การพัฒนาระบบคลังข้อสอบ หมวดวิชาสังคมศึกษา 2 หมวดวิชาพาณิชยกรรม และหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนภาคตะวันออก

สารนิพนธ์

ของ

อรทัย ปานขาว

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา

เมษายน 2542

การพัฒนาระบบคลังข้อสอบ หมวดวิชาสังคมศึกษา 2 หมวดวิชาพาณิชยกรรม และหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนภาคตะวันออก

บทคัดย่อ

ของ

อรทัย ปานขาว

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา
เมษายน 2542

การศึกษาครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์ข้อสอบ และพัฒนาระบบคลังข้อสอบ หลักสูตรการศึกษานอกโรงเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในหมวดวิชาสังคมศึกษา 2 หมวดวิชาพาณิชยกรรม และหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ที่ใช้สอบในภาคเรียนที่ 2/2540 และภาคเรียนที่ 1/2541 ของศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนภาคตะวันออก

ผลการศึกษาพบว่า จำนวนข้อสอบที่มีคุณภาพใช้ได้คือ มีค่าความยากตั้งแต่ .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ปรากฏว่าในการวิเคราะห์ข้อสอบ 2 ภาคเรียนคือ ภาคเรียนที่ 2/2540 และภาคเรียนที่ 1/2541ได้ข้อสอบในแต่ละหมวดวิชาดังนี้ หมวดวิชาสังคมศึกษา 2 จำนวน 83 ข้อ หมวดวิชาพาณิชยกรรม จำนวน 39 ข้อ และหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ 3 จำนวน 83 ข้อ

อาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาสารนิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

(รศ. ดร. ส.วาสนา ประวาลพฤกษ์)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธาน

(รศ. ดร. ส.วาสนา ประวาลพฤกษ์)

.....กรรมการ

(ดร. สุวพร เซ็มเฮง)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ผศ. เชาวนา ชวลิตธำรง)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....ประธานกรรมการบริหารหลักสูตร

(รศ. อังคณา สายยศ)

วันที่ 9 เดือน เมษายน พ.ศ. 2542

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลือ แนะนำ ให้ข้อคิดเห็น และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร. ส.วาสนา ประวาลพฤกษ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ดร.สุวพร เซ็มเฮง และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เชาวนา ชวลิตธำรง ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้สอบปากเปล่า ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน ในภาควิชาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้เกี่ยวกับ วิชาการวัดผลการศึกษา ทำให้การทำสารนิพนธ์นี้สำเร็จได้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบคุณศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนภาคตะวันออก ที่เอื้อเฟื้อเครื่องคอมพิวเตอร์ในการพิมพ์สารนิพนธ์ฉบับนี้ ขอขอบคุณอาจารย์ คนึงนิจ แซ่อั้ง ที่ช่วยเหลือในการวิเคราะห์ข้อมูล และขอขอบคุณพี่ ๆ และเพื่อน ๆ ทุกคนที่ให้กำลังใจ และช่วยเหลือในการทำสารนิพนธ์

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และขอบคุณพี่ ๆ น้อง ๆ ที่ได้สนับสนุนทั้งทางด้านกำลังใจ กำลังทรัพย์ ดูแลและช่วยเหลือทุกสิ่งทุกอย่างแก่ผู้วิจัยเสมอมา

อรทัย ปานขาว

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	**บทนำ**	
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	3
	ความสำคัญในการศึกษาค้นคว้า	3
	ขอบเขตในการศึกษาค้นคว้า	3
	นิยามศัพท์เฉพาะ	3
2	**เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**	
	หลักสูตรกรมการศึกษานอกโรงเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	6
	การวิเคราะห์ข้อสอบ	10
	คลังข้อสอบและระบบคลังข้อสอบ	11
	การพัฒนาระบบคลังข้อสอบ	14
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	24
3	**วิธีดำเนินการพัฒนาคลังข้อสอบ**	
	การพัฒนาระบบคลังข้อสอบ	26
	โปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อสอบ	27
	ข้อสอบที่ใช้ในการวิเคราะห์	27
	ตัวอย่างข้อสอบ	28
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
	สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	29
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	29

บทที่ หน้า

5 สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า 43

ข้อสอบที่ใช้ในการวิเคราะห์ 43

โปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์ 43

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล 43

อภิปรายผล 44

ข้อเสนอแนะ 46

บรรณานุกรม 47

ภาคผนวก 51

ภาคผนวก ก 52

ภาคผนวก ข 101

ประวัติย่อผู้วิจัย 108

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	จำนวนผู้เข้าสอบ และจำนวนข้อสอบแต่ละฉบับ	28
2	แสดงค่าสถิติพื้นฐานจากการวิเคราะห์หาคุณภาพข้อสอบ	29
3	จำนวนข้อสอบที่คัดไว้	30
4	แสดงจำนวนข้อสอบที่ต้องการและจำนวนข้อสอบที่คัดเลือกไว้ ใน หมวดวิชาสังคมศึกษา 2	30
5	แสดงจำนวนข้อสอบที่ต้องการและจำนวนข้อสอบที่คัดเลือกไว้ ใน หมวดวิชาพาณิชยกรรม	34
6	แสดงจำนวนข้อสอบที่ต้องการและจำนวนข้อสอบที่คัดเลือกไว้ ใน หมวดวิชาวิทยาศาสตร์ 3	38
7	ตัวอย่างการจัดพิมพ์ข้อสอบเข้าระบบคลังข้อสอบ	42
8	แสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ หมวดวิชา สังคมศึกษา 2 ภาคเรียนที่ 2/2540	53
9	แสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ หมวดวิชา สังคมศึกษา 2 ภาคเรียนที่ 1/2541	61
10	แสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ หมวดวิชา พาณิชยกรรม ภาคเรียนที่ 2/2540	69
11	แสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ หมวดวิชา พาณิชยกรรม ภาคเรียนที่ 1/2541.....	77
12	แสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ หมวดวิชา วิทยาศาสตร์ 3 ภาคเรียนที่ 2/2540	85
13	แสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ หมวดวิชา วิทยาศาสตร์ 3 ภาคเรียนที่ 1/2541	93

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ		หน้า
1	ตัวอย่างการเขียนข้อสอบลงในบัตรข้อสอบของกรอนลันด์และลินน์	16
2	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าอำนาจจำแนกโดยเฉลี่ย และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ.....	19
3	แสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกข้อสอบรายข้อ หมวดวิชาสังคมศึกษา 2 ภาคเรียนที่ 2/2540.....	102
4	แสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกข้อสอบรายข้อ หมวดวิชาสังคมศึกษา 2 ภาคเรียนที่ 1/2541.....	103
5	แสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกข้อสอบรายข้อ หมวดวิชาพาณิชยกรรม ภาคเรียนที่ 2/2540.....	104
6	แสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกข้อสอบรายข้อ หมวดวิชาพาณิชยกรรม ภาคเรียนที่ 1/2541.....	105
7	แสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกข้อสอบรายข้อ หมวดวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ภาคเรียนที่ 2/2540.....	106
8	แสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกข้อสอบรายข้อ หมวดวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ภาคเรียนที่ 1/2541.....	107

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การวัดผลเป็นองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งของการจัดการศึกษา เมื่อมีการจัดการศึกษาหรือการเรียนการสอนขึ้น ต้องมีการวัดผลเพื่อทำหน้าที่ติดตามผลการปฏิบัติว่าได้ผลตรงตามเป้าหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ (ประกิจ รัตนสุวรรณ. 2525 : 2) สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลการศึกษาในปัจจุบันที่สำคัญและนิยมใช้กันมากที่สุดคือแบบทดสอบ (เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์ และเอนกกุล กรีแสง. 2519 : 54) ในบรรดาแบบทดสอบที่ใช้สอบวัดในชั้นเรียนนั้น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเขียนตอบ (Paper and Pencil Test) เป็นเครื่องมือที่ครูใช้กันแพร่หลายมากที่สุด (Airasian. 1994 : 14; สมศักดิ์ ลิลา. 2539 : 1) ในบรรดาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น แบบทดสอบปรนัยถูกนำมาใช้มากที่สุดด้วยมีคุณสมบัติที่ชัดเจนและยุติธรรม ทั้งคำถามและการให้คะแนน (Gronlund and Linn. 1990 : 463; สมศักดิ์ ลิลา. 2539 : 1) โดยเฉพาะข้อสอบแบบเลือกตอบได้ถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายมากกว่าประเภทอื่นๆ เพราะสามารถวัดพฤติกรรมระดับต่างๆ ตามหลักการจำแนกวัตถุประสงค์ทางการศึกษาของบลูม (Bloom) ในด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ได้ทุกระดับ สามารถตรวจให้คะแนนได้ง่ายและรวดเร็ว จึงเหมาะที่จะใช้สอบกับคนจำนวนมากและต้องการรายงานผลอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ยังสามารถนำมาวิเคราะห์พัฒนาเป็นข้อสอบมาตรฐานได้ง่าย (สำเริง บุญเรืองรัตน์. 2527 : 35)

