

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในบทที่ 3 ผู้วิจัยจะกล่าวถึงขั้นตอนการทำประมวลศัพทรวบทั้งอุปสรรคและปัญหาจากการประมวลศัพท ดังนี้

3.1 ขั้นตอนการทำประมวลศัพท

ผู้วิจัยนำแนวคิดเรื่องการทำประมวลศัพทเป็นระบบของกาเบร (Cabré, 1999, pp. 129-155) และขั้นตอนการทำประมวลศัพทของภาสพงศ์ ศรีพิจารณ์ (2550) มาประยุกต์ใช้ในการประมวลศัพท ผู้วิจัยมีวิธีดำเนินการวิจัยทั้งสิ้น 2 ขั้นหลัก ๆ ได้แก่

3.1.1 การประมวลศัพท

3.1.2 การตรวจสอบ

แต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1.1 การประมวลศัพท

การประมวลศัพทประกอบด้วยขั้นตอนหลัก ๆ 6 ขั้น ได้แก่

3.1.1.1 การรวบรวมข้อมูล

3.1.1.2 การสร้างคลังข้อมูลภาษา

3.1.1.3 การสกัดศัพทเบื้องต้น

3.1.1.4 การกำหนดมโนทัศน์สัมพันธ์

3.1.1.5 การสกัดศัพทที่จะประมวล

3.1.1.6 การบันทึกข้อมูลศัพท

ดังที่ผู้วิจัยจะกล่าวต่อไปนี้

3.1.1.1 การรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลตามที่ กาเบร (Cabré, 1999) กล่าวไว้ (ดูรายละเอียดในบทที่ 2 หัวข้อ 2.1.6.1) แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการทำประมวลศัพทจำแนกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ แหล่งข้อมูลอ้างอิงและแหล่งข้อมูลที่ใช้สร้างคลังข้อมูลภาษา ดังนี้

1. แหล่งข้อมูลอ้างอิง

แหล่งข้อมูลอ้างอิงจำแนกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ เอกสารเฉพาะสาขาวิชา เอกสารเกี่ยวกับศัพท์ และเอกสารเกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัยและการนำเสนอผลงาน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1 เอกสารเฉพาะสาขาวิชา ในที่นี่เป็นเอกสารที่มีเนื้อหาให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคนสายตาพิการจากสิ่งตีพิมพ์และเว็บไซต์ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างเอกสารเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคนสายตาพิการจากสิ่งตีพิมพ์ เช่น คู่มือตัวออบเบรลล์อังกฤษทางลัด ของ วีระชัย อำพรไพบุลย์ พ.ศ. 2546 การอ่าน การเขียน พิมพ์อักษรเบรลล์ ของ สมทรง พันธุ์สุวรรณ พ.ศ. 2538 เป็นต้น

ตัวอย่างเอกสารเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคนสายตาพิการจากเว็บไซต์ เช่น คู่มือโปรแกรมแปลอักษรเบรลล์ไทยระดับ 2 จากเว็บไซต์ <http://www.rs.mahidol.ac.th/at/downloads.asp> พ.ศ. 2549 คู่มือการใช้งานเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการ ของ Baanrak Kindergarten foundation จากเว็บไซต์ <http://www.rs.mahidol.ac.th/at/downloads.asp> พ.ศ. 2549

1.2 เอกสารเกี่ยวกับศัพท์ ส่วนใหญ่เป็นพจนานุกรมจากสิ่งตีพิมพ์ ซีดีรอม และเว็บไซต์ ดังต่อไปนี้

ตัวอย่างพจนานุกรมจากสิ่งตีพิมพ์ เช่น พจนานุกรมอังกฤษ-ไทย ฉบับ 80,000 คำ ของ เขียวชัย เขียวมรรเมธ พ.ศ. 2547 พจนานุกรมอังกฤษ-ไทย ฉบับใหม่ ของ วิทย์ เทียงบุญธรรม พ.ศ. 2545 เป็นต้น

ตัวอย่างพจนานุกรมจากซีดีรอม เช่น ศัพท์บัญญัติอังกฤษ-ไทย ไทย-อังกฤษ ของ ราชบัณฑิตยสถาน เป็นต้น

ตัวอย่างพจนานุกรมจากเว็บไซต์ เช่น Cambridge dictionaries online ของ Cambridge University จากเว็บไซต์ <http://www.dictionary.cambridge.org> ค.ศ. 2008 Merriam-Webster online_dictionary ของ Merriam-Webster, Incorporated จากเว็บไซต์ <http://www.merriam-webster.com> ค.ศ. 2008 เป็นต้น

1.3 เอกสารเกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัยและการนำเสนอผลงาน ส่วนใหญ่เป็นเอกสารที่มีเนื้อหาให้ความรู้เกี่ยวกับการประมวลศัพท์จากสิ่งตีพิมพ์และเว็บไซต์ ดังนี้

ตัวอย่างเอกสารเกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัยและการนำเสนอผลงานจากสิ่งตีพิมพ์ เช่น The terminology: Theory, methods, and applications ของ Maria Teresa

Cabré ค.ศ. 1999 A practical course in terminology processing ของ Juan C. Sager ค.ศ. 1990 เป็นต้น

ตัวอย่างเอกสารเกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัยและการนำเสนอผลงานจากเว็บไซต์ เช่น

The importance of terminology ของ POINTER จากเว็บไซต์ <http://www.computing.surrey.ac.uk/AI/pointer/report/section1.html> ค.ศ. 2002

Bilingual comparable corpora and the training of translators ของ FEDERICO Zanettin จากเว็บไซต์ <http://www.erudit.org/erudit/meta/v43no4/zanettin/zanettin.html> ค.ศ. 1998 เป็นต้น

