

ผลการวินิจฉัยทักษะการอ่านภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรี
โดยวิธีลำดับชั้นคุณลักษณะ และการทดสอบแบบปรับเหมาะ
ด้วยคอมพิวเตอร์

Results of Diagnostic Underlying Undergraduate Students
Performance on Reading English Skill by using the
Attribute Hierarchy Method and Computerized
Adaptive Diagnosis Testing

ทิพย์ ขำอยู่¹
โสฬส สุขานนท์สวัสดิ์¹
สุตาพรรณ อางกล้า¹

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อวินิจฉัยความรู้ในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยวิธีลำดับชั้นคุณลักษณะและการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ 5 ขั้นตอน คือ 1) กำหนดลำดับชั้นคุณลักษณะเนื้อหา 2) พัฒนาชุดข้อสอบ 3) ตรวจสอบคุณภาพของชุดข้อสอบ 4) จัดทำคลังข้อสอบสำหรับใช้ทดสอบบนโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ 5) วินิจฉัยความรู้ของนักศึกษาจากแบบแผนการตอบข้อสอบที่สังเกตได้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 1,763 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างมีระบบ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพื้นฐานและใช้สถิติ F-test ในการทดสอบสมมติฐาน

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. ผลการกำหนดลำดับชั้นคุณลักษณะเนื้อหาสำหรับการพัฒนาชุดข้อสอบ โดยใช้วิธีลำดับชั้นคุณลักษณะ จำแนกคุณลักษณะเนื้อหาเป็น 6 คุณลักษณะ ได้ข้อสอบทั้งหมด 760 ข้อ ประกอบด้วย 1) ชุดข้อสอบของเนื้อหาคุณลักษณะที่ 1 Part of Speech จำนวน 160 ข้อ 2) ชุดข้อสอบของเนื้อหาคุณลักษณะที่ 2 Using Context Clues จำนวน 120 ข้อ 3) ชุดข้อสอบของเนื้อหาคุณลักษณะที่ 3 Word Formation จำนวน 120 ข้อ 4) ชุดข้อสอบของเนื้อหาคุณลักษณะที่ 4 Identify Topic and Main Idea จำนวน 120 ข้อ 5) ชุดข้อสอบของเนื้อหาคุณลักษณะที่ 5 Reading for Details จำนวน 120 ข้อ และ 6) ชุดข้อสอบของเนื้อหาคุณลักษณะที่ 6 Making Inferences จำนวน 120 ข้อ รวมทั้งสิ้น 760 ข้อ ซึ่งชุดข้อสอบแต่ละชุดต้องมีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบตั้งแต่ 0.35 ถึง 2.49 ค่าความยากของข้อสอบตั้งแต่ -1.67 ถึง 2.47 ค่าการเดาของข้อสอบตั้งแต่ 0.02 ถึง 0.29 และมีค่าความเที่ยงตั้งแต่ 0.82 ถึง 0.95

¹ นิสิตปริญญาเอก วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

2. ผลการวินิจฉัยความรอบรู้ในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษแต่ละด้านของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี ในภาพรวมเรียงจากมากไปหาน้อยได้ผลดังนี้ 1) Using Context Clues 2) Part of Speech 3) Word Formation 4) Making Inferences 5) Identify Topic and Main Idea และ 6) Reading for Details ตามลำดับ และผลการเปรียบเทียบความรอบรู้ทักษะการอ่านในแต่ละด้าน ปรากฏผลดังนี้

1) ทักษะความรอบรู้ในการอ่านภาษาอังกฤษทักษะที่ 1 Part of Speech สูงกว่าทักษะความรอบรู้ในการอ่านภาษาอังกฤษทักษะที่ 4 Identify Topic and Main Idea อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) ทักษะความรอบรู้ในการอ่านภาษาอังกฤษทักษะที่ 1 Part of Speech สูงกว่าทักษะความรอบรู้ในการอ่านภาษาอังกฤษทักษะที่ 5 Reading for Details อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3) ทักษะความรอบรู้ในการอ่านภาษาอังกฤษทักษะที่ 2 Using Context Clues สูงกว่าทักษะความรอบรู้ในการอ่านภาษาอังกฤษทักษะที่ 4 Identify Topic and Main Idea อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4) ทักษะความรอบรู้ในการอ่านภาษาอังกฤษทักษะที่ 2 Using Context Clues สูงกว่าทักษะความรอบรู้ในการอ่านภาษาอังกฤษทักษะที่ 5 Reading for Details อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : ทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ, การวินิจฉัย, การทดสอบแบบประเภทย่อย
คอมพิวเตอร์

Abstract

The purposes of this research were to diagnose the mastery on Reading English Skill Underlying Undergraduate Students by using Attribute Hierarchy Method and Computerized Adaptive Diagnosis Testing. The curriculum development comprised of five stages. 1) Identify the salient attribute of contents 2) developed test let and paper & pencil test 3) Inspection test let and paper & pencil test 4) Created test let for testing on Computerized Adaptive Diagnosis Testing and 5) diagnosed the mastery on Reading English Skill from the observed response patterns. The samples for this research were 238 Undergraduate Students who were selected by Systematic Random Sampling. The statistics used in this research were mean and standard deviation. The One-way ANOVA was used for test hypothesis.