ในปัจจุบันยังมีครู อาจารย์ เป็นจำนวนมากที่ออกข้อสอบแล้วใช้เพียงครั้งเดียว เพราะยังไม่มีการจัดเก็บข้อสอบไว้อย่างเป็นระบบ ปลอดภัย และสะดวกในการค้นหา การนำข้อสอบมาใช้ในครั้งต่อๆ ไปก็มิได้ทำการวิเคราะห์เพื่อปรับปรุง แล้วจึงพิจารณาคัดเลือกแต่ข้อสอบที่ดีมาใช้วัดผลการเรียนแต่อย่างใด การสร้างคลังข้อสอบจะเป็นวิธีการที่ช่วยในการจัดการข้อสอบให้สะดวกในการค้นหา และพัฒนาคุณภาพของข้อสอบให้เป็นระบบ เหมาะสมที่จะใช้วัดผลการเรียนการสอนดียิ่งขึ้น (อำนวย เลิศชยันตี. 2533 : 210)

ระบบคลังข้อสอบ (Item Banking) เป็นกระบวนการที่แสดงถึงการบริหารหรือจัดการข้อสอบโดยแสดงให้เห็นถึงวิธีการนำเข้าไปจัดเก็บการนำออกไปใช้งานเพื่อสร้างเป็นแบบทดสอบ การนำผลกลับมาปรับปรุงข้อสอบ การสะสมเพิ่มเติมข้อสอบ นอกจากนี้จะต้องมีการจัดการส่วน

อื่นๆ เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งาน เช่น การให้สารสนเทศเกี่ยวกับข้อสอบที่มีอยู่ในคลัง และมีระบบการรักษาความปลอดภัย ของข้อสอบเป็นต้น โดยระบบนี้จะต้องเอื้ออำนวยให้ผู้ใช้งาน ซึ่งได้แก่ ครู อาจารย์ ผู้สอน สามารถคัดเลือกแบบทดสอบไปใช้ได้ตามความต้องการเพื่อใช้วัดผลในโอกาสต่างๆ ตามจุดประสงค์ได้โดยสะดวกและรวดเร็ว (สมศักดิ์ ลิลา. 2539 : 4)

ในกระบวนการสร้างข้อสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อให้ได้ข้อสอบที่ดีเก็บไว้ใช้งานนั้นยังเป็นเรื่องยุ่งยากสำหรับครู อาจารย์ โดยทั่วไปมักเสียเวลาไปกับการสร้าง การจัดเก็บและการนำข้อสอบออกมาใช้งาน โดยต้องเริ่มกระบวนการใหม่ทุกครั้งและมักจะไม่มีโอกาสที่จะพัฒนาข้อสอบให้ดีขึ้นได้อย่างชัดเจน ความหวังที่จะให้แบบทดสอบเป็นเครื่องมือสะท้อนความสามารถของนักเรียน และการจัดการเรียนการสอนของครูจึงเป็นปัญหาตลอดมา การจัดการเกี่ยวกับแบบทดสอบเหมือนเป็นเรื่องง่าย แต่การจัดการให้ได้ประโยชน์สูงสุดจากแบบทดสอบเป็นเรื่องยากและเป็นเรื่องที่สำคัญ สิ่งนี้จะมีผลต่อความรู้สึกของนักเรียน และความสะดวกต่างๆ ซึ่งจะสะท้อนและส่งผลต่อความเที่ยงตรงของคะแนนการสอบด้วย กระบวนการจัดการที่ดีจะช่วยสนับสนุนความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ ในขณะที่การจัดการที่ไม่ดีนั้น จะลดความเที่ยงตรงของแบบทดสอบที่ดีลงด้วย (Hopkins and others. 1990 : 216-217)

ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนภาคมีภารกิจหลักที่ได้รับมอบจากกรมการศึกษานอกโรงเรียนที่สำคัญประการหนึ่งคือการดำเนินงานคลังข้อสอบ ซึ่งหมายถึงการสร้างข้อสอบที่มีคุณภาพตามหลักการสร้างเครื่องมือวัดให้มีจำนวนมากเพื่อที่จะทำให้สามารถให้บริการแก่กลุ่มเป้าหมายที่เป็นศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนจังหวัด และศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนอำเภอได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. 2541 : 1) ด้วยเหตุนี้ทางศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนจึงต้องแต่งตั้งกรรมการผู้รับผิดชอบในการสร้างข้อสอบ และเนื่องจากข้อสอบที่สร้างมีจำนวนมากจึงทำให้เกิดความซ้ำซ้อน บางส่วนได้มาจากการคัดลอกคู่มือหรือตำราที่มีขายตามท้องตลาด ทำให้ข้อสอบที่ได้ไม่มีความสอดคล้องตามจุดประสงค์ หรือจะเน้นออกเฉพาะจุดประสงค์ที่สามารถออกได้ง่ายๆ ทำให้ข้อสอบในแต่ละหมวดวิชาไม่มีความสมบูรณ์เท่าที่ควรจะเป็น อีกทั้งข้อสอบที่สร้างยังไม่มีการนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพก่อนที่จะนำไปใช้

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาระบบคลังข้อสอบในหมวดวิชาที่ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนภาคตะวันออกรับผิดชอบ โดยแยกข้อสอบที่มีอยู่ออกตามหมวดวิชา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และทำการหาคุณภาพของข้อสอบ พร้อมกับจัดทำสารสนเทศของข้อสอบให้เป็นปัจจุบัน

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อวิเคราะห์ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ปลายภาคเรียน หลักสูตรการศึกษานอกโรงเรียน สายสามัญ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หมวดวิชาสังคมศึกษา 2 หมวดวิชาพาณิชยกรรม และหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ที่ใช้สอบในภาคเรียนที่ 2/2540 และภาคเรียนที่ 1/2541 ของศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนภาคตะวันออก

2. เพื่อพัฒนาระบบคลังข้อสอบ หลักสูตรการศึกษานอกโรงเรียน สายสามัญ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หมวดวิชาสังคมศึกษา 2 หมวดวิชาพาณิชยกรรม และหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ของศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนภาคตะวันออก

ความสำคัญในการศึกษาค้นคว้า

ผลของการศึกษาในครั้งนี้ ทำให้ได้ข้อสอบในแต่ละหมวดวิชา แยกตามจุดประสงค์เชิง-พฤติกรรม เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาสร้างข้อสอบเพิ่มในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ขาดและหาคุณภาพของข้อสอบ ที่ใช้สอบในภาคเรียนที่ 2/2540 และภาคเรียนที่ 1/2541 เพื่อให้ได้ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบ เก็บไว้ในคลังข้อสอบ เพื่อนำมาใช้ในการให้บริการแก่สถานศึกษาในโอกาสต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

คลังข้อสอบที่พัฒนาในครั้งนี้เป็นข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ปลายภาคเรียน หมวดวิชาสังคมศึกษา 2 หมวดวิชาพาณิชยกรรม และหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ 3 หลักสูตรการศึกษานอกโรงเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2530

ข้อสอบที่วิเคราะห์หาคุณภาพข้อสอบเป็นข้อสอบในหมวดวิชาสังคมศึกษา 2 หมวดวิชาพาณิชยกรรม และหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ภาคเรียนที่ 2/2540 และภาคเรียนที่ 1/2541 ลักษณะของข้อสอบเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ข้อสอบ หมายถึง ข้อคำถามที่ประกอบด้วย ส่วนที่เป็นคำถาม (stem) และตัวเลือก (Choices) 4 ตัวเลือก หมวดวิชาสังคมศึกษา 2 หมวดวิชาพาณิชยกรรม และหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ 3

2. แบบทดสอบ หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ประกอบด้วยข้อสอบหลาย ๆ ข้อในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ หมวดวิชาสังคมศึกษา 2 หมวดวิชาพาณิชยกรรม และหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ 3

3. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple-Choice) หมายถึง ข้อสอบที่แต่ละข้อประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นคำถามหรือตอนนำ และส่วนที่เป็นคำตอบหรือตัวเลือก โดยส่วนที่เป็นคำตอบ หรือตัวเลือกที่กำหนดให้ 4 ตัวเลือกให้ผู้สอบพิจารณาเลือกตัวเลือกที่ถูกต้องจากตัวเลือกที่กำหนดให้

4. คลังข้อสอบ หมายถึง แหล่งที่จัดเก็บหรือรวบรวมข้อสอบไว้อย่างเป็นหมวดหมู่ เช่น จำแนกไว้ตามจุดประสงค์ เนื้อหา พร้อมหาคุณภาพ เพื่อให้สะดวกในการค้นหาและนำไปใช้ทดสอบในโอกาสต่างๆ ตามจุดมุ่งหมายต่อไป

5. ระบบคลังข้อสอบ หมายถึง กระบวนการในการจัดการเกี่ยวกับข้อสอบอย่างเป็นระบบตั้งแต่การนำข้อสอบเข้าไปจัดเก็บ การนำข้อสอบออกไปใช้งานเพื่อสร้างเป็นแบบทดสอบ การนำผลการใช้งานกลับมาปรับปรุงข้อสอบ การสะสมเพิ่มเติมข้อสอบ การให้สารสนเทศเกี่ยวกับข้อสอบที่มีอยู่ในคลังและการวิเคราะห์ข้อสอบ

6. เกณฑ์ในการคัดเลือกข้อสอบ หมายถึง ข้อกำหนดเกี่ยวกับลักษณะข้อสอบที่ต้องการจะนำไปสร้างแบบทดสอบในที่นี้ได้แก่ เนื้อหา จุดประสงค์ ระดับพฤติกรรม อำนาจจำแนก และความยากง่าย