2. แหล่งข้อมูลที่ใช้สร้างคลังข้อมูลภาษา

ผู้วิจัยนำข้อมูลรายการอุปกรณ์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคนสายตาดูพิการ เช่น เครื่องช่วยงานส่วนบุคคล เครื่องอ่านหนังสือเสียง เครื่องพิมพ์เบรลล์ เครื่องสแกน โปรแกรมอ่านจอภาพ โปรแกรมแปลเบรลล์ โปรแกรมตัวพิมพ์ขนาดใหญ่ เป็นต้น จากเว็บไซต์ <http://www.abledata.com> ซึ่งเป็นเว็บไซต์ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคนสายตาดูพิการมาใช้เป็นแนวทางในการรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยหวังว่าเนื้อหาดังกล่าวน่าจะหลากหลายและครอบคลุมในหัวข้อที่กำหนดไว้ อีกทั้งน่าจะปรากฏศัพท์เฉพาะสาขา

นอกจากนี้ ผู้วิจัยเลือกอินเทอร์เน็ตและซีดีรอมเป็นแหล่งข้อมูลเนื่องจากแหล่งข้อมูลดังกล่าวมีขนาดใหญ่ มีข้อมูลจำนวนมาก มีการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลอยู่เสมอ ทันสมัย และมีข้อมูลหลากหลายจึงทำให้สามารถรวบรวมข้อมูลได้สะดวกและรวดเร็ว อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยไม่ได้นำข้อมูลจากเอกสารสิ่งพิมพ์มาใช้เพราะเห็นว่าอาจไม่สะดวกในการนำมาใช้ร่วมกับโปรแกรม AntConc 3.1.30 อีกทั้งข้อมูลจากเว็บไซต์และซีดีรอมมีเนื้อหาครอบคลุมและตรงตามความต้องการของผู้วิจัยอยู่แล้ว

ผู้วิจัยเลือกเอกสารประเภท คู่มือ โฆษณา และบทความมาใช้สร้างคลังข้อมูลภาษา คู่มือส่วนใหญ่มีเนื้อหาเกี่ยวกับวิธีใช้อุปกรณ์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคนสายตาดูพิการ ผู้วิจัยคัดเลือกคู่มือจากซีดีรอมและเว็บไซต์ต่าง ๆ ส่วนโฆษณาเป็นการแนะนำและให้ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคนสายตาดูพิการ ผู้วิจัยคัดเลือกโฆษณาจากเว็บไซต์ต่าง ๆ ส่วนบทความส่วนใหญ่เป็นบทความจากการสัมมนาทางวิชาการเกี่ยวกับอุปกรณ์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคนสายตาดูพิการ ผู้วิจัยคัดเลือกบทความจากเว็บไซต์ <http://www.csun.edu> เหตุที่ผู้วิจัยเลือกเอกสารประเภทดังกล่าวเพราะเอกสารดังกล่าวน่าจะปรากฏศัพท์เฉพาะสาขาและโครงสร้างทางไวยากรณ์ที่หลากหลาย

อย่างไรก็ดี ข้อมูลที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับอุปกรณ์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคนสายตาดำเนินการมีจำนวนมาก ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสุ่มตัวอย่างแบบโควตา โดยคัดเลือกเอกสารตามเนื้อหา แหล่งข้อมูล และชนิดของเอกสาร ประเภทละไม่เกิน 5 รายการ

ตัวอย่างเอกสารที่ใช้สร้างคลังข้อมูลภาษา

คู่มือ เช่น ScanTalker quick start guide ของ Freedom Scientific จากเว็บไซต์ http://www.freedomscientific.com/fs_support/documentation/ScanTalker/ScanTalker_Quick_Start_Guide.htm ค.ศ. 2006 Keystrokes for JAWS ของ Freedom Scientific จากเว็บไซต์ http://www.freedomscientific.com/fs_products/JAWSkeystrokes.asp พ.ศ. 2551 เป็นต้น

โฆษณา เช่น Digital talking book players ของ HumanWare จากเว็บไซต์ http://www.humanware.com/en-asia/products/digital_talking_books ค.ศ. 2008 เป็นต้น

บทความ เช่น What's new in openbook and what will it do for me? ของ Tyler Brown จากเว็บไซต์ <http://www.csun.edu/cod/conf/2006/proceedings/2870.htm> ค.ศ. 2006 What's new with Window-Eyes ของ Clarence Whaley จากเว็บไซต์ <http://www.csun.edu/cod/conf/2006/proceedings/2667.htm> ค.ศ. 2006 เป็นต้น

3.1.1.2 การสร้างคลังข้อมูลภาษา

ประมวลศัพท์เฉพาะทางด้านคอมพิวเตอร์สำหรับคนสายตาดำเนินการเป็นคลังข้อมูลภาษาเดียว (monolingual corpus) ผู้วิจัยใช้แนวคิดของ กาเบร (Cabr , 1999, pp. 134-135) บาวเคอร์ และ เพียร์สัน (Bowker & Pearson, 2002, pp. 45-54) เพียร์สัน (Pearson, 1998, pp. 56-62) และ ภาสพงศ์ ศรีพิจารณ์ (2550) เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกเอกสารเพื่อสร้างคลังข้อมูลภาษา (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในบทที่ 2 หัวข้อ 2.2.5) ดังที่จะกล่าวต่อไปนี้

1. ขนาดของคลังข้อมูลภาษา ประกอบด้วย จำนวนคำที่ปรากฏจริง (word token) ทั้งหมด 426,684 คำ และจำนวนคำที่ปรากฏไม่ซ้ำกัน (word type) 9,232 คำ
2. ลักษณะของคลังข้อมูลภาษา มีเนื้อหาครบถ้วน
3. จำนวนเอกสาร 44 แฟ้มข้อมูล
4. ประเภทเอกสาร เป็นภาษาไทยเขียน
5. หัวข้อ เกี่ยวกับอุปกรณ์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคนสายตาดำเนินการ
6. ประเภทของข้อมูล เป็นคู่มือ โฆษณา และบทความ