The results of this research were as follows;

1. The results of development the diagnostic test by using Attribute Hierarchy Method found that: 1) Part of Speech 160 items 2) Using Context Clues 120 items 3) Word Formation 120 items 4) Identify Topic and Main Idea 120 items 5) Reading for Details 120 items and 6) Making Inferences 120 items the discrimination is at 0.35 to 2.49 the difficulty is at -1.67 to 2.47 the guessing is at 0.02 to 0.29 and the reliability is at 0.82 to 0.95.

2. The results of Mastery Undergraduate Students on Reading English Skill found that:

1) Mastery Undergraduate Students on Reading English Skill 1 Part of Speech was higher Skill 4 Identify Topic and Main Idea 0.05 level of significance.

2) Mastery Undergraduate Students on Reading English Skill 1 Part of Speech was higher Skill 5 Reading for Details 0.05 level of significance.

3) Mastery Undergraduate Students on Reading English Skill 2 Using Context Clues was higher Skill 4 Identify Topic and Main Idea 0.05 level of significance.

4) Mastery Undergraduate Students on Reading English Skill 2 Using Context Clues was higher Skill 5 Reading for Details 0.05 level of significance.

Keyword : English Reading Skill, Diagnostic, Computerized Adaptive Testing

บทนำ

ทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเป็นทักษะจำเป็นสำหรับนักศึกษาตั้งแต่ปีแรกที่เรียนระดับมหาวิทยาลัย เนื่องจาก นักศึกษาที่เรียนในระดับอุดมศึกษาต้องใช้ทักษะการอ่านเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้จากตำรา เอกสาร งานวิจัย และบทความทางวิชาการต่างๆ ที่ต้องใช้ภาษาอังกฤษเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งนักศึกษาต้องอาศัยความสามารถในการคิด วิเคราะห์ และค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองให้เกิดความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่อ่านอย่างแท้จริง และต้องสามารถถ่ายทอดสิ่งที่ได้จากการอ่านสู่ประชาชนในสังคมโลกได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเตรียมความพร้อมสำหรับการมาถึงของประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนในปี 2558 นั้น การมีทักษะการอ่านภาษาอังกฤษนับเป็นข้อได้เปรียบสำหรับการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวัฒนธรรมในกลุ่มประเทศอาเซียน ซึ่งสอดคล้องตามกฎบัตรอาเซียนข้อ 34 บัญญัติว่า “The working language of ASEAN shall be English” (กฎบัตรสมาคมแห่งประชาชาติเอเชียตะวันออกเฉียงใต้, 2551) แต่ปัจจุบันยังมีนักศึกษาจำนวน

มากไม่ประสบความสำเร็จในการอ่าน ซึ่งประการสำคัญเป็นผลมาจากการขาดความสามารถในทักษะพื้นฐานการอ่านภาษาอังกฤษ

ปัจจัยสำคัญประการหนึ่งคือ ประสิทธิภาพในการวัดและการประเมินผลการเรียนด้านทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ เนื่องจากการวัดและประเมินผลที่ทำอยู่ปัจจุบันมีเพียงการสอบวัดผลกลางภาคและปลายภาคเท่านั้น มีแต่อาจารย์ผู้สอนบางรายที่อาจจัดสอบย่อย แต่ไม่มีหลักฐานใดๆ ที่แสดงว่าอาจารย์ผู้สอนได้ทำการวัดและประเมินผลผู้เรียนในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษได้ครบทุกด้าน และปัญหาโดยทั่วไปที่พบคือผู้เรียนอ่านแล้วไม่เข้าใจ จับใจความไม่ได้ หรือแปลแล้วยังไม่รู้เรื่อง ซึ่งการอ่านภาษาอังกฤษให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่อ่านนั้น จำเป็นต้องมีทักษะทางภาษาอังกฤษหลายด้านซึ่งผู้เรียนมีข้อบกพร่องอยู่ และจำเป็นต้องได้รับการแก้ไขให้ตรงจุดที่เป็นปัญหาและสาเหตุที่แตกต่างกันออกไปเป็นรายบุคคล จึงจะสามารถเพิ่มศักยภาพของการอ่านได้อย่างแท้จริง (Adams & Torgerson. 1994 : 458) นอกจากนี้ จากผลงานวิจัยและผลการประเมินความสำเร็จด้านการอ่านภาษาอังกฤษของผู้เรียนที่ผ่านมา ปรากฏว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะการอ่านอยู่ในเกณฑ์ที่ต้องปรับปรุงแก้ไขเป็นรายด้าน

นอกจากนี้ จากการวิจัยและการประเมินผลความสำเร็จในการอ่านภาษาอังกฤษของผู้เรียนที่ผ่านมาของสุพรรณิ พันธุ์พริก และฉลิลิกามหาพูนทอง (2550) และประภาพร ชนะจันะศักดิ์ (2554) แสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในเกณฑ์ที่ต้องปรับปรุงแก้ไข จึงจำเป็นต้องหาสาเหตุและแก้ไขให้ดีขึ้น เพื่อนำผลที่ได้ไปใช้ในพัฒนาและปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน ซึ่งการที่จะทราบว่าผู้เรียนมีข้อบกพร่องในลำดับขั้นใดของทักษะที่จำเป็นต้องใช้สำหรับการอ่าน จะต้องทำการประเมินโดยใช้วิธีการทดสอบวินิจฉัย เพราะผลที่ได้จะเป็นข้อมูลที่บ่งบอกสาเหตุและข้อบกพร่องในแต่ละลำดับขั้นของทักษะนั้น ๆ