7. คุณภาพของข้อสอบ หมายถึง คุณสมบัติของข้อสอบด้านต่างๆ ดังนี้

7.1 ค่าความยากง่าย (Difficulty) ของข้อสอบ หมายถึง สัดส่วนของจำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูกต้อง ถ้าจำนวนนักเรียนตอบถูกมากแปลว่าข้อสอบข้อนั้นง่าย และถ้าตอบถูกน้อยแปลว่าข้อสอบข้อนั้นยาก ซึ่งหาได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบจากการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ CTIA

7.2 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของข้อสอบ หมายถึงประสิทธิภาพของข้อสอบที่สามารถจำแนกนักเรียนออกเป็นกลุ่มเก่ง และกลุ่มอ่อนได้อย่างถูกต้อง ซึ่งคำนวณหาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ CTIA

บทที่ 2

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. หลักสูตรกรมการศึกษานอกโรงเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
   - หมวดวิชาสังคมศึกษา 2
   - หมวดวิชาพาณิชยกรรม
   - หมวดวิชาวิทยาศาสตร์ 3
2. การวิเคราะห์ข้อสอบ
   - ค่าความยากง่าย
   - ค่าอำนาจจำแนก
3. คลังข้อสอบและระบบคลังข้อสอบ
4. การพัฒนาระบบคลังข้อสอบ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. หลักสูตรการศึกษานอกโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
พุทธศักราช 2530

กรมการศึกษานอกโรงเรียน เป็นหน่วยงานซึ่งมีภารกิจรับผิดชอบจัดการศึกษาตลอดชีวิตให้แก่ปวงชนเสริมบรรยากาศให้เกิดสังคมแห่งการเรียนรู้ โดยให้ชุมชนได้มีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาขจัดปัญหาการไร้โอกาส และความไม่เสมอภาคทางการศึกษา สร้างความเข้มแข็งและมาตรฐานทางวิชาการโดยเสนอทางเลือก ในการเรียนรู้ไว้หลากหลาย สนองความต้องการของบุคคลและชุมชน ทั้งนี้เพื่อให้บุคคลมีศักยภาพในการแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง มีความสุขในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตสามารถพึ่งพาตนเองได้และมีคุณภาพชีวิตที่ดี อันจะนำไปสู่ความเข้มแข็งของชุมชนในที่สุด

ดังนั้น กรมการศึกษานอกโรงเรียนจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนบทบาทหน้าที่และภารกิจในการจัดการศึกษานอกโรงเรียนสายสามัญให้สอดคล้องกับกระแสการเปลี่ยนแปลงของสังคม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการพัฒนาศักยภาพของคนโดยมุ่งเน้นการพัฒนาหลักสูตร สื่อ กระบวนการเรียนการสอน การวัดผลและการประเมินผล ตลอดจนการบริหารการจัดการและแนวทางการดำเนินงานของหลักสูตรการศึกษานอกโรงเรียนสายสามัญ

โครงสร้างหลักสูตรการศึกษานอกโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2530 แบ่งออกเป็นหมวดวิชาบังคับ และหมวดวิชาเลือก ผู้เรียนตามหลักสูตรการศึกษานอกโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ต้องสอบได้วิชาบังคับ 5 หมวดวิชา (36 หน่วยการเรียน) วิชาเลือกไม่น้อยกว่า 3 หมวดวิชา (39 หน่วยการเรียน) รวมแล้ว 8 หมวดวิชา (75 หน่วยการเรียน) และต้องมีเวลาเข้าร่วมกิจกรรมไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 ของเวลาที่กำหนดตลอดหลักสูตร จึงจะถือว่าจบหลักสูตร ดังรายละเอียด

โครงสร้างหลักสูตร

หลักสูตรการศึกษานอกโรงเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

หมวดวิชาบังคับ 5 หมวดวิชา

- ภาษาไทย 1
- สังคมศึกษา 1
- พลานามัย
- วิทยาศาสตร์

(เลือก 1 สาขาวิชา)

- วิทยาศาสตร์ 1
  วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ
  (เลือกวิทยาศาสตร์ 3 ไม่ได้)
- วิทยาศาสตร์ 2
  (ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา)
  (เลือกวิทยาศาสตร์ 3 ได้)

- พื้นฐานวิชาอาชีพ

(เลือก 1 สาขาวิชา)

- ช่างอุตสาหกรรม
- เกษตรกรรม
- คหกรรม
- พาณิชยกรรม
- ศิลปหัตถกรรม
- ศิลปกรรม

หมวดวิชาบังคับ 6 หมวดวิชา

- ภาษาไทย 2
- ภาษาไทยเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต*
- สังคมศึกษา 2
- สังคมกับชีวิต*
- วิทยาศาสตร์ 3
- วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต*
- คณิตศาสตร์
- ภาษาต่างประเทศ
  - ภาษาอังกฤษเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต*
  - ภาษาอังกฤษเพื่อการศึกษาต่อ*
  - ภาษาอังกฤษแบบเข้ม*
  - ภาษาฝรั่งเศส
  - ภาษาเยอรมัน
  - ภาษาญี่ปุ่น
  - ภาษาอาหรับ
  - ภาษาบาลี
- ศาสนศึกษาพื้นฐาน*
- วิชาอาชีพ
- วิสัยทัศน์เพื่อพัฒนาอาชีพ
- อาชีพสัมพันธ์*
- การยกระดับอาชีพ*
- การศึกษาช่องทางการประกอบอาชีพ*
- การฝึกทักษะและฝึกประกอบอาชีพ*
- พื้นฐานเฉพาะอาชีพ*
- เลือกเสรี*

กิจกรรม

นักศึกษาต้องเรียนหมวดวิชาบังคับ 5 หมวดวิชาและหมวดวิชาเลือกไม่น้อยกว่า 3 หมวดวิชา และจะต้องร่วมกิจกรรมตามที่กรมการศึกษานอกโรงเรียนกำหนด

หมายเหตุ * หมวดวิชาที่ขออนุมัติเพิ่มในโครงสร้างหลักสูตร

1.1 หมวดวิชาสังคมศึกษา 2

จุดประสงค์

1. เพื่อให้รู้จักดำรงชีวิตบนพื้นฐานแห่งคุณธรรม มีความกล้าทางจริยธรรม ไม่เบียดเบียนผู้อื่น มีความซื่อสัตย์ สุจริต และยุติธรรม มีระเบียบวินัย มีความอดทน รู้จักประหยัด มีความรับผิดชอบต่อตนเอง ครอบครัว ท้องถิ่น และประเทศชาติ

2. เพื่อให้รู้จักวิธีการเรียนรู้ คิดเป็น ทำเป็น รู้จักแก้ปัญหา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีนิสัยใฝ่หาความรู้ และทักษะอยู่เสมอ เห็นคุณค่าของการทำงานที่สุจริต และสามารถทำงานเป็นหมู่คณะ

3. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจและเห็นคุณค่าในวิทยาการ ศิลปะ วัฒนธรรม ธรรมชาติ รู้จักใช้และอนุรักษ์ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม

4. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในลักษณะภูมิศาสตร์กายภาพของประเทศไทย และความสัมพันธ์ระหว่างอิทธิพลของลักษณะทางกายภาพที่มีต่อการดำรงชีพข่องประชากร

5. เพื่อให้รู้จักเคารพในสิทธิเสรีภาพของผู้อื่น รู้จักหน้าที่และรู้จักใช้สิทธิเสรีภาพของตนในทางสร้างสรรค์บนรากฐานแห่งกฎหมาย จริยธรรม และศาสนา

6. เพื่อให้มีความสำนึกในการเป็นคนไทยร่วมกัน เสียสละเพื่อส่วนรวม มีความรักชาติ รักประชาธิปไตย รู้จักใช้สติและปัญญาในการดำรงรักษาไว้ซึ่งความมั่นคงของชาติ ศาสนาและพระมหากษัตริย์

7. เพื่อให้เข้าใจพื้นฐานและปัญหาการเมือง เศรษฐกิจและสังคมของประเทศ และของโลกปัจจุบัน มีความสำนึกในการเป็นส่วนหนึ่งของมนุษยชาติ รู้จักแก้ปัญหาและข้อขัดแย้งด้วยวิธีการแห่งปัญญาและสันติวิธี (กรมการศึกษานอกโรงเรียน. 2534 : 37)

รายวิชา

ส 012	ภูมิศาสตร์เศรษฐกิจ	ส 041	พุทธศาสนาในประเทศไทย
ส 013	ภูมิศาสตร์การเกษตร	ส 051	มนุษย์กับสังคม
ส 015	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเมือง	ส 061	รายได้ประชาชาติ
ส 0210	ประวัติสังคมและวัฒนธรรมไทย	ส 062	การเงิน การคลัง และการธนาคาร
ส 0211	เหตุการณ์ปัจจุบัน	ส 071	กฎหมายที่ประชาชนควรรู้
ส 031	การปกครองของไทย	ส 081	พลังงานกับสิ่งแวดล้อม
ส 032	การปกครองท้องถิ่นของไทย	ส 082	ประชากรกับคุณภาพชีวิต

1.2 หมวดวิชาพาณิชยกรรม

จุดประสงค์

1. เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับเลือกวิชาอาชีพจากหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2524

2. เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจในหลักการของวิชาชีพพอที่จะนำไปปรับปรุงการดำรงชีวิต

รายวิชา

พช 111	ธุรกิจทั่วไป	พช 131	การบัญชี 1
พช 112	เศรษฐศาสตร์ผู้บริโภค	พช 132	การบัญชี 2
พช 121	พิมพ์ดีดไทย 1	พช 241	การขาย

1.3 หมวดวิชาวิทยาศาสตร์ 3

จุดประสงค์

1. เพื่อให้เข้าใจปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ โดยอาศัยเหตุผลและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. เพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสามารถนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

3. เพื่อให้เกิดเจตคติที่ถูกต้องและค่านิยมทางวิทยาศาสตร์

4. เพื่อให้เข้าใจปัญหาและมองเห็นประโยชน์ของวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่มีต่อการดำรงชีวิตการพัฒนาสังคม และสิ่งแวดล้อม

รายวิชา

ว 023	ฟิสิกส์	ว 033	เคมี	ว 043	ชีววิทยา
ว 024	ฟิสิกส์	ว 034	เคมี	ว 044	ชีววิทยา
ว 025	ฟิสิกส์	ว 035	เคมี	ว 045	ชีววิทยา
ว 026	ฟิสิกส์	ว 036	เคมี	ว 046	ชีววิทยา

2. การวิเคราะห์ข้อสอบ (Item Analysis)

การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นขั้นตอนที่ทำหลังจากนำข้อสอบไปทดสอบนักเรียนและทำการตรวจให้คะแนนแล้ว คันนิงแฮม (Cunningham. 1986 : 154) กล่าวว่า วิธีที่จะพัฒนาแบบทดสอบวัดผลการเรียนให้ดีขึ้นไปเรื่อยๆ ที่สำคัญก็คือ ครูจะต้องติดตามกฎหรือวิธีการที่ดีต่างๆ ในการสร้างแบบทดสอบ การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีหนึ่งที่จะยกระดับคุณภาพของข้อสอบโดยใช้ข้อมูลของการสอบ ไปปรับปรุงข้อสอบให้ดีขึ้น จุดมุ่งหมายก็คือ ต้องการให้แบบทดสอบ มีความเชื่อมั่นสูง

แซก (Sax. 1989 : 228) กล่าวว่า การวิเคราะห์ข้อสอบจะช่วยให้ผู้สร้างได้กำจัดสิ่งต่อไปนี้

1. ความกำกวม (Ambiguous) ของข้อสอบ
2. การเฉลยคำตอบไม่ถูกต้อง (Miskeyed)
3. ข้อสอบที่ง่ายหรือยากเกินไป
4. ข้อสอบที่ไม่สามารถจำแนกผู้สอบได้ หรือไม่สามารถวัดความแตกต่างระหว่างบุคคลได้

การวิเคราะห์ข้อสอบในบางครั้งเราไม่สามารถนำ จำนวนประชากรทั้งหมดมาวิเคราะห์ได้เนื่องจากมีจำนวนประชากรมากเกินไป ซึ่งจะทำให้สิ้นเปลืองเวลาและค่าใช้จ่าย จึงนิยมจำแนก แบ่งเป็นกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ โดยใช้เทคนิค 27 % หรือ 33 % ซึ่งมีวิธีการดังนี้

วิธีจำแนกกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ (The Discrimination Method) วิธีนี้จะใช้คำตอบของกลุ่มที่คะแนนสูงสุดและต่ำสุดของกลุ่ม (Extreme Group) มาจำนวนหนึ่ง ทำตามลำดับดังนี้

1. เรียงกระดาษคำตอบตามลำดับคะแนน (N คน)
2. กำหนดจำนวนร้อยละ หรือสัดส่วนของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำที่นำมาวิเคราะห์ ได้ = n
3. นับจำนวนผู้ที่ได้คะแนนสูง n คน แล้วหาสัดส่วนของผู้ตอบแต่ละข้อ (R_H)
4. นับจำนวนผู้ที่ได้คะแนนต่ำ n คน แล้วหาสัดส่วนของผู้ตอบแต่ละข้อ (R_L)
5. หา $P_H = R_H/n$ และ $P_L = R_L/n$
6. หาค่าความยากง่าย จาก $P = (P_H + P_L)/2$

และดัชนีอำนาจจำแนก จาก $r = (P_H - P_L)$

การแบ่งจำนวนกลุ่มสูง-กลุ่มต่ำ อาจแบ่งกลุ่มเป็นร้อยละ 10, 25, 27, หรือ 33 ซึ่งฮอบกินส์และคนอื่นๆ (Hopkins and Others. 1990 : 269) กล่าวว่า สำหรับการใช้ในชั้นเรียนแล้วจะใช้ n เป็น .25N, .27N หรือ .33N ก็ไม่แตกต่างกัน เฮนริสสัน (Henrysson. 1971:สมศักดิ์ ลิลา.2539:26) แนะนำว่า ถ้าเป็นกลุ่มเล็กๆ ควรนำมาวิเคราะห์ทั้งหมด และหาดัชนีอำนาจจำแนกโดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อสอบแต่ละข้อกับแบบทดสอบ (Item - Test Correlation Coefficient)

กรณีการใช้ .27N อาจจะนำค่า P_H และ P_L ไปเปิดตารางวิเคราะห์ข้อสอบของ จุง เต แฟน (Jung Teh Fan) เพื่อหาค่าความยากง่าย และดัชนีอำนาจจำแนกได้

การแปลความหมายค่าความยาก และดัชนีอำนาจจำแนกนั้น ถ้าค่าอำนาจจำแนกเป็นบวก แสดงว่ากลุ่มที่ได้คะแนนสูงสามารถทำข้อสอบข้อนั้นได้มากกว่ากลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ แต่ถ้าเป็นลบแสดงว่าจำแนกในทางกลับกัน ซึ่งเป็นข้อสอบที่ไม่ดี สำหรับเกณฑ์ในการแปลผลความยากง่าย และอำนาจจำแนกแต่ละระดับ นักวัดผลส่วนใหญ่จะแปลผลดังนี้

ระดับความยากง่าย เกณฑ์ในการแปลผลเป็นดังนี้

0.80 ขึ้นไป	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.60 - 0.79	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย
0.40 - 0.59	เป็นข้อสอบที่ยากง่ายปานกลาง
0.20 - 0.39	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก
0.19 ลงมา	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

อำนาจจำแนก เกณฑ์ในการแปลผลเป็นดังนี้

0.40 ขึ้นไป	เป็นข้อสอบที่ดีมาก
0.30 - 0.39	เป็นข้อสอบที่ดี
0.20 - 0.29	เป็นข้อสอบที่พอใช้
0.19 ลงมา	เป็นข้อสอบที่ควรตัดทิ้ง หรือแก้ไข

3. คลังข้อสอบและระบบคลังข้อสอบ

3.1 ความหมายและจุดประสงค์

คลังข้อสอบ ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Item Bank หรือ Item Pool โดยทั่วไปแล้ว หมายถึงที่รวมของข้อคำถามจำนวนมาก ซึ่งมีไว้เพื่อประโยชน์ในการใช้ตามจุดมุ่งหมายในโอกาสต่อไป (อุทัย บุญประเสริฐ. 2532 : 6)

ธอมสัน (Thomson. 1984 : 1) ให้ความหมายของคลังข้อสอบว่า หมายถึง การเก็บรวบรวมข้อคำถามที่ได้มีการจัดระบบ และจัดประเภทตามเนื้อหา คุณลักษณะที่วัด และคุณสมบัติเฉพาะของข้อสอบ เช่น ค่าความยาก ความเป็นปรนัย และความเที่ยงตรง

มิลแมน และอาร์เทอร์ (Millman and Arter. 1984 : 315-316) กล่าวว่า คลังข้อสอบเป็นการรวบรวมข้อคำถามจำนวนมากที่สามารถนำมาใช้ในการสร้างแบบทดสอบได้ และข้อคำถามดังกล่าวจะมีค่าสถิติต่างๆ ระบุไว้มีดัชนีช่วยในการค้นหาซึ่งได้จัดไว้อย่างเป็นระเบียบ

สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ (2540 : 4) ให้แนวคิดว่า คลังข้อสอบเป็นศูนย์รวบรวมข้อสอบและแบบทดสอบที่ดี โดยข้อสอบและแบบทดสอบดังกล่าวได้ผ่านการทดลองใช้แล้วมีการวิเคราะห์ค่าสถิติที่บ่งบอกคุณภาพว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ดี นอกจากนี้ยังจะต้องมีการระบุจุดมุ่งหมายในการวัด หัวข้อเนื้อหาวิชา ระดับพฤติกรรมตลอดจนประวัติการใช้งาน ข้อสอบหรือแบบทดสอบนั้นจะมีระบบการจัดเก็บที่ดีสามารถค้นหาและนำไปใช้ได้โดยสะดวก