7. ผู้เขียน เป็นคลังข้อมูลภาษาที่มีองค์กรนำเชื่อถือเป็นผู้จัดทำซึ่งน่าจะเป็นข้อมูลตัวแทนของภาษาในวงการนี้ได้ เช่น “Freedom Scientific” ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ผลิตอุปกรณ์คอมพิวเตอร์สำหรับคนสายตาพิการ เป็นต้น

8. ภาษา เจ้าของภาษาเป็นผู้เขียน

9. วันที่ตีพิมพ์ข้อมูล ย้อนหลังไป 3 ปี คือ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 ถึง ปี พ.ศ. 2549

หลังจากคัดเลือกเอกสารเพื่อใช้สร้างคลังข้อมูลภาษาแล้ว ผู้วิจัยบันทึกข้อมูลจากแต่ละเว็บไซต์และซีดีรอมแยกไว้ในรูปแฟ้มข้อมูลสกุล .txt โดยกำหนดชื่อของแต่ละแฟ้มข้อมูลตามลำดับตัวเลข เช่น “blind1.txt” “blind2.txt” “blind3.txt” เป็นต้น เพื่อให้คลังข้อมูลภาษาเป็นระเบียบและสามารถสืบค้นที่มาของข้อมูลได้ง่าย จากนั้นผู้วิจัยใช้โปรแกรมคอนคอร์ดแดนซ์เป็นเครื่องมือสกัดศัพท์จากแฟ้มข้อมูลข้างต้น แล้วนำคำที่ได้มาวิเคราะห์หาศัพท์เฉพาะต่อไป (ดูตัวอย่างเอกสารที่ใช้สร้างคลังข้อมูลภาษาในภาคผนวก ก.)

จากนั้น ผู้วิจัยบันทึกรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะของคลังข้อมูลภาษา ดังนี้

1. รหัสอ้างอิง หมายถึง รหัสที่ใช้ตั้งชื่อแฟ้มข้อมูล เช่น “blind1.txt” “blind2.txt” เป็นต้น

2. แหล่งข้อมูล หมายถึง แหล่งที่พบข้อมูลทั้งจากอินเทอร์เน็ต เช่น ที่อยู่ของเว็บไซต์ของเอกสารหรือซีดีรอม เป็นต้น

3. ปีที่พิมพ์ หรือวันที่สืบค้นข้อมูล หมายถึง วันที่ผลิตข้อมูลหรือวันที่ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูล

4. ชื่อเรื่องหรือชื่อหัวข้อ หมายถึง ชื่อเอกสาร

5. ชื่อผู้เขียนหรือผู้เรียบเรียง หมายถึง ชื่อบุคคลหรือหน่วยงานที่จัดทำเอกสารนั้น

6. สรุปเนื้อหาของข้อมูล หมายถึง เนื้อหาโดยสังเขปของเอกสารที่บันทึก

7. ขนาดของข้อมูล หมายถึง จำนวนคำและกิโลไบต์

(ดูตัวอย่างการบันทึกคลังข้อมูลภาษาในภาคผนวก ข.)

3.1.1.3 การสกัดศัพท์เบื้องต้น

หลังจากที่สร้างคลังข้อมูลภาษาแล้ว ผู้วิจัยใช้โปรแกรมคอนคอร์ดแดนซ์ AntConc 3.1.30 เป็นเครื่องมือในการสกัดศัพท์ โปรแกรมดังกล่าวสามารถแสดงข้อมูลพื้นฐานของคลังข้อมูลภาษาได้ เช่น ขนาดของคลังข้อมูลภาษา จำนวนคำ/ประโยค และความถี่ของคำ ผู้วิจัยใช้เมนูรายการคำ (word list) เพื่อสกัดหาคำเดี่ยว เมนูสกัดคำประสมหรือกลุ่มคำ (word cluster) เมนูสกัดคำเฉพาะ (keyness) ซึ่งเป็นเมนูที่ใช้เปรียบเทียบคลังข้อมูลภาษาที่ผู้วิจัยจัดทำเองกับคลังข้อมูลภาษาประเภทอื่น ๆ เช่น คลังข้อมูลภาษารุขกิจ คลังข้อมูลการแพทย์ เป็นต้น และการสังเกต

จากบรรทัดคั่นวรรคแดนซ์เพื่อสกัดหาศัพท์เฉพาะสาขาเพิ่มเติม (ดูตัวอย่างรายการคำเดี่ยวและกลุ่มคำในภาคผนวก ค. และตัวอย่างบรรทัดคั่นวรรคแดนซ์ในภาคผนวก ง.) โปรแกรมคั่นวรรคแดนซ์นอกจากจะช่วยให้ผู้วิจัยสามารถสกัดศัพท์ แล้วยังช่วยให้ผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์ลักษณะทางภาษาศาสตร์ของศัพท์ได้

ในการสกัดศัพท์จากคลังข้อมูลภาษา ผู้วิจัยใช้แนวคิดของ กาเบร (Cabré, 1999) บาวเคอร์ และคณะ (Bowker & others, 2002) และ ภาสพงศ์ ศรีพิจารณ์ (2550) (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในบทที่ 2 หัวข้อ 2.1.6.3) ซึ่งประกอบด้วยหลักเกณฑ์ทั่วไปและหลักเกณฑ์ทางภาษาศาสตร์ดังรายละเอียดต่อไปนี้

