมแล้ว ผู้เข้าร่วมประชุมสามารถรับรายงานการประชุมในครั้งนั้นๆ ได้เลย



ดังรูปที่ ๑๐ ขั้นตอนการจัดทำรายงานการประชุมแบบใหม่

## ๒. เพิ่มประสิทธิภาพการจัดทำเอกสารข่าวจากเสียงการสัมภาษณ์ จัดทำเอกสารบรรยายจากการสัมภาษณ์

นอกจากระบบการเพิ่มประสิทธิภาพในด้านผลผลิตรายงานการประชุมแล้วยังสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการจัดทำเอกสารข่าวจากเสียงการสัมภาษณ์ ซึ่งระบบฯ ดังกล่าวสามารถแปลงเสียงการสัมภาษณ์ให้เป็นตัวอักษรได้ในลักษณะเดียวกับการแปลงเสียงจากการประชุมส่งผลให้การนำเสนอข่าวมีความรวดเร็วสำหรับการจัดทำเอกสารคำบรรยายจากการสัมภาษณ์ก็เช่นเดียวกัน ผู้จัดสัมภาษณ์สามารถนำเสียงคำบรรยายของวิทยากรมาเข้าสู่ระบบฯ เพื่อแปลงเสียงการบรรยายนั้นๆ ให้เป็นข้อความแล้วนำมาจัดแต่งรูปแบบด้วยโปรแกรมประมวลผลคำสำหรับจัดพิมพ์เป็นเอกสารได้เมื่อจบการสัมภาษณ์ ไว้สำหรับทบทวนหรืออ้างอิงต่อไป ทำให้สะดวกในการเผยแพร่ จัดเก็บและค้นคืน หากเปรียบเทียบกับการทำงานแบบเดิมที่ต้องถอดข้อความจากเสียงการบรรยายของวิทยากรต้องใช้เวลาโดยประมาณ ๑:๔ กล่าวคือวิทยากรบรรยาย ๑ ชั่วโมงต้องใช้เวลาคัดข้อความด้วยการพิมพ์ถึง ๔ ชั่วโมง การสัมภาษณ์ ๑ วันต่อ ๖ ชั่วโมง ต้องใช้เวลาถอดข้อความด้วยการพิมพ์ถึง ๒๔ ชั่วโมง วันทำงาน ๓-๔ วันต่อ ๑ คน หากใช้ระบบฯ เพื่อทำการแปลงเสียงเป็นข้อความอัตราส่วนประมาณ ๑:๑-๑:๒ ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งระบบฯ จะเห็นได้ว่าอัตราส่วนการทำงานของมนุษย์ที่ทำการพิมพ์จากเสียงที่ได้ยินซึ่งเป็นการทำงานแบบอนาล็อก เมื่อเทียบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำงานแบบดิจิทัลตั้งแต่รับข้อมูลเสียงดิจิทัล (Mp๓) แล้วเข้าสู่การแปลงเสียงเป็นตัวอักษรที่ทำงานด้วยระบบดิจิทัล เช่นกันจึงมีความรวดเร็วกว่ากันอย่างมีเหตุมีผล นับว่าระบบฯ สามารถลดกำลังคนและงบประมาณได้อย่างชัดเจน