นักการศึกษาบางคนกล่าวว่า คลังข้อสอบไม่ควรเป็นเพียงที่เก็บข้อสอบเท่านั้น แต่ควรเป็นกระบวนการ ตั้งแต่การจัดเก็บข้อสอบ ไปจนถึงการนำข้อสอบไปใช้ เช่น ชูเมคเกอร์ (Shoemaker. 1976 : 225; สมศักดิ์ ลิลา. 2539 : 36) กล่าวว่า คลังข้อสอบ หมายถึงกระบวนการเก็บรวบรวมข้อคำถามและคำตอบ โดยที่แต่ละข้อคำถามจะทำรหัสไว้ เช่น ลักษณะทั่วไปของข้อคำถามที่พึงปรารถนาลักษณะเฉพาะของข้อทดสอบ ตลอดจนการใช้ และรหัสการเลือกข้อคำถามที่เหมาะสมกับที่ต้องการใช้

อีเบล และฟริสบี (Ebel and Frisbie. 1986 : 927) กล่าวถึงคลังข้อสอบว่า เป็นการรวบรวมข้อคำถามไว้ในความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ และสามารถนำออกมาใช้ตามต้องการได้และแต่ละข้อคำถามจะมีรหัสที่แยกตามประเภทของข้อคำถาม เนื้อหาวิชาที่วัดระดับความยาก และวันที่ที่นำมาใช้สอบในครั้งสุดท้าย รวมทั้งค่าสถิติของข้อคำถาม นอกจากนี้ยังสามารถเก็บรวบรวมคำชี้แจงไดอะแกรมและรูปภาพได้ด้วย

ไรท์ และเบลล์ (Wright and Bell. 1984 : 331) กล่าวว่า ระบบคลังข้อสอบเป็นกระบวนการจัดการเกี่ยวกับข้อสอบ ตั้งแต่การจัดเก็บข้อสอบ จนถึงการนำข้อสอบออกมาใช้งาน ถ้ามีการพัฒนาระบบคลังข้อสอบในระดับก้าวหน้าด้วยคอมพิวเตอร์ อาจมีกระบวนการทางสถิติที่จะทำให้ข้อคำถามแต่ละข้อมีความยากอยู่ในมาตราเดียวกัน เพื่อที่จะสามารถนำผลการวัดมาเปรียบเทียบกันได้แม้ว่าจะสอบด้วยข้อสอบต่างชุดกันก็ตาม

คลังข้อสอบในระดับชาติ จะเป็นศูนย์รวมข้อทดสอบแห่งชาติ ซึ่งมีลักษณะงานในเชิงกำหนดนโยบาย และแผนงานเกี่ยวกับข้อสอบ ประสานงาน และให้บริการด้านวิชาการเกี่ยวกับข้อสอบทุกประเภทและทุกระดับชั้น ตลอดจนพัฒนาเก็บรวบรวม ใช้และบริการเกี่ยวกับข้อสอบต่างๆ (อุทุมพร จามรมาน. 2529 : 92)

จากที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า คลังข้อสอบ เป็นแหล่งรวบรวมข้อคำถามหรือข้อสอบ (Items) ที่ดี ที่มีการจัดแยกประเภทไว้ตามลักษณะต่างๆ อย่างเป็นระบบ เช่น เนื้อหาวิชา จุดมุ่งหมายของการเรียน ลักษณะที่วัด ตลอดจนค่าสถิติต่างๆ โดยข้อสอบแต่ละข้อควรมีรหัสบ่งบอกเพื่อให้สามารถนำออกมาใช้งานโดยสะดวก คลังข้อสอบที่ดีจะต้องมีการบริหารหรือการจัดการที่ทำงานต่อเนื่องกันอย่างเป็นระบบ ที่เรียกว่า ระบบคลังข้อสอบ โดยเป็นกระบวนการจัดการเกี่ยวกับ

ข้อสอบตั้งแต่การจัดเก็บข้อสอบเข้าไว้ในคลังไปจนถึงการนำข้อสอบออกมาใช้งานได้ตามความต้องการในโอกาสต่างๆ ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

3.2 ประโยชน์ของคลังข้อสอบ

งานเกี่ยวกับเทคนิคหรือเครื่องมือวัดผล โดยเฉพาะแบบทดสอบนั้นเป็นสิ่งสำคัญต่อการประเมินผลการเรียนการสอนมาก ด้วยถ้ามีเครื่องมือที่ไม่ดี ขาดความเที่ยงตรง และเชื่อถือได้ไปทดสอบกับผู้เรียนแล้ว คะแนนที่ได้ก็ไม่แทนความสามารถที่แท้จริงของนักเรียน ครูส่วนใหญ่ประสบปัญหาเกี่ยวกับการที่จะมีแบบทดสอบที่ดีๆ ไว้ใช้สอบนักเรียน เมื่อจะมีการสอบก็มีการออกข้อสอบกันอย่างกระทันหัน ทำให้ได้ข้อสอบที่ไม่มีคุณภาพ และไม่มีโอกาสพัฒนาข้อสอบที่จะใช้สอบเลย

กอร์ธ และกราสัน (Gorth and Grason. 1971 : 245-246) กล่าวว่า คลังข้อสอบจะช่วยให้ผู้สอนได้ข้อคำถามที่ดีไว้ใช้ และได้ข้อคำถามตรงกับลักษณะที่จะวัด การสะสมและพัฒนาข้อสอบจะทำให้มีข้อสอบจำนวนมาก ทำให้มีความคุ้นเคยและมีทักษะในการเขียนข้อสอบ ผู้สอนสามารถเตรียมแบบทดสอบคู่ขนานได้ง่ายขึ้น ทำให้สามารถวัดซ้ำในผู้สอบคนเดียวกันโดยไม่ต้องใช้แบบทดสอบฉบับเดิม

ชอพพิน (Choppin. 1985 : 87-88) กล่าวว่าคลังข้อสอบมีประโยชน์ดังนี้

1. เพื่อให้ผู้สอนสามารถเลือกใช้แบบทดสอบได้ตามความยาก และเนื้อหาของแบบทดสอบที่ต้องการได้
2. เพื่อให้ผู้สอนสามารถเตรียมข้อสอบคู่ขนานได้ง่ายขึ้น
3. เพื่อให้ผู้สอนสามารถนำแบบทดสอบไปใช้ในการสอบซ้ำกับผู้สอบคนเดียวกันได้โดยที่ไม่ต้องใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกัน
4. เพื่อให้ผู้สอนได้ข้อคำถามที่มีคุณภาพสูงเพื่อนำไปใช้สอบ

ส่วนกัญจนา ลินทรัตนศิริกุล (2535 : 216-218) กล่าวว่า ถ้ามีระบบคลังข้อสอบที่ดีนอกจากจะมีประโยชน์ต่อครูผู้สอนมากแล้ว ยังมีประโยชน์ต่อการพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนกล่าวคือ ถ้ามีการพัฒนาหลักสูตรใหม่ก็จะต้องสร้างข้อคำถามใหม่เพื่อนำไปเก็บไว้ในคลังข้อสอบ นั่นคือเนื้อหาของคลังข้อสอบจะต้องเปลี่ยนไปตามหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น ผู้สอนยังสามารถเปรียบเทียบผลการสอบกับผู้สอบคนอื่น ๆได้ ถึงแม้ว่าแบบทดสอบที่ใช้จะไม่มีข้อคำถามร่วมก็ตามเนื่องจากข้อคำถามทุกข้อที่นำมาจากคลังข้อสอบได้มีการจัดกระทำให้อยู่ในมาตราเดียวกันได้ ถ้าวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีการวิเคราะห์ตามแนวทฤษฎีการตอบข้อสอบ (Item Response Theory) การเปรียบเทียบผลการสอบทำให้ทราบว่า ในเนื้อหาเดียวกันที่มีผู้เรียนต่างกันและผู้สอนต่างกัน ผลการสอบจะเป็นอย่างไร ซึ่งเป็นการประเมินวิธีสอนของผู้สอนว่าวิธีสอนใดมี

ประสิทธิภาพมากที่สุด นอกจากนี้แล้วผลการสอบของผู้สอบ ยังสามารถนำมาใช้ในการกำหนดจุดประสงค์ในการพัฒนาหลักสูตร ตลอดจนการจัดลำดับเนื้อหาวิชาในหลักสูตรได้ด้วย

ระบบคลังข้อสอบที่ดี จะทำให้ครูมีข้อสอบที่ดีจำนวนมากไว้ใช้ สามารถเลือกข้อสอบมาสร้างเป็นแบบทดสอบได้ตรงกับจุดประสงค์ที่จะวัด ในโอกาสต่างๆ ทั้งในการสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังการเรียนได้อย่างรวดเร็ว สามารถสร้างแบบทดสอบได้หลายๆ ฉบับทำให้สะดวกในการสอบซ้ำ เช่น ในกิจกรรมการสอนซ่อมเสริม สะดวกในการสอบนักเรียน โดยใช้แบบทดสอบคู่ขนานกัน และสามารถจัดข้อสอบให้มีความยากเหมาะสมกับผู้สอบได้ ซึ่งจะมีประโยชน์ต่อการพัฒนาและการจัดการเรียนการสอนอีกด้วย

4. การพัฒนาระบบคลังข้อสอบ

วัลลภ กันทรัพย์ (2534 : 21-44) กล่าวถึง หลักการพัฒนาคลังข้อสอบว่ารูปแบบการพัฒนาจะต้องมีลักษณะเป็นรูปแบบคลังข้อสอบเชิงระบบ หรือครอบคลุมทุกอย่างในลักษณะของระบบ ซึ่งประกอบด้วย สิ่งที่เป็นปัจจัย (Input) กระบวนการ (Process) และผลผลิต (Product or Output) มีการกำหนดการลื่นไหลของงาน (Work Flow) ให้ชัดเจนระดับหนึ่งต้องเป็นรูปแบบที่คำนึงถึงสภาพที่เป็นอยู่แล้วเป็นรูปแบบที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ (Practical Model) ใช้งานได้จริงตามสภาพที่เป็นอยู่ และมีการดำเนินงานต่อเนื่องกัน