หลักเกณฑ์ทั่วไป

1. คำที่มีความถี่สูงจากคลังข้อมูลภาษา เช่น “chord” ปรากฏทั้งสิ้น 1,348 บรรทัดคั่นวรรคแดนซ์ เป็นต้น
2. คำที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อหรือใช้เรียกมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ เช่น “personal digital assistant” (PDA) เป็นซอฟต์แวร์ประเภทหนึ่งของคนสายตาพิการ เป็นต้น
3. คำที่ปรากฏในพจนานุกรมหรือศัพท์พจนานุกรมเฉพาะสาขา เช่น “Braille” เป็นศัพท์ที่ปรากฏในประมวลศัพท์การศึกษาพิเศษ ของ ศรียา นิยมธรรม พ.ศ. 2543 เป็นต้น
4. คำที่ผู้เชี่ยวชาญระบุว่าเป็นศัพท์เฉพาะสาขา เช่น “JAWS cursor” “PC cursor” เป็นต้น ในที่นี้ ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคนสายตาพิการ
5. คำที่บุคคลทั่วไปหรือคนนอกวงการไม่รู้จัก ในที่นี้ คนนอกวงการ หมายถึง คนที่ไม่มีความรู้เกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคนสายตาพิการ ผู้วิจัยทดสอบโดยการสอบถามเพื่อนร่วมชั้นว่ารู้จักคำเหล่านี้หรือไม่ ถ้าไม่รู้จักผู้วิจัยจะใช้เกณฑ์ดังกล่าวเป็นเกณฑ์หนึ่งในการสกัดศัพท์เฉพาะเบื้องต้น เช่น “invisible cursor” “virtual cursor” เป็นต้น
6. คำที่ได้จากประสบการณ์และการศึกษาข้อมูลจากตำราต่าง ๆ เช่น “cell” “single cell” เป็นศัพท์ที่ปรากฏในหนังสือ การเรียนรู้อักษรเบรลล์ ของ กมลวรรณ อินอร่าม พ.ศ. 2547 คู่มือตัวย่ออังกฤษไทย ของ วีระชัย อำพรไพญ์ พ.ศ. 2546 และการอ่านการเขียนพิมพ์อักษรเบรลล์ ของ สมทรง พันธุ์สุวรรณ พ.ศ. 2538 เป็นต้น

หลักเกณฑ์ทางภาษาศาสตร์

1. กลุ่มคำที่เกิดจากการประสมระหว่างคำหลักกับคำขยาย เช่น “Braille file” เกิดจากการประสมระหว่าง “file” ซึ่งเป็นคำหลัก กับ “Braille” ซึ่งเป็นคำขยาย เป็นต้น
2. กลุ่มคำที่ไม่สามารถแทรกคำหรือส่วนขยายอื่น ๆ ลงในรูปศัพท์ได้ เช่น “voice output optical character recognition” “digital talking book player” เป็นต้น

3. คำหรือกลุ่มคำที่มีคำพ้องความหมายหรือคำแย้งความหมายที่อยู่ในหัวข้อเดียวกัน เช่น “Braille embosser” เป็นคำพ้องความหมายกับ “Braille printer” “high compression” เป็นคำแย้งความหมายกับ “low compression” เป็นต้น

4. คำหรือกลุ่มคำที่ได้รับการให้คำนิยามหรือการอธิบาย เช่น A chord refers to” เป็นต้น

เมื่อใช้เกณฑ์ที่กล่าวมาแล้ว ผู้วิจัยสกัดศัพท์เบื้องต้นดังตารางที่ 3.1 ต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1

แสดงรายการศัพท์เบื้องต้น

ประเภท	ศัพท์
ชื่ออุปกรณ์หรือชื่อโปรแกรม	screen reader program, note taker, personal digital assistant (PDA), Braille display, digital talking book player, scanner, Braille translation program, Braille translator, Braille printer, Braille embosser, large print program, screen magnification program, Braille music translation program, Braille music translator, mathematical Braille translation program, Braille graphics program, large print display, large print printer, Screen Magnifier, voice output optical character recognition,
เกี่ยวกับปุ่มหรือแป้นต่าง ๆ	JAWS key, chord, advance bar, cursor routing button, Windows key, key learn mode,
เกี่ยวกับตำแหน่ง	JAWS cursor, PC cursor, invisible cursor, virtual cursor, cursor tracking, Braille cursor,
เกี่ยวกับเสียง	speech synthesizer,
เกี่ยวกับอักษรของคนสายตาพิการ	Braille, cell, grade ii, grade two, grade 2, grade one, grade 1, single cell, Braille file, Braille margin, Braille format, Braille table, Braille character, Braille graphs, Braille graphics, Braille font, Braille symbol, low vision font, Braille music format, Braille music file, Braille music, Braille math, Braille scientific math, large print,
เกี่ยวกับกระบวนการ	Translation, navigation, magnification, calibration,
เกี่ยวกับข้อผิดพลาด	error message

3.1.1.4 การกำหนดมโนทัศน์สัมพันธ์

ผู้วิจัยนำคำที่ได้จากข้อ 3.1.1.3 มาหาความสัมพันธ์ ผู้วิจัยใช้แนวคิดเรื่องมโนทัศน์สัมพันธ์ของซาเซ (Sager, 1990) เป็นแนวทางในการสร้างมโนทัศน์สัมพันธ์ (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในบทที่ 2 หัวข้อ 2.1.6.4) ในการประมวลศัพท์เฉพาะทางด้านคอมพิวเตอร์สำหรับคนสายตาพิการ ผู้วิจัยกำหนดมโนทัศน์สัมพันธ์ ตามหมวดเรื่องต่าง ๆ เป็น 10 หมวด ดังนี้