ดังนั้น วิธีการหนึ่งที่จะทราบว่าผู้เรียนมีข้อบกพร่องในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษด้านใดบ้าง จะต้องทำการวัดและประเมินผลโดยวิธีการทดสอบวินิจฉัย และวิธีการวินิจฉัยที่จะทำได้สารสนเทศชัดเจนมากขึ้นคือ การจำแนกคุณลักษณะของเนื้อหาก่อนทำการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย โดยการกำหนดคุณลักษณะของเนื้อหาที่ใช้เป็นทักษะ การอ่านภาษาอังกฤษให้มีความสัมพันธ์กันเป็นลำดับขั้น โดยใช้โมเดลลำดับขั้นคุณลักษณะ (Attribute Hierarchy Model: AHM) ซึ่งจะช่วยให้การกำหนดคุณลักษณะของข้อสอบแต่ละข้อมีความชัดเจน และได้สารสนเทศของคะแนนสอบที่ชัดเจนมากขึ้นอีกด้วย (Gierl, Leighton & Hunka. 2004 : 205-237) เนื่องจาก โมเดลลำดับขั้นคุณลักษณะมีแบบการจำลองข้อมูลเป็นทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบทางปัญญา (Cognitive Item Response Theory Model) คือ การนำทฤษฎีทางปัญญา (Cognitive Theory) มาใช้ประโยชน์ร่วมกับการวัดทางจิตวิทยา (Psychometric) ซึ่งมีขั้นตอนสำคัญ 7 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) ระบุลักษณะและความสัมพันธ์เชิงลำดับขั้นของเนื้อหาเฉพาะ 2) กำหนดเมทริกซ์ในการพัฒนาแบบทดสอบ 3) สร้างแบบทดสอบตามเมทริกซ์ที่กำหนด 4) กำหนดแบบ

แผนการตอบข้อสอบที่คาดหวัง 5) นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ 6) ประเมินค่าความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบ และ 7) จำแนกความรู้ของผู้สอบตามแบบแผนการตอบข้อสอบที่สังเกตได้

นอกจากนี้ การใช้วิธีการวินิจฉัยคุณลักษณะผู้สอบเป็นรายบุคคล โดยประยุกต์ใช้การทดสอบวินิจฉัยบนโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ร่วมกับการใช้โมเดลลำดับชั้นคุณลักษณะในการกำหนดลำดับขั้นการทำข้อสอบในแต่ละลำดับชั้นคุณลักษณะของเนื้อหา กำหนดการเลื่อนลำดับขั้นการทำข้อสอบสำหรับการทดสอบคุณลักษณะต่อไป และการยุติการทดสอบในแต่ละลำดับชั้นคุณลักษณะ จะช่วยลดข้อจำกัดของการจำแนกการตัดสินคุณลักษณะที่เป็นความรู้ของผู้สอบตามลำดับชั้นคุณลักษณะของเนื้อหาที่กำหนดไม่เป็นไปตามคุณลักษณะของความรู้ที่มีอยู่ในตัวผู้สอบอย่างแท้จริง รวมทั้งวิธีการวินิจฉัยบนโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์นี้ ผู้สอบไม่จำเป็นต้องทำข้อสอบทุกข้อที่มีจำนวนมาก และยังช่วยลดข้อจำกัดในกรณีที่ข้อสอบมีความยากเกินไปหรือง่ายเกินไปสำหรับผู้สอบ ที่เป็นสาเหตุทำให้ผู้สอบเกิดความเบื่อหน่ายในการทำข้อสอบ และช่วยลดข้อจำกัดในการเดาข้อสอบอีกด้วย

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงใช้วิธีการวินิจฉัยทักษะการอ่านภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยวิธีลำดับชั้นคุณลักษณะและการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งประยุกต์ใช้กับโมเดลลำดับชั้นคุณลักษณะ (Attribute Hierarchy Model: AHM) ในการกำหนดลำดับชั้นคุณลักษณะเนื้อหาแบบสอบทักษะการอ่านภาษาอังกฤษให้มีความสัมพันธ์กันเป็นลำดับขั้น ก่อนทำการพัฒนาแบบทดสอบและทดสอบวินิจฉัยโดยใช้การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษแต่ละด้านของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ได้แก่ 1) ชนิดของคำ (Part of Speech) 2) การใช้คำในบริบทเพื่อค้นหาความหมายของคำศัพท์ยาก (Using Context Clues) 3) การเรียนรู้ความหมายคำศัพท์จากโครงสร้างของคำศัพท์ (Word Formation) 4) การอ่านเพื่อหาหัวเรื่องและใจความสำคัญของเรื่อง (Identify Topic and Main Idea) 5) การอ่านรายละเอียดของเรื่อง (Reading for Details) และ 6) การอ่านเพื่อสรุปความ (Making Inferences) และนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียนในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดข้อสอบทักษะการอ่านภาษาอังกฤษสำหรับทดสอบวินิจฉัยบนโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยวิธีลำดับชั้นคุณลักษณะ
2. เพื่อวินิจฉัยความรู้ในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยใช้วิธีการทดสอบวินิจฉัยแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์
3. เพื่อเปรียบเทียบความรู้ในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ด้วยชุดข้อสอบที่พัฒนาขึ้น