## ๒. การเพิ่มประสิทธิภาพให้กับระบบการแปลงเสียงภาษาไทยให้เป็นตัวอักษร

กระบวนการที่กล่าวมาข้างต้นเป็นแต่เพียงการเพิ่มประสิทธิภาพในด้านผลผลิตรายงานการประชุม ซึ่งยังขาดในด้านคุณภาพ นั่นคือความถูกต้องแม่นยำของตัวอักษรที่เกิดจากการแปลงเสียงผนวกกับเทคนิคความน่าจะเป็นและการตัดสินใจซึ่งเกิดจากการคำนวณของโปรแกรมโดยอัตโนมัติ ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการแปลงเสียงเป็นตัวอักษรภาษาไทยในปัจจุบันนั้นมีความถูกต้องประมาณร้อยละ ๗๐ ยังมีความถูกต้องตามหลักภาษาไม่สูงนัก ซึ่งข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการแปลงเสียงเป็นตัวอักษรนั้นมีอยู่หลายปัจจัยแต่ที่มีผลกระทบมากที่สุดคือเรื่องของเสียงรบกวนในระหว่างการบันทึกเสียง คุณภาพของเสียงที่ถูกบันทึกก่อนที่จะนำมาแปลง ฯลฯ นั่นคือข้อจำกัดของระบบฯ ที่มีการทำงานแบบอัตโนมัติ รวมถึงมนุษย์เองที่ทำการถอดข้อความเสียงด้วยการพิมพ์ หากมีเสียงรบกวนหรือคุณภาพของเสียงที่นำมาถอดข้อความไม่ดีพอก็ทำให้การถอดข้อความมีความผิดพลาดได้เช่นกัน ดังนั้นการที่ระบบฯ จะสามารถแปลงเสียงให้มีความถูกต้องแม่นยำนั้น ต้องลดปริมาณเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นในระหว่างทำการบันทึกเสียงให้เหลือน้อยที่สุด ไม่ว่าจะเสียงรบกวนจะเกิดจากธรรมชาติหรือเกิดจากการกระทำของมนุษย์ก็ตามเพื่อให้ได้คุณภาพเสียงที่บันทึกดีที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ทั้งนี้ในการวิจัยได้มีการจำแนกเสียงรบกวนได้ ๘ ชนิดคือ street, factory, station, air condition, road, elevactor, exhibition, train และ car ซึ่งเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นสามารถใช้ด้วยวิธีเวฟเล็ต โดยให้การประมาณค่าสัญญาณที่เหมาะสมใกล้เคียงการทำให้สัญญาณราบเรียบ เมื่อมีสัญญาณรบกวนเข้ามา ซึ่งเป็นการลดสัญญาณรบกวนจากสิ่งแวดล้อมของเสียงพูดทำให้ประสิทธิภาพการจดจำเสียงพูดได้ดีขึ้น

ถึงแม้ผลลัพธ์ที่ได้จากการแปลงเสียงให้เป็นตัวอักษรจะมีความถูกต้องแม่นยำเพียง ๗๐ เปอร์เซ็นต์ แต่ก็นับเป็นก้าวสำคัญที่จะทำให้เกิดแรงกระตุ้นในการพัฒนาระบบการตรวจสอบความถูกต้องแม่นยำต่อไปในอนาคต ปัจจุบันอาจจะต้องใช้คนทำหน้าที่ตรวจสอบความถูกต้องแม่นยำนี้แทนไปก่อนในเบื้องต้น แม้แต่การแปลงเสียงในภาษาสากล (ภาษาอังกฤษ) ให้เป็นตัวอักษรเองก็มีจุดเริ่มต้นไม่แตกต่างไปจากภาษาไทยแต่ปัจจุบันการแปลงเสียงในภาษาสากล (ภาษาอังกฤษ) มีการพัฒนาระบบฯ และโปรแกรมการแปลงเสียงอย่างต่อเนื่องเสถียรมาจนกระทั่งความถูกต้องแม่นยำถึงร้อยละ ๘๕



## บทที่ ๕

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### ๑. สรุป

ความมุ่งหวังที่จะนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ในการแปลงเสียงภาษาไทยให้เป็นตัวอักษรได้อย่างอัตโนมัติ มีความถูกต้องแม่นยำนั้นคงจะไปไม่ไกลเกินฝัน แต่ในปัจจุบันการแปลงเสียงภาษาไทยให้เป็นตัวอักษรยังไม่บรรลุเป้าหมายนั้นสามารถแยกได้ดังนี้

๑) ปัจจัยด้านภาษา เนื่องจากลักษณะเฉพาะของภาษาไทยไม่มีกฎตายตัวในการใส่เครื่องหมายกำกับขอบเขตของคำและประโยคใช้ช่องว่างคั่นระหว่างวลี หรือประโยคเพื่อความง่ายในการอ่าน ส่งผลให้การตัดคำอัตโนมัติในภาษาไทยทำได้ยาก สำหรับระบบเสียงในภาษาไทย มีการออกเสียงในระดับพยางค์ โดยมีรูปแบบพยัญชนะต้น+สระ+ตัวสะกด+วรรณยุกต์ และคำอ่านในภาษาไทยจำนวนมากที่ไม่ตรงตามรูปเขียน ดังนั้นจึงต้องอาศัยนักภาษาศาสตร์เข้ามาช่วยเหลือ