1. มโนทัศน์หลักเรื่องอุปกรณ์และโปรแกรม (tool and program)
2. มโนทัศน์เกี่ยวกับเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล (พีดีเอ) (personal digital assistant) (PDA)
3. มโนทัศน์เกี่ยวกับเครื่องอ่านหนังสือเสียง (digital talking book player)
4. มโนทัศน์เกี่ยวกับเครื่องพิมพ์เบรลล์ (Braille embosser / Braille printer)
5. มโนทัศน์เกี่ยวกับเครื่องพิมพ์ตัวพิมพ์ขนาดใหญ่ (large print printer)
6. มโนทัศน์เกี่ยวกับเครื่องสแกน (scanner)
7. มโนทัศน์เกี่ยวกับโปรแกรมอ่านจอภาพ (screen reader program)
8. มโนทัศน์เกี่ยวกับโปรแกรมแปล (translation program)
9. มโนทัศน์เกี่ยวกับโปรแกรมตัวพิมพ์ขนาดใหญ่ (large print program)
10. มโนทัศน์เกี่ยวกับโปรแกรมขยายจอภาพ (screen magnification program / screen magnifier)

นอกจากนี้ มโนทัศน์ดังกล่าวยังมีมิติความสัมพันธ์ซึ่งสามารถจำแนกเป็น 6 ประเภท ได้แก่

คำย่อ	รูปแบบความสัมพันธ์	คำอธิบาย
G – S	Generic – Specific	มโนทัศน์หนึ่งเป็นประเภทของอีกมโนทัศน์หนึ่ง
P – F	Product – Function	มโนทัศน์หนึ่งเป็นผลิตภัณฑ์และอีกมโนทัศน์หนึ่งเป็นหน้าที่ของผลิตภัณฑ์นั้น
W – P	Whole – Part	มโนทัศน์หนึ่งเป็นส่วนประกอบของอีกมโนทัศน์หนึ่ง
P – O	Product – Output	มโนทัศน์หนึ่งเป็นผลิตภัณฑ์และอีกมโนทัศน์หนึ่งเป็นผลลัพธ์ของผลิตภัณฑ์นั้น
P – PRO	Product – Process	มโนทัศน์หนึ่งเป็นผลิตภัณฑ์และอีกมโนทัศน์หนึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดจากผลิตภัณฑ์นั้น
PRO – O	Process – Output	มโนทัศน์หนึ่งเป็นกระบวนการและอีกมโนทัศน์หนึ่งเป็นผลลัพธ์ที่เกิดจากกระบวนการนั้น

(ดูรายละเอียดเกี่ยวกับมโนทัศน์สัมพันธ์และมิติความสัมพันธ์ในบทที่ 4)

มิติตามความสัมพันธ์แบบมโนทัศน์หนึ่งเป็นผลิตภัณฑ์และอีกมโนทัศน์หนึ่งเป็นหน้าที่ของผลิตภัณฑ์นั้น มโนทัศน์หนึ่งเป็นผลิตภัณฑ์และอีกมโนทัศน์หนึ่งเป็นผลลัพธ์ของผลิตภัณฑ์นั้น และมโนทัศน์หนึ่งเป็นผลิตภัณฑ์และอีกมโนทัศน์หนึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดจากผลิตภัณฑ์นั้น เป็นมิติตามความสัมพันธ์ที่ผู้วิจัยกำหนดเพิ่มเติมขึ้นเองนอกเหนือจากที่ซาเซ (Sager, 1990, pp. 30-35) กล่าวไว้เพื่อให้สอดคล้องกับหัวข้อและเนื้อหาของคลังข้อมูลภาษา กล่าวคือ ข้อมูลส่วนใหญ่มีเนื้อหาเกี่ยวกับอุปกรณ์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคนสายตาพิการ ด้วยเหตุนี้ จึงปรากฏศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับหน้าที่ของฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์ต่าง ๆ เช่น แป้นเลื่อนบรรทัด (advance bar) มีหน้าที่สัมพันธ์กับการเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งต่าง ๆ ของอุปกรณ์การจดบันทึก เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงกำหนดความสัมพันธ์แบบ มโนทัศน์หนึ่งเป็นผลิตภัณฑ์และอีกมโนทัศน์หนึ่งเป็นหน้าที่ของผลิตภัณฑ์นั้น นอกจากนี้ยังปรากฏศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับผลลัพธ์ที่เกิดจากการใช้ฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์ต่าง ๆ เช่น รูปแบบอักษรเบรลล์ (Braille format) เป็นผลลัพธ์ของเครื่องพิมพ์เบรลล์ เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงกำหนดความสัมพันธ์แบบมโนทัศน์หนึ่งเป็นผลิตภัณฑ์และอีกมโนทัศน์หนึ่งเป็นผลลัพธ์ของผลิตภัณฑ์นั้น อย่างไรก็ดี ยังปรากฏศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการของฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์ต่าง ๆ เช่น การแปล (translation) เป็นกระบวนการของโปรแกรมแปลอักษรเบรลล์ เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงกำหนดความสัมพันธ์แบบมโนทัศน์หนึ่งเป็นผลิตภัณฑ์และอีกมโนทัศน์หนึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดจากผลิตภัณฑ์นั้น

3.1.1.5 การสกัดศัพท์ที่จะประมวล

เมื่อจัดรูปแบบความสัมพันธ์ของมโนทัศน์แล้ว ผู้วิจัยสกัดศัพท์อีกครั้งโดยตัดคำทิ้งทั้งนี้คำที่ตัดทิ้งมักเป็นคำที่อยู่นอกเหนือขอบเขตมโนทัศน์สัมพันธ์และจัดเข้ากลุ่มกับคำอื่น ๆ ไม่ได้ เช่น “navigation” “calibration” “error message” เป็นต้น นอกจากการตัดคำทิ้งแล้ว ผู้วิจัยสกัดศัพท์เพิ่มเพื่อให้มโนทัศน์สัมพันธ์สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ตัวอย่างศัพท์ที่ผู้วิจัยคัดเลือกเพิ่มเติม เช่น “recording compression” “high compression” “low compression” “short recording” “associated recording” เป็นต้น