สมมติฐานการวิจัย

ทักษะความรู้ในการอ่านภาษาอังกฤษแต่ละทักษะของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มีความแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นปีที่ 2 ถึง ระดับชั้นปีที่ 4 ปีการศึกษา 2555 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร ที่ผ่านการลงทะเบียนเรียนในรายวิชาภาษาอังกฤษเพื่อทักษะการเรียนรู้มาแล้ว จำนวน 1,763 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นปีที่ 2 ถึง ระดับชั้นปีที่ 4 ปีการศึกษา 2555 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร ที่ผ่านการเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษเพื่อทักษะการเรียนรู้มาแล้ว จำนวน 238 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างมีระบบ

ขั้นตอนการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวินิจฉัยความรู้ในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับ ปริญญาตรี โดยวิธีลำดับชั้นคุณลักษณะและการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยมีขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

1. กำหนดลำดับชั้นคุณลักษณะเนื้อหา คือการจำแนกคุณลักษณะของเนื้อหา ก่อนทำการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย โดยการกำหนดคุณลักษณะของเนื้อหาที่ใช้เป็นทักษะการอ่านภาษาอังกฤษให้มีความสัมพันธ์กันเป็นลำดับชั้น โดยใช้โมเดลลำดับชั้นคุณลักษณะ (Attribute Hierarchy Model : AHM) ซึ่งจะช่วยให้การกำหนดคุณลักษณะของข้อสอบแต่ละข้อมีความชัดเจน และได้สารสนเทศของคะแนนสอบที่ชัดเจนมากขึ้นอีกด้วย (Gierl, Leighton & Hunka, 2004 : 205-237)

2. พัฒนาชุดข้อสอบ โดยจำแนกการพัฒนาตามลำดับชั้นคุณลักษณะเนื้อหาที่ได้กำหนดไว้ในข้อ1 ซึ่งประกอบด้วย 6 คุณลักษณะคือ 1) Part of Speech 2) Using Context Clues 3) Word Formation 4) Identify Topic and Main Idea 5) Reading for Details และ 6) Making Inferences

3. การตรวจสอบคุณภาพของชุดข้อสอบ นำข้อสอบที่พัฒนาแล้วตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม จากผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ทางการสอนภาษาอังกฤษอย่างน้อย 10 ปี จำนวน 17 คน และข้อสอบต้องผ่านการวิเคราะห์ข้อสอบ โดยใช้โปรแกรม Xcalibre 4.1.7

4. การจัดทำคลังข้อสอบสำหรับใช้บนโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ทางด้านการคอมพิวเตอร์และการวัดผลทางการศึกษาอย่างน้อย 10 ปี จำนวน 3 คนตรวจสอบความถูกต้อง

5. วิจัยความรอบรู้ของผู้สอบตามแบบแผนการตอบข้อสอบที่สังเกตได้ โดยใช้วิธีการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบแผนการตอบที่สังเกตได้ในแต่ละทักษะ และเปรียบเทียบความรอบรู้ทักษะการอ่านภาษาอังกฤษด้วยการวิเคราะห์ความแปรผัน (one way ANOVA) ตัวแปรต้นและตัวแปรตามดังนี้

5.1 ตัวแปรต้น คือ ค่าความสามารถทักษะการอ่านภาษาอังกฤษแต่ละด้านของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

5.2 ตัวแปรตาม คือ ระดับความสามารถทักษะการอ่านภาษาอังกฤษแต่ละด้านของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบวิจัยทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองจำนวน 6 ชุด เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ แบบ 4 ตัวเลือก จำนวนทั้งสิ้น 621 ข้อ ได้แก่ 1) ชุดข้อสอบของคุณลักษณะที่ 1 จำนวน 120 ข้อ 2) ชุดข้อสอบของคุณลักษณะที่ 2 จำนวน 104 ข้อ 3) ชุดข้อสอบของคุณลักษณะที่ 3 จำนวน 107 ข้อ 4) ชุดข้อสอบของคุณลักษณะที่ 4 จำนวน 95 ข้อ 5) ชุดข้อสอบของคุณลักษณะที่ 5 จำนวน 103 ข้อ 6) ชุดข้อสอบของคุณลักษณะที่ 6 จำนวน 92 ข้อ ซึ่งผ่านการตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม จากผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ทางการสอนภาษาอังกฤษอย่างน้อย 10 ปี จำนวน 17 คน และข้อสอบต้องผ่านการวิเคราะห์ข้อสอบ โดยใช้โปรแกรม Xcalibre 4.1.7 ตามหลักการทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ โดยที่ข้อสอบที่นำมาใช้ทดสอบวิจัยบนโปรแกรมดังกล่าว มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอยู่ระหว่าง 0.50 ถึง 2.50 ค่าความยากของข้อสอบอยู่ระหว่าง -2.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบไม่เกิน 0.30

2. โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ทางด้านการคอมพิวเตอร์และการวัดผลทางการศึกษาอย่างน้อย 10 ปี จำนวน 3 คน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. นำหนังสือจากวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการทางปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ถึงผู้บริหารสถานศึกษา เพื่อขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูล

2. ประสานงานกับอาจารย์ผู้สอนภาษาอังกฤษ เพื่อแจ้งและขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลจากนักศึกษากลุ่มตัวอย่างที่คัดเลือกไว้