ระดับการพัฒนาคลังข้อสอบเพื่อประเมินความสำเร็จของการจัดการศึกษาควรยึดเกณฑ์ระดับของการประเมินซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ระดับคือ คลังในระดับชาติ และคลังในระดับโรงเรียน คลังระดับชาติมุ่งตอบสนองการประเมินระดับชาติที่ยึดจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเป็นเกณฑ์และประเมินเฉพาะสมรรถภาพใหญ่ๆ ส่วนคลังข้อสอบในระดับโรงเรียนนั้นเป็นการประเมินเพื่อตอบสนองระดับรายวิชาและกลุ่มวิชาที่เหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงของแต่ละท้องถิ่น ส่วนจะตั้งอยู่ที่ใดไม่ใช่ประเด็นสำคัญแต่สิ่งสำคัญก็คือจะต้องมีระบบที่สามารถไปทำให้ผู้สอนเป็นผู้ทำและดำเนินการได้ จึงจะทำหน้าที่ตอบสนองการประเมินในระดับวิชาในโรงเรียนได้ดี

4.1 การวางแผน

บลูมและคนอื่นๆ (Bloom and Others. 1971 : 251-253) กล่าวว่า คลังข้อสอบคือห้องสมุดหรือคลังที่มีการวางแผน ไม่ใช่เป็นที่สะสมข้อสอบเท่านั้นเราไม่สามารถจะสร้างขึ้นง่ายๆ โดยเก็บรวบรวมข้อสอบเก่าๆ ของครูหรือเขียนข้อสอบขึ้นใหม่เท่านั้น จะต้องการวางแผนทำอย่างเป็นระบบ และทำอย่างต่อเนื่อง ด้วยเหตุนี้การพัฒนาคลังข้อสอบสำหรับการเรียนการสอนโดยครูต้องมีการวางแผนดังนี้

1. กำหนดลักษณะของข้อสอบที่ต้องการ (Specification) ที่เราเรียกว่าเป็นแบบพิมพ์เขียว (Blueprint) โดยครูผู้สอน ถ้ามีหลายคนก็ร่วมกัน ลักษณะของข้อสอบที่ต้องการนี้จะอยู่ในขอบข่ายของจุดมุ่งหมายของวิชาที่จะพัฒนาคลังข้อสอบ ซึ่งอยู่ในรูปตารางสองมิติ แกนหนึ่งเป็นเนื้อหาวิชา อีกแกนหนึ่งเป็นพฤติกรรมแต่ละระดับ เพื่อให้เกิดความสมดุลย์และสามารถปรับให้เหมาะสมได้ง่าย ควรกำหนดเป็นน้ำหนักในแต่ละเซล และกำหนดว่าจะใส่อะไรเพิ่มเติมได้บ้าง

2. การมีส่วนร่วมกันในการสร้าง (Contributions) ครูแต่ละคนต้องร่วมกันให้จำนวนและสัดส่วนของข้อสอบที่จะเก็บทั้งหมด แทนที่จะแบ่งกันไปแต่ละตอนของเนื้อหา

3. การคัดเลือกข้อสอบ (Screening of Contribution) ปกติข้อสอบแต่ละข้อจะเขียนกระดาษแข็งขนาด 3 x 5 นิ้ว จะถูกคัดเลือกให้ตรงกับลักษณะที่ต้องการ วิธีหนึ่งก็คือ ให้แต่ละคนอ่านและเลือกอย่างอิสระ หรือให้ร่วมกันพิจารณาไปพร้อมๆ กัน เพื่อกำจัดคำถามที่กำกวมการเฉลยคำตอบผิด และสิ่งอื่นๆ ที่ไม่เหมาะสมหรือช่วยกันหาเทคนิคที่ดีขึ้น เพื่อให้แน่ใจว่าได้ข้อสอบที่ตรงตามเนื้อหาและพฤติกรรมที่จะจัด

4. การให้รหัสประจำข้อสอบ (Coding of Items) ข้อสอบแต่ละข้อที่จะใส่ลงในคลังข้อสอบก็เหมือนกับหนังสือแต่ละเล่มในห้องสมุด ต้องมีรหัสเป็นระบบเพื่อให้จัดกลุ่มหรือเรียกใช้ได้ง่าย รหัสที่สร้างขึ้นต้องตรงกับจุดมุ่งหมาย และเป็นประโยชน์ที่จะใช้งาน รหัสแต่ละคลังข้อสอบแต่ละแห่งอาจแตกต่างกันได้ขึ้นอยู่กับความจำเป็น แต่ควรมีสิ่งเหล่านี้

4.1 ตัวเลขแทนวิชา เช่น
- 1.0 แทนวิชาเรขาคณิต 1
- 2.0 แทนวิชาภูมิศาสตร์
- 3.0 แทนวิชาสังคมศึกษา 1

4.2 ตัวอักษรแทนระดับพฤติกรรม เช่น
- A.0 ความรู้
- B.0 ความเข้าใจ
- C.0 การนำไปใช้
- D.0 การวิเคราะห์
- E.0 การสังเคราะห์
- F.0 การประเมินค่า

4.3 ตัวเลขแทนหัวข้อเนื้อหาวิชานั้นๆ

4.4 ตัวเลขแทนชื่อตำราหรือคู่มือหลักสูตร

5. ตัวเลขแทนบท (Chapters) ตามตำราหรือคู่มือ

1	A.2	2.9	2	7	..	..
I	II	III	IV	V	VI	VII

6. การใช้ข้อสอบจากคลัง (Using the Pool) คลังข้อสอบจะต้องได้รับการปรับปรุงให้ทันสมัยเมื่อผ่านไประยะเวลาหนึ่ง และจะต้องให้ตรงกับจุดประสงค์ของวิชา ทำให้จำนวนข้อสอบตามตารางวิเคราะห์ (Table of Specification) มีมากขึ้น เพื่อทำให้มีโอกาสเลือกใช้ข้อสอบได้เหมาะสมตรงกับลักษณะของแบบทดสอบที่จะใช้แต่ละครั้งได้มากขึ้น อาจจะจัดข้อสอบตามระดับพฤติกรรมเนื้อหา ระดับความยาก และสามารถใส่ข้อสอบเพิ่มเติมลงไปได้

4.2 การบันทึกข้อสอบเข้าเก็บในคลัง

กรอนลันด์และลินน์ (Gronlund and Linn. 1990 : 229) แนะนำว่าเวลาเขียนข้อสอบน่าจะเขียนลงบนกระดาษหรือบัตรเล็กๆ โดยเขียนคำถาม และตัวเลือก และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น จุดประสงค์การสอน เนื้อหา ส่วนด้านหลังจะให้ข้อมูลเกี่ยวกับผลการวิเคราะห์ดังภาพข้างล่าง

(ด้านหน้า)

ชื่อวิชา..... หน่วย.....

จุดประสงค์.....

ข้อสอบข้อใดมีประโยชน์ต่อการพยากรณ์อากาศ

ก. แอนีโนมิเตอร์

ข. บาโรมิเตอร์

ค. เทอร์โมมิเตอร์

ง. เคอเรนท์มิเตอร์

(ด้านหลัง)

ข้อมูลวิเคราะห์ข้อสอบ										
วันที่ที่ใช้	นร.	ตัวเลือก						ดัชนี		
		ก	ข	ค	ง	จ		P	D	
4/25/33	สูง	10	0	10	0	0	0	70%	.60	
	ต่ำ	10	2	4	1	3	0			
	สูง									
	ต่ำ									
ข้อสังเกต :										

ภาพประกอบ 1 ตัวอย่างการเขียนข้อสอบลงในบัตรข้อสอบของกรอนลันด์และลินน์ (Gronlund and Linn. 1990 : 229)

บัตรข้อสอบนี้มีประโยชน์ในการที่จะนำมาช่วยในการคัดเลือกข้อสอบเพื่อนำไปใช้ สามารถแก้ไขปรับปรุงข้อสอบ หรือตัดทิ้งได้ง่าย แล้วจัดเก็บเป็นหมวดหมู่เป็นระบบ หรือเป็นแฟ้ม (File) เช่น แยกตามเนื้อหาและจุดประสงค์ จะทำให้ง่ายต่อการจะนำไปใช้งาน และนำเข้าจัดเก็บด้วยคอมพิวเตอร์ในโอกาสต่อไป

4.3 การเลือกข้อสอบจากคลังออกมาใช้งาน

การมีข้อสอบที่มีคุณภาพเก็บไว้ในคลังข้อสอบเป็นจำนวนมาก เมื่อครูผู้สอนต้องการนำข้อสอบออกไปใช้แต่ละครั้ง สามารถเลือกข้อสอบไปสร้างเป็นแบบทดสอบฉบับใหม่เพื่อใช้วัดตามจุดมุ่งหมายของการสอบในโอกาสต่างๆ ได้โดยสะดวกและรวดเร็ว