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยสกัดศัพท์ซึ่งจำแนกตามมโนทัศน์ทั้งสิ้น 54 มโนทัศน์ และศัพท์ 62 คำ จากนั้นศึกษาข้อมูลของศัพท์แต่ละคำ ทั้งด้านความหมาย รายละเอียดทางไวยากรณ์ คำอธิบายหรือคำจำกัดความของศัพท์ มโนทัศน์สัมพันธ์ พร้อมทั้งตัวอย่างการปรากฏของศัพท์นั้น ๆ ในบริบทต่าง ๆ แล้วนำข้อมูลดังกล่าวมาบันทึกข้อมูลศัพท์ดังที่จะกล่าวต่อไปในหัวข้อ 3.1.1.6

3.1.1.6 การบันทึกข้อมูลศัพท์

ผู้วิจัยบันทึกข้อมูลศัพท์ตามที่ภาสพงศ์ ศรีพิจารณ์ (2550) ได้กล่าวไว้ (ดูบทที่ 2 หัวข้อ 2.1.6.5) การบันทึกศัพท์ประกอบด้วยหัวข้อทั้งสิ้น 9 หัวข้อ ดังต่อไปนี้

(1) **Code** เป็นการแสดงรหัสศัพท์ที่อยู่ในบันทึกในประมวลศัพท์ ซึ่งหมายถึง ศัพท์ที่คัดเลือกไว้และเป็นศัพท์ที่นำเสนอในกรอบทึบของแผนภูมิโน้ตศัพท์สัมพันธ์ต่าง ๆ รหัสศัพท์ประกอบด้วยตัวย่อภาษาอังกฤษ ER (Extraction Record) ตามด้วยหมายเลขรหัส เช่น ER01 ER02 เป็นต้น

(2) **Concept** เป็นการนำเสนอโน้ตศัพท์ที่เป็นนามธรรมโดยผ่านทางการใช้คำ ใดก็ได้ ผู้วิจัยใช้อักษรภาษาอังกฤษตัวเล็ก บันทึกศัพท์ส่วนใหญ่ ยกเว้น ศัพท์ที่เป็นชื่อเฉพาะและคำย่อ ผู้วิจัยจะใช้อักษรภาษาอังกฤษตัวใหญ่ ชื่อเฉพาะ เช่น “Braille” “JAWS” “Windows” เป็นต้น คำย่อ เช่น “PC” เป็นต้น

(3) **Term(s)** เป็นการนำเสนอศัพท์ในภาษาต้นฉบับที่ใช้เรียกโน้ตศัพท์ตามข้อ 2 พร้อมตัวอย่างชื่อเพิ่มข้อมูลที่ปรากฏศัพท์เหล่านั้น

(4) **Translation** เป็นการนำเสนอคำแปลในภาษาฉบับแปลของศัพท์ ผู้วิจัยได้นำคำแปลที่เคยมีผู้บัญญัติไว้มาใช้เป็นแนวทาง ในกรณีที่ศัพท์คำใดยังไม่เคยมีผู้ใดให้คำแปลไว้ ผู้วิจัยจะบัญญัติคำแปลขึ้นเอง

(5) **Grammatical Category** เป็นการระบุประเภทคำของศัพท์

(6) **Feature** เป็นการให้คำนิยาม หรือข้อมูลเชิงพรรณนาของศัพท์ ผู้วิจัยได้นำ คำนิยามที่เคยมีผู้อธิบายไว้มาใช้เป็นแนวทาง ในกรณีที่ศัพท์คำใดยังไม่เคยมีผู้ใดนิยามไว้ ผู้วิจัย จะให้คำนิยามเอง

(7) **Conceptual Relation and Explanation** เป็นการนำเสนอความสัมพันธ์ ระหว่างศัพท์ที่บันทึก กับศัพท์อื่นที่อยู่ในโน้ตศัพท์สัมพันธ์เดียวกัน (ในการประมวลศัพท์ครั้งนี้ ผู้วิจัยใส่แผนภูมิทั้งแผนภูมิและขีดเส้นใต้ ทำตัวเอียง และตัวหนา ศัพท์ที่ได้กล่าวถึงในช่องที่ 2 และช่องที่ 3 เพื่อความชัดเจน)

(8) **Extraction** เป็นการนำเสนอตัวอย่างประโยคที่พบศัพท์นั้นพร้อมระบุชื่อ เพิ่มข้อมูลที่ปรากฏตัวอย่างประโยคเหล่านั้นด้วย ผู้วิจัยมีวิธีการคัดเลือกตัวอย่างประโยคโดยการ คัดเลือกประโยคที่ปรากฏรูปแบบการใช้ซ้ำกันบ่อย ๆ

(9) **Linguistic Notes** เป็นการให้ข้อมูลในเชิงภาษาศาสตร์ที่น่าสนใจในด้าน ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับศัพท์นั้น โดยเน้นไปที่ประโยชน์ในการเขียนหรือในงานแปล (ดูตัวอย่างการบันทึก ข้อมูลศัพท์ในบทที่ 5 หัวข้อ 5.1)

หลังจากบันทึกข้อมูลศัพท์แล้ว ผู้วิจัยทำดัชนีค้นคำเพื่อให้ผู้ใช้ค้นหาศัพท์ต่าง ๆ ได้สะดวกยิ่งขึ้น ดัชนีค้นคำมีองค์ประกอบ 4 ส่วน ได้แก่ ศัพท์ภาษาอังกฤษซึ่งเรียงตามตัวอักษร คำแปล รหัสประจำศัพท์ และหมายเลขหน้าที่ปรากฏศัพท์นั้น ๆ (ดูรายละเอียดในบทที่ 5 หัวข้อ 5.2)