3. นักศึกษากลุ่มตัวอย่างเข้ารับการทดสอบวิจัยโดยใช้วิธีการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเว็บไซต์ www.engcat.net

4. วิเคราะห์ข้อมูลตามแบบแผนการตอบข้อสอบที่สังเกตได้ของนักศึกษาเป็นรายบุคคล

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัย ดำเนินการ ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
2. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติทดสอบสมมติฐาน ด้วยสถิติ F-test (One Way ANOVA) เพื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนในความรอบรู้ของทักษะการอ่านภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรี
3. เปรียบเทียบเชิงซ้อน (Multiple Comparison Test) เพื่อวิเคราะห์หาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในความรอบรู้ของทักษะการอ่านภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาชุดข้อสอบทักษะการอ่านภาษาอังกฤษสำหรับทดสอบวินิจฉัยบนโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยวิธีลำดับชั้นคุณลักษณะ การพัฒนาชุดข้อสอบ เป็นการนำผลของการกำหนดแบบแผนการทำชุดข้อสอบที่เป็นไปตามเงื่อนไขลำดับชั้นตามแผนภาพลำดับชั้นคุณลักษณะที่กำหนดด้วย Q-Matrix มาเป็นแนวทางในการพัฒนาชุดข้อสอบวินิจฉัยทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ ทำให้ได้ชุดข้อสอบวินิจฉัยทักษะการอ่านภาษาอังกฤษจำนวน 6 ชุด ประกอบด้วย 1) ชุดข้อสอบของเนื้อหาคุณลักษณะที่ 1 Part of Speech จำนวน 160 ข้อ 2) ชุดข้อสอบของเนื้อหาคุณลักษณะที่ 2 Using Context Clues จำนวน 120 ข้อ 3) ชุดข้อสอบของเนื้อหาคุณลักษณะที่ 3 Word Formation จำนวน 120 ข้อ 4) ชุดข้อสอบของเนื้อหาคุณลักษณะที่ 4 Identify Topic and Main Idea จำนวน 120 ข้อ 5) ชุดข้อสอบของเนื้อหาคุณลักษณะที่ 5 Reading for Details จำนวน 120 ข้อ และ 6) ชุดข้อสอบของเนื้อหาคุณลักษณะที่ 6 Making Inferences จำนวน 120 ข้อ รวมทั้งสิ้น 760 ข้อ ซึ่งชุดข้อสอบแต่ละชุดต้องมีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบตั้งแต่ 0.35 ถึง 2.49 ค่าความยากของข้อสอบตั้งแต่ -1.67 ถึง 2.47 ค่าการเดาของข้อสอบตั้งแต่ 0.02 ถึง 0.29 และมีค่าความเที่ยงตั้งแต่ 0.82 ถึง 0.95

2. ผลการวินิจฉัยความรอบรู้ในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยใช้วิธีการทดสอบวินิจฉัยแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

ผลการวินิจฉัยความรอบรู้ในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยวิธีลำดับชั้นคุณลักษณะและการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ในเนื้อหา 6 ทักษะ ได้แก่ 1) Part of Speech 2) Using Context Clues 3) Word Formation 4) Identify Topic and Main Idea 5) Reading for Details and 6) Making Inferences เนื่องจากการ

สอบแต่ละทักษะมีลำดับขั้นและเงื่อนไขการผ่านแต่ละลำดับขั้นไม่เหมือนกัน บางทักษะสอบไม่ผ่านแต่สามารถไปสอบในทักษะถัดไปได้ ดังนั้นจึงใช้ข้อมูลของนักศึกษาทุกคนที่ผ่านการสอบทุกทักษะเพื่อสามารถบอกถึงทักษะที่บกพร่องได้ โดยใช้สถิติพื้นฐานและสถิติทดสอบสมมติฐานแสดงตามตารางที่ 1 ถึงตารางที่ 3

ตารางที่ 1 สถิติพื้นฐานของการวินิจฉัยทักษะการอ่านภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

คุณลักษณะ	จำนวน ตัวอย่าง (n)	ค่าเฉลี่ย ความสามารถ $\bar{X}$	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)	ความสามารถ	
				ค่าต่ำสุด (MIN)	ค่าสูงสุด (MAX)
1. Part of Speech	12	1.8467	0.7112	0.5939	2.9613
2. Using Context Clues	12	1.9047	0.6484	0.7471	2.6319
3. Word Formation	12	1.6347	0.7099	0.3999	2.6752
4. Identify Topic and Main Idea	12	1.1756	0.8765	-0.6845	1.9361
5. Reading for Details	12	1.1608	0.6499	-0.0090	2.1158
6. Making Inferences	12	1.3193	0.8600	-0.7215	2.1239

จากตารางที่ 1 แสดงผลการทดสอบวินิจฉัยทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ 6 ทักษะ จากกลุ่มตัวอย่าง 238 คนมีผู้สอบผ่านทุกทักษะ จำนวน 12 คน ซึ่งให้เห็นว่า นักศึกษาที่มีผลการเรียนในระดับ D และ D+ มีความรอบรู้ในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษด้าน Using Context Clues มากที่สุด ($\bar{X} = 1.9047$, $SD=0.6484$) รองลงมาคือ ทักษะการอ่านภาษาอังกฤษด้าน Part of Speech ($\bar{X} = 1.8467$, $SD=0.7112$) และทักษะการอ่านภาษาอังกฤษด้าน Word Formation ($\bar{X} = 1.6347$, $SD=0.7099$) ตามลำดับ