ธอร์นไดค์ และคนอื่น ๆ (Thorndike and Others. 1991 : 193) กล่าวว่า สิ่งที่จำเป็นในการสร้างแบบทดสอบและนำแบบทดสอบไปใช้งานก็คือ อย่างน้อยจะต้องทราบค่าสถิติขั้นต้น เช่น คะแนนเฉลี่ย หรือการคำนวณอื่นๆ ที่ช่วยให้รู้คุณภาพของข้อสอบนั้น แบบทดสอบที่ดีจำเป็นต้องมีเวลา (Time Commitment) ในการสร้างและติดตามประเมินผล คำนึงถึงจุดมุ่งหมายของการทดสอบ (Purpose of the Test) คำนึงถึงจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน (Instructional Objectives) ที่สำคัญคือต้องมีการวางแผน (Planning) ที่ดีพอ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นในโรงเรียนหรือกลุ่มโรงเรียนส่วนมากไม่มีคุณภาพเพราะขาดการวางแผนในการสร้างและการนำออกไปใช้งาน วิธีหนึ่งที่จะวางแผนก็คือ คิดถึงตอบคำถามต่อไปนี้

1. มีจุดมุ่งหมายในการทดสอบอะไร ใครจะเป็นผู้ถูกทดสอบ
2. อะไรคือเป้าหมายของโรงเรียน หรือผลสัมฤทธิ์ที่ครูต้องการ
3. เนื้อหาวิชาครอบคลุมอะไรบ้าง แต่ละหัวข้อ (Topic) จะเน้นหนักอะไรบ้าง
4. แบบทดสอบที่จะใช้เป็นแบบใด นักเรียนต้องสัมฤทธิ์ผลอย่างไรบ้าง

เบเกอร์ (Baker. 1989 : 410) ได้เสนอแนวคิดในการนำข้อสอบออกจากคลังมาใช้โดยมีขั้นตอนโดยสรุปดังนี้

1. กำหนดลักษณะของแบบทดสอบที่ต้องการ (Test Specification) ว่าต้องการแบบทดสอบลักษณะใด ได้แก่ ขอบข่ายเนื้อหา (Content Domain) จุดประสงค์ และพฤติกรรมที่ต้องการวัด

2. สร้างแบบทดสอบที่สอดคล้องกับลักษณะที่ต้องการในข้อ 1 จากคลังข้อสอบ โดยการเลือกข้อสอบจากคลัง

3. ทำการจัดพิมพ์ข้อสอบต้นฉบับ

4. สร้างแบบทดสอบซ้ำ (Reproduce) เพื่อให้ได้แบบทดสอบคล้ายกันตามลักษณะเดิม (Alternate Forms)

การเลือกข้อสอบจากคลังข้อสอบมาสร้างเป็นแบบทดสอบ โดยหลักการแล้วก็อาศัยหลักการของการสร้างแบบทดสอบที่ดีโดยทั่วไปนั่นเอง แต่การมีคลังข้อสอบช่วยให้มีโอกาสในการเลือกข้อสอบได้ตรงกับจุดประสงค์ที่ต้องการได้ดีและรวดเร็ว โดยมีหลักการที่ควรพิจารณาคือ

4.3.1 ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ

เปน์ (Payne. 1992 : 300-301) กล่าวว่า การที่จะให้ได้แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงนั้นควรเริ่มตั้งแต่การวางแผนสร้างแบบทดสอบ และเขียนข้อสอบ ในการสร้างแบบทดสอบย่อย (Formative) และแบบทดสอบเพื่อสรุปผลการเรียน (Summative) ให้มีความเที่ยงตรงสามารถทำได้ดังนี้

1. เขียนข้อสอบตามจุดมุ่งหมายที่จะวัด ซึ่งเป็นวิธีพื้นฐานที่เป็นหัวใจของความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

2. ดำเนินการเขียนข้อสอบโดยยึดหลักการเขียนข้อสอบที่ดี

3. ถ้ามีหลายพฤติกรรมที่จะวัด จะต้องทำให้ได้จำนวนข้อสอบที่ได้สัดส่วนแต่ละพฤติกรรม โดยพิจารณาได้จากตารางวิเคราะห์ (Table of Specification or Test Blue Print)

4. ตัวแปรแทรกซ้อนที่มีอิทธิพลต่อผลการตอบข้อสอบต้องถูกควบคุม หรือกำจัดออกไป เช่น สิ่งที่จะทำให้เกิดความลำเอียงทางเพศ ประสบการณ์ นอกจากนี้ความวิตกกังวลที่เกิดจากการทำแบบทดสอบต้องถูกควบคุม

5. ตรวจสอบความถูกต้อง ความไม่เหมาะสม ของคำตอบและการให้คะแนนแต่ละข้อ

6. เครื่องมือที่ใช้ทดสอบ (Test Material) จะต้องเหมาะสมกับลักษณะของข้อสอบและประสบการณ์ของผู้สอบ

7. ตรวจสอบความเชื่อมั่นของการใช้วัด แบบทดสอบจะไม่เที่ยงตรง เลยถ้าขาดความเชื่อมั่น

8. ตรวจสอบคะแนนผลการสอบกับเกณฑ์ภายนอกที่เป็นไปได้ เช่น การวัดจากแบบทดสอบมาตรฐาน การประเมินผลครู

ครอนบาค (Cronbach. 1990 : 172) และพอพแฮม (Popham. 1993 : 124) กล่าวว่า วิธีที่จะได้แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงคือ วางแผนในการสร้างอย่างระมัดระวัง โดยต้องแน่ใจว่าแบบทดสอบมีจุดมุ่งหมายที่จะวัดอะไร วิธีหนึ่งที่จะเป็นประกันได้ก็คือ การเชื่อมโยงขอบข่ายเนื้อหา (Content Domain) ที่ต้องการวัดเข้ากับข้อสอบที่มีอยู่ วิธีนี้เป็นเทคนิคที่ป้องกันความผิดพลาดการเหลื่อมล้ำกันระหว่างเนื้อหาได้

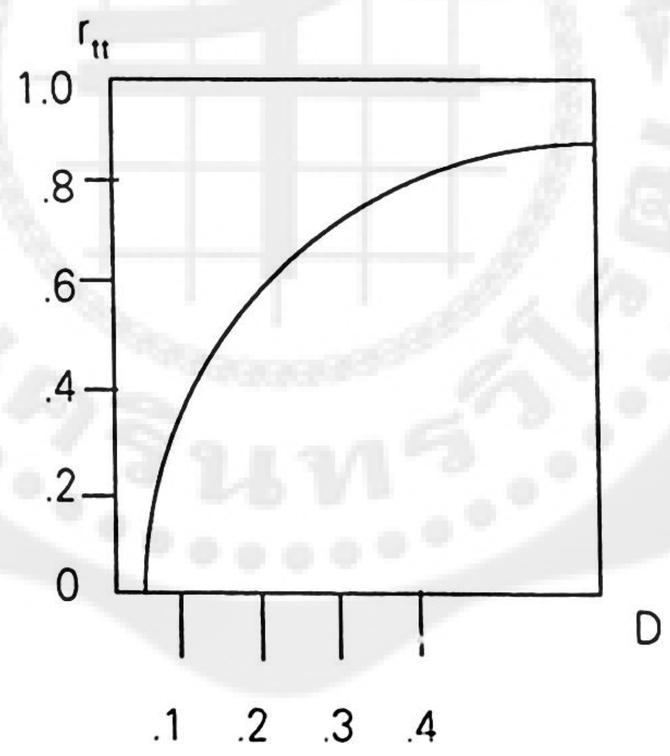
จากที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นว่าการเลือกข้อสอบจากคลังข้อสอบมาสร้างเป็นแบบทดสอบฉบับใหม่นั้น ควรเริ่มตั้งแต่การกำหนดลักษณะของแบบทดสอบที่ต้องการให้ชัดเจนว่าต้องการได้

ข้อสอบที่มีลักษณะอย่างไรบ้าง ทั้งนี้ต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการนำไปใช้วัด โดยมีการกำหนดขอบข่ายเนื้อหา และจุดประสงค์ ที่จะวัดให้ชัดเจน

4.3.2 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

นอกจากการสร้างแบบทดสอบให้มีความเที่ยงตรงจะได้แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นสูงตามไปด้วยแล้ว เราสามารถเพิ่มความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability of Test) ที่จะนำไปใช้จากคลังข้อสอบที่มีให้เลือกได้ ในทางทฤษฎีแล้วมี 2 วิธีคือ (Kaplan and Saccuzzo. 1993 : 126) การกำจัดข้อสอบที่ทำให้ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบต่ำออก หรือเลือกใช้ข้อสอบที่จะทำให้แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูง และการเพิ่มจำนวนข้อสอบในแบบทดสอบให้มากขึ้น

ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกต่ำจะเป็นข้อสอบที่ทำให้ความเชื่อมั่นต่ำ ในขณะที่เลือกข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกโดยเฉลี่ยสูงก็จะได้แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นสูงดังที่ สแตนเลย์ และฮอบกินส์ (Stanley and Hopkins. 1990 : 273) ได้แสดงให้เห็นว่าข้อสอบ 100 ข้อ ที่มีอำนาจจำแนกเฉลี่ย .18 เมื่อคำนวณด้วยสูตร KR-21 จะได้ความเชื่อมั่น 0.70 และถ้าอำนาจจำแนกเฉลี่ย .50 ความเชื่อมั่นจะมีค่าสูงสุด ดังภาพ