๒) ปัจจัยด้านฐานความรู้ที่มีอยู่ยังไม่เพียงพอต้องอาศัยความรู้และทฤษฎีต่างๆ จากต่างประเทศ นอกจากนั้นต้องอาศัยฐานข้อมูลเสียงพูด เป็นส่วนประกอบสำคัญที่จะทำให้ระบบรู้จำเสียงพูดมีประสิทธิภาพ และให้ผลรู้จำถูกต้องสูงสุด โดยมีฐานข้อมูลเสียงขนาดใหญ่ ( Large Vocabulary Thai Continuous Speech Recognition Corpus) ประกอบด้วย ๒ ชุดข้อมูล ชุดแรกคือชุดที่ครอบคลุมหน่วยเสียง ชุดที่สองคือชุดข้อมูลซึ่งครอบคลุมคำศัพท์ที่เกิดขึ้นบ่อยในภาษาไทย ปัญหาที่เกิดกับฐานข้อมูลคือปัญหานิยามของคำและการตัดคำการตัดคำผิดมีผลต่อการคัดเลือกคำอย่างมาก โดยเฉพาะคำที่เป็นคำประสมถูกตัดออกเป็นคำโดดมีผลทำให้ได้คำที่มีความหมายเปลี่ยนไป เช่น “เลือกตั้ง” ถูกตัดเป็น “เลือก” กับ “ตั้ง” ความหมายในการเกิดของคำในประโยคว่า ถูกต้องหรือไม่ ต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจธรรมชาติของภาษา เป็นงานที่ต้องใช้เวลาและความละเอียดเป็นอย่างมาก และปัญหาที่พบบ่อยที่สุดคือปัญหาการบันทึกเสียง จะต้องกำหนดระดับความดังของการพูดจะต้องไม่เกินขีดสูงสุดของโปรแกรมบันทึกเสียงจะรับได้ และต้องไม่เบาเกินไปจนมีแต่เสียงรบกวนซึ่งการควบคุมทำได้ยากพอสมควรและต้องใช้เทคนิคการลดสัญญาณเสียงรบกวนเข้ามาช่วย

๓) ปัจจัยด้านงบประมาณการศึกษาและการทำวิจัยในเรื่องดังกล่าวนี้ของประเทศไทย อยู่ในวงจำกัดของนักวิชาการตามมหาวิทยาลัยและนักวิจัยของภาครัฐ ดังนั้นงบประมาณสนับสนุนการทำวิจัยจึงมีอย่างจำกัด ส่งผลให้การแปลงเสียงภาษาไทยเป็นตัวอักษรจึงอยู่ในห้องปฏิบัติการยังไม่มีหน่วยงานใดจัดทำขึ้นสำหรับใช้งานจริงทั้งที่อยู่ในความสนใจของหลายองค์กร



LIART

วิวัฒนาการของการพัฒนาระบบการแปลงเสียงภาษาไทยเป็นตัวอักษร ยังต้องอาศัยหลักการ แนวคิด และทฤษฎีและการทดลองเพื่อให้ระบบที่ได้ตอบสนองความต้องการที่แท้จริงคาดว่าอีกไม่เกิน ๕ ปี ข้างหน้า ระบบฯ ดังกล่าวน่าจะตอบสนองได้ระดับหนึ่ง หากจะพิจารณาให้ลึกกลงแล้วจะเห็นว่าระบบฯ สามารถตอบสนองงานในด้านอื่นๆ ได้อีก อาทิเช่น งานข่าวจากบทสัมภาษณ์ ซึ่งสถานีวิทยุและโทรทัศน์ของรัฐบาล สำนักประชาสัมพันธ์ฯ ได้ประโยชน์มากเพราะไม่เสียเวลาในการพิมพ์ข่าว หรือการแปลคำบรรยายของวิทยากรที่ทางสำนักพัฒนาบุคลากรเชิญมาบรรยาย ทำให้สะดวกในการเผยแพร่เป็นเอกสาร ฯลฯ

ถึงแม้ว่าระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ จะมีบทบาทอย่างมากในการทำงานก็ตาม แต่คนทำงานก็ยังมี ความสำคัญต่องานนั้นๆ ในแง่ของการควบคุม การจัดการ การตรวจสอบเพื่อให้ได้มาตรฐานตามที่กำหนดไว้ ดังนั้นทรัพยากรมนุษย์ก็ยังเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญที่สุดในทุกๆ ปัจจัยที่กล่าวมาข้างต้น เพราะปัจจัยแห่งความสำเร็จย่อมเกิดจากความมุ่งมั่นและทุ่มเทอย่างเต็มที่ของบุคลากรในองค์กร

## ๒. ข้อเสนอแนะ

ระบบฯ ที่ทำการศึกษาอยู่ในต่างประเทศได้มีใช้งานกันบ้างแล้วแต่ก็ยังไม่สามารถแปลงจากเสียงให้เป็นตัวอักษรให้มีความถูกต้องแม่นยำได้ร้อยเปอร์เซ็นต์ จะมีข้อผิดพลาดอยู่บ้างพอสมควร ดังนั้นผู้ศึกษาจึงมี ข้อเสนอแนะดังนี้