ตารางที่ 2 การทดสอบความแปรปรวนแบบทางเดียวในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษของ
นักศึกษาระดับปริญญาตรี

ทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
ระหว่างแต่ละคุณลักษณะ	6.6550	5	1.3310	2.3760	.0480*
ภายในคุณลักษณะ	36.9660	66	0.5600		
รวม	43.6210	71			

*ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

จากตารางที่ 2 แสดงผลการทดสอบความแปรปรวนแบบทางเดียวในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ระหว่างความรอบรู้แต่ละด้าน ผลปรากฏว่า ค่า F เท่ากับ 2.3760 ค่า sig เท่ากับ .0480 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่ .05 สรุปได้ว่า ความรอบรู้ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ อย่างน้อยสองด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และใช้สถิติทดสอบการเปรียบเทียบเชิงซ้อนตรวจสอบความแตกต่าง ของความรอบรู้ในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ ผลการทดสอบแสดงตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบเชิงซ้อนในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

ทักษะการอ่าน ภาษาอังกฤษ	ผลต่าง ค่าเฉลี่ย	SE	sig	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
ทักษะ 1 และทักษะ 4	0.6708*	0.3055	0.0320	0.0608	1.2808
ทักษะ 1 และทักษะ 5	0.6860*	0.3055	0.0280	0.0760	1.2960
ทักษะ 2 และทักษะ 4	0.7287*	0.3055	0.0200	0.1187	1.3387
ทักษะ 2 และทักษะ 5	0.7439*	0.3055	0.0180	0.1338	1.3539

*ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ.05

จากตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบเชิงซ้อนในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ปรากฏผลดังนี้

1) ทักษะความรอบรู้ในการอ่านภาษาอังกฤษทักษะที่ 1 Part of Speech สูงกว่าทักษะความรอบรู้ในการอ่านภาษาอังกฤษทักษะที่ 4 Identify Topic and Main Idea อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) ทักษะความรอบรู้ในการอ่านภาษาอังกฤษทักษะที่ 1 Part of Speech สูงกว่าทักษะความรอบรู้ในการอ่านภาษาอังกฤษทักษะที่ 5 Reading for Details อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3) ทักษะความรอบรู้ในการอ่านภาษาอังกฤษทักษะที่ 2 Using Context Clues สูงกว่าทักษะความรอบรู้ในการอ่านภาษาอังกฤษทักษะที่ 4 Identify Topic and Main Idea อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4) ทักษะความรอบรู้ในการอ่านภาษาอังกฤษทักษะที่ 2 Using Context Clues สูงกว่าทักษะความรอบรู้ในการอ่านภาษาอังกฤษทักษะที่ 5 Reading for Details อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

1. การพัฒนาชุดข้อสอบทักษะการอ่านภาษาอังกฤษสำหรับทดสอบวินิจฉัยบนโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยวิธีลำดับขั้นคุณลักษณะ

การวินิจฉัย (Diagnostic) เป็นกระบวนการสำคัญในการวัดและการประเมินผลทางการศึกษา เป็นการเชื่อมโยงและสร้างความสอดคล้องในองค์ประกอบของการจัดการศึกษาทั้งการบริหารจัดการการเรียนรู้และการวินิจฉัยจากการวัดและการประเมินผล แบ่งออกเป็น 2 แนวทางคือ 1) การวัดสิ่งที่ขาดหายไป (Deficit Measurement) เป็นการวินิจฉัยจุดด้อยหรือความบกพร่อง (Weakness) นิยมใช้ในการวินิจฉัยทางการแพทย์ เพื่อจำแนกผู้ป่วยตามอาการและความบกพร่องทางการเรียนรู้ 2) การวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อน (Error Analysis) เป็นการวินิจฉัยความบกพร่องของผู้เรียนจากแบบแผนการตอบที่ผิดพลาดของผู้เรียน โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหานั้น Bejar (1984) นำพื้นฐานการวัดทางจิตวิทยามาช่วยในการวินิจฉัยความบกพร่องของผู้เรียน ซึ่งจะทำให้ผลการวินิจฉัยที่มีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น

สำหรับการวัดทางจิตวิทยาและทางการศึกษา ปัจจุบันมีนักวิชาการให้ความสนใจในการสร้างแบบจำลองข้อมูลในรูปแบบของโมเดลการวัดทางจิตแบบใหม่สำหรับการวินิจฉัยทางปัญญา (Cognitive Diagnostic) เรียกว่าโมเดลวินิจฉัยทางปัญญา (Cognitive Diagnostic Model: CDM) (Huebner, 2010: 1-7) เพื่อวินิจฉัยความรอบรู้ของผู้สอบในกลุ่มที่มีการกำหนดทักษะหรือคุณลักษณะเฉพาะ เพื่อให้ได้สารสนเทศที่เป็นจุดเด่น จุดด้อย ปัญหา อุปสรรค และสาเหตุที่เกิดปัญหานั้นๆ อย่างเจาะจง และนำผลการวินิจฉัยมาหาวิธีการแก้ไขข้อบกพร่องต่อไป