3.1.2 การตรวจสอบ

การตรวจสอบประกอบด้วยขั้นตอนหลัก ๆ ได้แก่ การสร้างแบบสอบถาม การสัมภาษณ์ และการทดสอบด้วยการแปล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1.2.1 การสร้างแบบสอบถามและการสัมภาษณ์

ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับความถูกต้อง ความชัดเจน และความเหมาะสมของการให้คำแปลเป็นภาษาไทย รวมถึงการให้คำนิยามของศัพท์แต่ละมโนทัศน์ จากนั้นนำแบบสอบถามดังกล่าวไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านศัพท์วิทยา (ในที่นี้คือ อ.ดร.ภาสพงศ์ ศรีพิจารณ์) ตรวจสอบว่าแบบสอบถามสามารถนำมาใช้ตรวจสอบด้านความถูกต้อง ความชัดเจน และความเหมาะสมของการให้คำแปลเป็นภาษาไทย รวมถึงการให้คำนิยามของศัพท์แต่ละมโนทัศน์หรือไม่ เพื่อให้การเก็บข้อมูลมีคุณภาพด้านความตรง (validity) ยิ่งขึ้น

จากนั้น ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามดังกล่าวเป็นเครื่องมือสัมภาษณ์ทั้งผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้อุปกรณ์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคนสายตาพิการจำนวน 3 คน และผู้ใช้ซึ่งไม่มีความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคนสายตาพิการจำนวน 2 คน รวมทั้งสิ้น 5 คน เหตุที่ผู้วิจัยกำหนดกลุ่มตัวอย่าง 5 คน เพราะงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาแบบเจาะลึกในรายละเอียด ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงเห็นว่าจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 5 คนน่าจะให้ข้อมูลเพียงพอและหลากหลาย (ดูตัวอย่างการสัมภาษณ์จากแบบสอบถามในภาคผนวก จ.)

หลังจากสัมภาษณ์ทั้งผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้อุปกรณ์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคนสายตาพิการแล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลมาประมวลเพื่อใช้แก้ไขข้อบกพร่องทั้งจากการให้คำแปลและการให้คำนิยามเพื่อให้ประมวลศัพท์เล่มนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น (ดูรายละเอียดในบทที่ 7 หัวข้อ 7.2.2.6)

3.1.2.2 การทดสอบการนำประมวลศัพท์มาประยุกต์ใช้ในการแปล

ผู้วิจัยคัดเลือกข้อความทั้งภาษาอังกฤษและภาษาไทยที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับอุปกรณ์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเภทต่าง ๆ ของคนสายตาพิการที่ปรากฏศัพท์เฉพาะสาขาหนาแน่น แล้วนำข้อความดังกล่าวมาประมวลเข้าด้วยกันซึ่งมีความยาว 2 หน้าเอ 4 เป็นภาษา

อังกฤษ 1 หน้า และภาษาไทย 1 หน้า (ข้อความภาษาไทยบางส่วนจะมีการวงเล็บชื่อผู้ปฏิบัติหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์แต่ไม่ส่งผลต่อการวัดการใช้ประมวลศัพท์ในการแปล) จากนั้นให้ผู้แปลซึ่งไม่มีความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคนสายตาศึกษาทดลองแปลข้อความดังกล่าวทั้งจากภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทยและภาษาไทยเป็นภาษาอังกฤษ ในที่นี้ ผู้วิจัยเลือกนักศึกษาปริญญาโทสาขาการแปลภาษาอังกฤษและไทยชั้นปีที่ 3 จำนวน 2 คน เป็นกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยให้ผู้แปลคนที่ 1 ใช้ประมวลศัพท์เล่มนี้เป็นทรัพยากรการแปล ส่วนผู้แปลอีกคนหนึ่งไม่ใช้ประมวลศัพท์เล่มนี้ นอกจากการทดสอบด้วยการแปลแล้ว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ผู้แปลที่ใช้ประมวลศัพท์ว่า หลังจากที่ได้ทดลองแปลโดยใช้ประมวลศัพท์แล้ว คิดว่าประมวลศัพท์มีประโยชน์ในการแปลหรือไม่อย่างไร จากนั้นนำข้อมูลการเปรียบเทียบบทแปลของผู้แปลทั้ง 2 คนและข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้แปลที่ใช้ประมวลศัพท์มาวิเคราะห์ว่าประมวลศัพท์เล่มนี้สามารถนำมาใช้เป็นทรัพยากรการแปลได้หรือไม่ อย่างไร ผู้วิจัยศึกษาในเรื่อง

1. การทำความเข้าใจต้นฉบับ
 2. การถ่ายทอดเนื้อหาเป็นภาษาฉบับแปล
- (ผู้วิจัยจะกล่าวถึงรายละเอียดต่อไปในบทที่ 6)

ในหัวข้อที่ 3.1 ผู้วิจัยได้กล่าวถึงขั้นตอนการทำประมวลศัพท์ ส่วนในหัวข้อที่ 3.2 ผู้วิจัยจะกล่าวถึงอุปสรรคและปัญหาจากการประมวลศัพท์ต่อไป

3.2 อุปสรรคและปัญหาจากการประมวลศัพท์

ในหัวข้อนี้ ผู้วิจัยจะกล่าวถึงอุปสรรคและปัญหาจากการประมวลศัพท์ ได้แก่ การสกัดศัพท์เบื้องต้น การกำหนดมโนทัศน์สัมพันธ์ การให้คำแปลภาษาไทยและการให้คำนิยาม รวมทั้งการวิเคราะห์รายละเอียดทางภาษาศาสตร์ การบันทึกข้อมูลศัพท์ และการทดสอบด้วยการแปล ดังต่อไปนี้