๑) ความคาดหวังต่อระบบฯ เป็นเรื่องที่น่าเป็นห่วงอย่างยิ่งสำหรับการพัฒนาระบบงานคอมพิวเตอร์ไม่ว่ายุคใดสมัยใด เนื่องจากความคาดหวังต่อระบบถือว่าเป็นทั้งแรงสนับสนุนและในเวลาเดียวกันก็เป็นแรงกดดันเช่นกัน เราจะพบเจอกันอยู่บ่อยครั้งในความล้มเหลวของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่เกิดจากความคาดหวังต่อระบบมีมากเกินไป ถึงแม้ว่าระบบจะสามารถตอบสนองความต้องการได้ในเวลาต่อมาก็ตาม ผู้ใช้งานก็จะมีความรู้สึกไม่มั่นใจขาดความเชื่อมั่นต่อระบบนั้นๆ ไปเลย ความคาดหวังต่อระบบต้องอยู่ในกรอบของโลกแห่งความเป็นจริงไม่มากจนเกินไปและน้อยจนผู้ศึกษาและพัฒนาขาดกำลังใจ

๒) สำนักงานฯ ควรส่งเสริมให้มีการศึกษา ค้นคว้า วิจัยและพัฒนาต่อยอดจากการศึกษาฯ ในครั้งนี้

๓) สำนักงานฯ ควรจัดสรรงบประมาณสำหรับการศึกษาและวิจัยอย่างเพียงพอและต่อเนื่องเพื่อให้เกิดการค้นคว้าเทคนิคใหม่สำหรับการแปลงเสียงเป็นตัวอักษรให้ได้ประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด

## ๓. การศึกษาต่อไป

ดำเนินการศึกษาในแนวลึกเพื่อให้ระบบฯ มีประสิทธิภาพในการแปลงเสียงให้เป็นตัวอักษรให้ได้ สมบูรณ์มากที่สุด โดยสมควรจัดทำเป็นโครงการนำร่องการแปลงเสียงภาษาไทยให้เป็นตัวอักษรสำหรับใช้ในวงงานของรัฐสภาต่อไป



## บรรณานุกรม

คณวัฒน์ วงศ์แก้ว. การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการพัฒนาระบบงานคอมพิวเตอร์ของสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร: ศึกษาระณีวิศวกรรมความต้องการ (Requirement Engineering).

เอกสารวิชาการกรณีศึกษาส่วนบุคคล หลักสูตรการพัฒนานักบริหารระดับสูง รัฐสภา,  
๒๕๕๑.

ณัฐนันท์ ทัดพิทักษ์กุล บุญธีร์ เครือตราชู ชัย วุฒิวิวัฒน์ชัย . การจำแนกเสียงรบกวนด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักแบบเบอร์เนล. ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

ณัฐนันท์ ทัดพิทักษ์กุล บุญธีร์ เครือตราชู . การลดสัญญาณรบกวนของการจดจำเสียงพูดด้วยการแปลงเวฟเล็ทโดยการประมาณค่าจุดเปลี่ยน. ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

อภิญา คำชา ลลิตา นฤปิยะกุล บุญเจริญ ศิริเนาวกุล . การอ่านออกเสียงคำหลายพยางค์ในภาษาไทยของคอมพิวเตอร์. วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ปีที่ ๒๑ ฉบับที่ ๑ มกราคม-เมษายน ๒๕๔๓

ชัย วุฒิวิวัฒน์ชัย . แบบจำลองภาษาสำหรับระบบรู้จำเสียงพูดต่อเนื่องภาษาไทย. ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

ภักริกา กษตำโรง ศรีภพ สรรเพชรนิยม สวิต กาสुरิยะ ณัฐนันท์ ทัดพิทักษ์กุล ชัย วุฒิวิวัฒน์ชัย . ฐานข้อมูลเสียงขนาดใหญ่สำหรับระบบรู้จำเสียงพูดต่อเนื่องภาษาไทย. ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

ข้อมูลสารสนเทศทางอินเทอร์เน็ต

สภาผู้แทนราษฎร. แหล่งที่มา : <http://www.parliament.go.th>

หลักการรู้จำเสียง. แหล่งที่มา : [http://thaispeech.longdo.org/speech/thaispeech1/index\\_html](http://thaispeech.longdo.org/speech/thaispeech1/index_html)

โมเดลภาษา. แหล่งที่มา : [http://thaispeech.longdo.org/speech/thaispeech2/index\\_html](http://thaispeech.longdo.org/speech/thaispeech2/index_html)