วิธีการหนึ่งที่จะทราบว่าผู้เรียนมีข้อบกพร่องในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษด้านใดบ้าง จะต้องทำการวัดและประเมินผลโดยวิธีการทดสอบวินิจฉัย ซึ่งวิธีการวินิจฉัยที่จะทำให้ได้สารสนเทศชัดเจนมากขึ้นคือ การจำแนกคุณลักษณะของเนื้อหาก่อนทำการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย โดยการกำหนดคุณลักษณะของเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กันเป็นลำดับขั้นก่อน โดยการวิจัยครั้งนี้พัฒนาชุดข้อสอบการวินิจฉัยใช้โมเดลลำดับขั้นคุณลักษณะ (Attribute Hierarchy Model:

AHM) ซึ่งจะช่วยให้การกำหนดคุณลักษณะของข้อสอบแต่ละข้อมีความชัดเจน และได้สารสนเทศของคะแนนสอบที่ชัดเจนมากขึ้น ซึ่งโมเดลลำดับชั้นคุณลักษณะมีแบบการจำลองข้อมูลตามหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบทางปัญญา (Cognitive Item Response Theory Model) กล่าวคือ เป็นการพัฒนาชุดข้อสอบ โดยนำทฤษฎีทางปัญญา (Cognitive Theory) มาใช้ประโยชน์ร่วมกันกับการวัดทางจิตวิทยา (Psychometric)

2. การวินิจฉัยความรอบรู้ในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยใช้วิธีการทดสอบวินิจฉัยแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

ทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเป็นทักษะจำเป็นสำหรับนักศึกษาตั้งแต่ปีแรกที่เรียนระดับมหาวิทยาลัย เนื่องจาก นักศึกษาที่เรียนในระดับอุดมศึกษาต้องใช้ทักษะการอ่านเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้จากตำรา เอกสาร งานวิจัย และบทความทางวิชาการต่างๆ ที่ต้องใช้ภาษาอังกฤษเป็นส่วนมาก ซึ่งนักศึกษาต้องอาศัยความรอบรู้ของทักษะการอ่านภาษาอังกฤษในด้านการคิด วิเคราะห์ และค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองให้เกิดความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่อ่านอย่างแท้จริง และต้องสามารถถ่ายทอดสิ่งที่ได้จากการอ่านสู่ประชาชนในสังคมได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเตรียมความพร้อมสำหรับการมาถึงของประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนในปี 2558 นั้น ดังนั้น ความรอบรู้ในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษนับเป็นข้อได้เปรียบสำหรับการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวัฒนธรรมในกลุ่มประเทศอาเซียน ซึ่งสอดคล้องตามกฎบัตรอาเซียนข้อ 34 บัญญัติว่า “The working language of ASEAN shall be English” (กฎบัตรสมาคมแห่งประชาชาติเอเชียตะวันออกเฉียงใต้, 2551) แต่ปัจจุบันยังมีนักศึกษาจำนวนมากไม่ประสบความสำเร็จในการอ่าน ซึ่งประการสำคัญเป็นผลมาจากการขาดความสามารถในทักษะพื้นฐานการอ่านภาษาอังกฤษ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการนำผลการวินิจฉัยทักษะการอ่านภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยวิธีลำดับชั้นคุณลักษณะและการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งใช้แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ จำนวน 6 ทักษะ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือก จำนวนทั้งสิ้น 760 ข้อ ซึ่งผ่านการวิเคราะห์ข้อสอบตามหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory : IRT) แบบ 3 Parameter ข้อสอบแต่ละข้อต้องมีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอยู่ระหว่าง 0.35 ถึง 2.49 ค่าความยากของข้อสอบอยู่ระหว่าง -1.67 ถึง 2.47 และค่าการเดาของข้อสอบอยู่ระหว่าง 0.02 ถึง 0.29 ประกอบด้วย 1) Part of Speech จำนวน 160 ข้อ 2) Using Context Clues จำนวน 120 ข้อ 3) Word Formation จำนวน 120 ข้อ 4) Identify Topic and Main Idea จำนวน 120 ข้อ 5) Reading for Details จำนวน 120 ข้อ 6) Making Inferences จำนวน 120 ข้อ

จากการทดสอบความแปรปรวนแบบทางเดียวในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ปรากฏว่า ความรอบรู้ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษอย่างน้อย 2 ด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนั้นผู้วิจัยยังใช้การ

เปรียบเทียบเชิงซ้อนในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรี เพื่อหาความแตกต่างกันของแต่ละคุณลักษณะด้วย ปรากฏว่า

1) ทักษะความรอบรู้ในการอ่านภาษาอังกฤษทักษะที่ 1 Part of Speech สูงกว่าทักษะความรอบรู้ในการอ่านภาษาอังกฤษทักษะที่ 4 Identify Topic and Main Idea อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) ทักษะความรอบรู้ในการอ่านภาษาอังกฤษทักษะที่ 1 Part of Speech สูงกว่าทักษะความรอบรู้ในการอ่านภาษาอังกฤษทักษะที่ 5 Reading for Details อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3) ทักษะความรอบรู้ในการอ่านภาษาอังกฤษทักษะที่ 2 Using Context Clues สูงกว่าทักษะความรอบรู้ในการอ่านภาษาอังกฤษทักษะที่ 4 Identify Topic and Main Idea อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4) ทักษะความรอบรู้ในการอ่านภาษาอังกฤษทักษะที่ 2 Using Context Clues สูงกว่าทักษะความรอบรู้ในการอ่านภาษาอังกฤษทักษะที่ 5 Reading for Details อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