3.2.1 การสกัดศัพท์เบื้องต้น

ผู้วิจัยพบว่าศัพท์เฉพาะที่ใช้ในวงการของคนสายตาศึกษามีความเกี่ยวข้องกับศัพท์คอมพิวเตอร์เนื่องจากเนื้อหาส่วนใหญ่เป็นอุปกรณ์คอมพิวเตอร์จึงอาจมีการใช้ศัพท์บางคำร่วมกัน เช่น “cursor” “menu” เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงไม่แน่ใจว่าควรคัดเลือกศัพท์ดังกล่าวหรือไม่ ผู้วิจัยแก้ปัญหาโดยการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ

3.2.2 การกำหนดมโนทัศน์สัมพันธ์

การกำหนดมโนทัศน์สัมพันธ์เป็นปัญหาหลักข้อหนึ่งของการประมวลศัพท์เพราะต้องจำแนกศัพท์ที่มีอยู่ให้เข้ากลุ่มกับมโนทัศน์ให้ได้ ดังนั้นจึงเป็นขั้นตอนที่ต้องใช้เวลาคิดนานพอสมควร

อย่างไรก็ดี การศึกษาการทำงานอย่างละเอียดของอุปกรณ์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคนสายตาศึกษาจะช่วยให้เห็นภาพรวมของมโนทัศน์ต่าง ๆ ชัดเจนยิ่งขึ้น

3.2.3 การให้คำแปลภาษาไทยและการให้คำนิยาม

ผู้วิจัยพบว่าผู้ให้คำแปลภาษาไทยและคำนิยามเกี่ยวกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์สำหรับคนสายตาศึกษาไม่มากนัก ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงต้องให้คำแปลและคำนิยามด้วยตนเอง นอกจากนี้ ในบางครั้งผู้วิจัยไม่คุ้นเคยกับอุปกรณ์บางประเภท จึงส่งผลให้ประสบปัญหาการให้คำแปลเป็นภาษาไทย ผู้วิจัยแก้ปัญหาดังกล่าวโดยการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ ค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม และค้นหาความหมายจากบรรทัดคอนคอร์แดนซ์

3.2.4 การวิเคราะห์รายละเอียดทางภาษาศาสตร์

จำนวนการปรากฏของศัพท์อาจเป็นปัญหาในการวิเคราะห์ลักษณะทางภาษาศาสตร์ กล่าวคือ ในบางครั้ง ศัพท์บางคำปรากฏในบรรทัดคอนคอร์แดนซ์เพียงไม่กี่บรรทัดจึงอาจส่งผลให้ไม่มีข้อมูลเพียงพอที่จะวิเคราะห์ลักษณะทางภาษาศาสตร์ เช่น “Braille graph” “Braille graphics” และ “single cell” ปรากฏในบรรทัดคอนคอร์แดนซ์เพียง 1 บรรทัด เป็นต้น แต่ในบางกรณีคำศัพท์บางคำปรากฏมากจนผู้วิจัยต้องใช้เวลาในการวิเคราะห์ลักษณะทางภาษาศาสตร์ เช่น “Braille” ปรากฏ 3,399 บรรทัดและ “Chord” ปรากฏ 1,348 บรรทัด เป็นต้น ในกรณีที่มิตัวอย่างประโยคน้อยเกินไป ผู้วิจัยแก้ปัญหาโดยพยายามหาตัวอย่างประโยคมากขึ้นจากแหล่งข้อมูลอื่น ๆ เช่น เว็บไซต์ เป็นต้น

นอกจากนี้ จากข้อมูล พบว่ามีลักษณะทางภาษาโดยรวมค่อนข้างเหมือนกัน กล่าวคือ มีการใช้ประโยคคำสั่งเพื่อแสดงกระบวนการใช้อุปกรณ์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ มีการใช้ศัพท์คล้ายคลึงกัน เช่น คำศัพท์เกี่ยวกับ ผลลัพธ์ หรือองค์ประกอบของอุปกรณ์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น ความคล้ายคลึงกันทั้งทางด้านภาษาและลักษณะของศัพท์อาจส่งผลให้ลักษณะทางภาษาศาสตร์ของการบันทึกศัพท์แต่ละหน้าค่อนข้างเหมือนกัน

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงเพิ่มการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางความหมายของคำและความหมายของการปรากฏร่วมกันของคำ

3.2.5 การบันทึกข้อมูลศัพท์

การบันทึกข้อมูลศัพท์แต่ละคำนั้นใช้เวลามากเนื่องจากตารางบันทึกศัพท์ประกอบด้วยหัวข้อทั้งสิ้น 9 หัวข้อ (ดังรายละเอียดในบทที่ 5) อีกทั้งการบันทึกข้อมูลศัพท์ยังต้องอาศัยความละเอียด รอบคอบ ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงใช้เวลานานในการบันทึกศัพท์แต่ละคำ

3.2.6 การทดสอบการนำประมวลศัพท์มาประยุกต์ใช้ในการแปล

ผู้วิจัยพบว่าข้อความภาษาไทยที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับอุปกรณ์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคนสายตาพิการจากสิ่งตีพิมพ์นั้นปรากฏไม่มากนัก ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมจากเว็บไซต์ต่าง ๆ

ในบทที่ 3 นี้ผู้วิจัยได้กล่าวถึงวิธีดำเนินการวิจัย ส่วนในบทที่ 4 ถึงบทที่ 6 ผู้วิจัยจะกล่าวถึงข้อค้นพบต่อไป