1. วิธีการวินิจฉัยทักษะการอ่านภาษาอังกฤษในการวิจัยครั้งนี้ เป็นวิธีการวินิจฉัยความรอบรู้ของนักศึกษาอย่างเป็นลำดับขั้น ซึ่งเป็นข้อสอบวินิจฉัยชนิดเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือกเท่านั้น ดังนั้นควรพัฒนาข้อสอบวินิจฉัยความรอบรู้ของนักศึกษาในรูปแบบอื่นด้วย เช่น ข้อสอบวินิจฉัยชนิดเลือกตอบแบบ 5 ตัวเลือก ข้อสอบวินิจฉัยชนิดจับคู่ หรือข้อสอบวินิจฉัยชนิดถูก-ผิด เป็นต้น

2. สามารถนำวิธีการวินิจฉัยทักษะการอ่านภาษาอังกฤษที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ประยุกต์ใช้กับการวัดความรอบรู้ในวิชาอื่น ๆ เช่น วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาภาษาไทย วิชาสังคม เป็นต้น

3. ครู อาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษาสามารถประยุกต์ข้อสอบวินิจฉัยความรอบรู้ในแต่ละรายวิชาทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งสามารถลดภาระงานในการตรวจวินิจฉัยนักศึกษาได้

เอกสารอ้างอิง

ชูศรี วงศ์ธนะ. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 12. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.

ประภาพร ชนะจันะศักดิ์. การพัฒนาความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษโดยใช้การสอนแบบแลกเปลี่ยนบทบาทของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์.

วิทยานิพนธ์หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 2554.

- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท., 2543.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. ทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.
- เสรี ชัดเข้ม. “การใช้คอมพิวเตอร์ในการวัดและประเมินผลการศึกษา,” วารสารศึกษาศาสตร์. 12(1), 50-61, 2542.
- _____. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการวัดผลการศึกษา. ชลบุรี : ภาควิชาวิจัยและวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 2544.
- สุพรรณิ พันธุ์พริกส์ และฉลิลิกา มหาพูนทอง. การศึกษาความสามารถ ปัญหาและความต้องการในการใช้ภาษาอังกฤษของนักศึกษาในระดับปริญญาโทและปริญญาเอกของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 17(3), 67-68, 2550.
- Cheng, Y. Computerized Adaptive Testing for Cognitive Diagnosis. In D. J. Weiss (Ed.), Proceedings of the 2009 GMAC Conference on Computerized Adaptive Testing. <www.psych.umn.edu/psylabs/CATCentral/> 8 February 2011.
- Cheng, Y. When Cognitive Diagnosis Meets Computerized Adaptive Testing : CD-CAT, Psychometrika. 74(4) : 619–632, 2009.
- Gierl, M. J., Wang, C., & Zhou, J. “Using the Attribute Hierarchy Method to Make Diagnostic Inferences about Examinees’ Cognitive Skills,” Journal of Technology, Learning, and Assessment. 6 : 5-47. Abstract retrieved March, 8, 2011, from : <http://www.jtla.org>, 2008.
- Gierl, M. J., Zheng, Y., & Cui, Y. “Using the attribute Hierarchy Method to identify and interpret Cognitive Skills that Produce Group Differences,” Journal of Educational Measurement. 45 : 65-89, 2008.
- Huebner, A. “An Overview of Recent Developments in Cognitive Diagnostic Computer Adaptive Assessments,” Practical Assessment, Research & Evaluation. 15(3), 1-7, 2010.
- Ketterlin-Geller, L.R. and others. Diagnostic Assessments in Mathematics to Support Instructional Decision Making, Practical Assessment, Research & Evaluation. From: <http://pareonline.net/pdf/v14n16.pdf>, 2009.

- Leighton, J.P. , Gierl, M. J., & Hunka, S.P. The attribute hierarchy method for cognitive assessment : A variation on Tatsuoka' s rule-space approach. Journal of Education Measurement. 41: 205-237, 2004.
- Leighton, J.P., & Gierl, M.J. (Eds.). Cognitive diagnostic assessment for education. Theory and application. Cambridge, MA : Cambridge University Press, 2007.
- Rupp, A.A. and others. The Effects of Q-matrix Misspecification on Parameter Estimates and Misclassification Rates in the DINA Model. Educational and Psychological Measurement. 68: 78–96, 2008.
- Wang, C., & Gierl, M.J. Investigating the cognitive attribute underlying student performance on the SAT Critical Reading Subtest: An Application of the Attribute Hierarchy Method. Annual Meeting of the National Council on Measurement in Educational (NCME). pp. 1-34. Chicago, 2007.
- Wang, C., Gierl, M.J., & Leighton, J.P. Investigating the cognitive attribute underlying student performance on a foreign language reading test: An application of the attribute hierarchy method. Annual Meeting of the National Council on Measurement in Educational (NCME). pp. 1-23 California, 2006.
- Weiss, D.J. Computerized adaptive testing for effective and efficient measurement in counseling and education. Measurement and Evaluation in Counseling and Development. 37 : 70-84, 2004.