ภาพประกอบ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าอำนาจจำแนกโดยเฉลี่ย (D) และความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบ (Stanley and Hopkins. 1990 : 273)

แบบทดสอบที่ประกอบด้วยข้อสอบจำนวนมากสามารถเป็นตัวแทนที่จะวัดคุณลักษณะต่างๆ ได้ดีกว่าน้อยๆ ข้อ ฉะนั้นค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจะเพิ่มขึ้นตามจำนวนข้อสอบของแบบทดสอบฉบับนั้นที่วัดในลักษณะเดียวกัน (Kaplan and Saccuzzo. 1993 : 126)

คนส่วนใหญ่มักถามว่าความเชื่อมั่นเท่าไรจึงจะสูงพอที่จะนำไปใช้วัดได้ (Kaplan and Saccuzzo. 1993 : 126) กล่าวว่า คำตอบนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะหรือจุดประสงค์ของการนำไปใช้งาน

แต่มีข้อแนะนำว่าความเชื่อมั่นโดยประมาณ .70 ถึง .80 จะเป็นแบบทดสอบที่ดีพอสำหรับจุดประสงค์ที่จะนำไปใช้เพื่อวิจัยศึกษาค้นคว้า ส่วนเมอร์ฟี่ และเดวิดโชเฟอร์ (Murphy and Davidshofer. 1994 : 103) กล่าวว่า แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นสูงนั้นจำเป็นสำหรับการสอบเพื่อตัดสินขั้นสุดท้าย และการจัดลำดับคะแนนลงในหลายๆ กลุ่ม และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรมีค่าความเชื่อมั่นระดับปานกลางขึ้นไป กล่าวคือ ตั้งแต่ .70 ขึ้นไป อย่างไรก็ตามควรพิจารณาว่าระหว่างการที่จะทำให้ได้แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นที่สูงนั้นจะต้องมีความเหมาะสมกับเวลาและการลงทุนด้วย ถึงแม้จะได้แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นสูงมากตามที่ต้องการ แต่ถ้าต้องใช้เวลาในการสร้าง และการตอบข้อสอบที่นานเกินไป และด้วยการลงทุนที่สูงมาก ก็จะไม่คุ้มค่ากัน

4.3.3 อำนาจจำแนก

การเลือกข้อสอบเพื่อนำออกมาใช้งานโดยตรงนั้นวิธีหนึ่งที่จะได้ข้อสอบที่ดีก็คือ พิจารณาดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบ โดยทำอย่างไรจะได้ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกสูงสุด ถ้ามีให้เลือกจากเนื้อหา และระดับพฤติกรรมเดียวกัน ในแบบทดสอบที่มีอำนาจจำแนกรายข้อสูงย่อมเป็นแบบทดสอบที่ดีกว่าแบบทดสอบที่มีอำนาจจำแนกต่ำในขณะที่มีสิ่งต่างๆ เหมือนกัน เพราะจะแสดงถึงความเชื่อมั่นเชื่อถือได้ที่จะนำไปสอบวัดได้ดีกว่า ความสัมพันธ์ของผลรวมดัชนีอำนาจจำแนกของแบบทดสอบทั้งฉบับ (ΣD) กับความแปรปรวนของคะแนนในแบบทดสอบฉบับนั้นๆ (S^A_X) สามารถแสดงไว้ด้วยสูตร (Ebel. 1986)

$S^A_X = (\Sigma D)^2 / 6$ เมื่อ D คืออำนาจจำแนกของข้อสอบ แสดงให้เห็นความแปรปรวนของคะแนนจากแบบทดสอบเป็นสัดส่วนโดยตรงกับกำลังสองของผลรวมของดัชนีอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ และโดยทั่วไป ความแปรปรวนที่สูงย่อมแสดงถึงการกระจายของคะแนนจากการตอบ ซึ่งจะให้ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบสูงขึ้น สามารถพิจารณาได้จากทฤษฎีการประมาณค่าความเชื่อมั่น ดังที่ สแตนเลย์ และฮอบกินส์ (Stanley and Hopkins. 1990 272) ได้เสนอการประมาณความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยอาศัยอำนาจจำแนกของแบบทดสอบตามวิธีของคูเดอร์และริชาร์ดสันทั้งสองสูตร

4.3.4 ความยากง่าย

ความยากง่ายของข้อสอบควรเป็นเท่าใดจึงจะได้แบบทดสอบที่ดี คำตอบนี้ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายในการนำแบบทดสอบไปใช้และขึ้นอยู่กับชนิดของข้อสอบด้วย ข้อสอบแบบถูกผิดที่มีโอกาสตอบถูกแต่ละข้อครั้งหนึ่งนั้น ระดับความยาก .50 ยังไม่ได้เป็นข้อสอบที่ดี ข้อสอบเลือกตอบชนิดสี่ตัวเลือกที่มีโอกาสตอบถูกร้อยละ 25 ความยากง่ายควรมากกว่า .25 หรือร้อยละ 25 ในขณะที่ห้าตัวเลือกความยากง่ายควรมากกว่า .20 หรือร้อยละ 20 ในขณะที่ค่าความยากง่ายที่

เหมาะสมสูงสุดในกรณีที่ผู้ทำข้อสอบถูกหมดทุกคนเป็นร้อยละ 100 ค่าความยากที่เหมาะสมควรมีค่าอยู่ระหว่างโอกาสการตอบถูกของข้อสอบชนิดนั้นๆ กับความยากง่ายสูงสุดที่เป็นไปได้ เช่น ข้อสอบเลือกตอบชนิดสี่ตัวเลือกควรมีความยากง่ายประมาณ (1.00+0.25)/25 = .625

ในทางปฏิบัติเราต้องใช้ข้อสอบที่มีความยากง่ายแตกต่างกันออกไปแล้วแต่จุดมุ่งหมายของการทดสอบด้วย แบบทดสอบที่ดีอาจมีความยากง่ายแปรผันในระดับต่างๆ กัน อย่างไรก็ตาม แคบแลนและแซกคัสโซ (Kaplan and Saccuzzo. 1993 : 165) กล่าวว่า ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ควรมีค่าความยากง่ายระหว่าง .30 ถึง .70 แต่แบบทดสอบบางประเภทอาจต้องการระดับความยากง่ายที่มากกว่านี้ ส่วน อีเบลและฟริสบี (Ebel and Frisbie. 1986 : 230) กล่าวว่า ความยากง่ายของข้อสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนการสอนควรอยู่ระหว่าง .20 ถึง .80

ข้อสอบที่มีความยากง่ายปานกลางจะมีความแปรปรวนของคะแนนรายข้อสูงสุดมีอำนาจจำแนกที่เป็นไปได้สูงสุด และจะทำให้แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูง ในทางทฤษฎีแล้วควรเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายปานกลาง โดยมีดัชนีความยากใกล้ .50 มากที่สุด แต่ในทางปฏิบัติแบบทดสอบที่ดีอาจมีความยากง่ายแปรผันไปตามจุดมุ่งหมายของการนำข้อสอบไปใช้งาน และระดับความสามารถของผู้สอบด้วย เบย์น (Payne 1992 : 256) กล่าวว่า แบบทดสอบที่ใช้วัดตามจุดประสงค์อาจพิจารณาว่าข้อสอบข้อใดบ้างที่ตรงจุดประสงค์ที่ต้องการวัด ถ้าพิจารณาตามกลุ่มผู้สอบแล้วข้อสอบที่นำไปใช้กับผู้สอบที่อ่อน ถ้าจะใช้ข้อสอบยากๆ ไปทดสอบก็อาจจะไม่กระตุ้นให้ตอบสนองข้อสอบแต่อย่างใด ในขณะที่นักเรียนเก่งก็ไม่รู้สึกท้าทายที่จะทำข้อสอบที่ง่ายเกินไปสำหรับเขา ฉะนั้นการเลือกระดับความยากง่ายของข้อสอบนอกจากจะคำนึงถึงจุดมุ่งหมายของการทดสอบแล้วควรคำนึงถึงกลุ่มผู้สอบด้วย แบบทดสอบที่ใช้วัดผลการเรียนการสอนโดยทั่วไปอาจประกอบด้วยจำนวนข้อสอบ ยาก : ปานกลาง : ง่าย ด้วยสัดส่วนประมาณ 1 : 2 : 1

4.4 การจัดเรียงข้อสอบ

การจัดเรียงข้อสอบนับว่าเป็นสิ่งสำคัญซึ่งจะส่งผลต่อความเที่ยงตรงของคะแนนผลการสอบด้วยประการหนึ่ง ถ้ามีการจัดเรียงข้อสอบดีจะทำให้นักเรียนไม่สับสน และเกิดความกระตือรือร้นในการทำข้อสอบ ในขณะที่การจัดเรียงที่ไม่ดีจะทำให้ผู้สอบเกิดความท้อถอยไม่อยากทำข้อสอบได้ โดยทั่วๆ ไปแล้วมีหลักการจัดเรียงหลายวิธี พอสรุปได้ดังนี้ (Kaplan and Saccuzzo. 1993 : 135)

1. ถ้ามีข้อสอบหลายประเภทในฉบับเดียวกันจะจัดเรียงข้อสอบประเภทเดียวกันไว้ด้วยกัน
2. จัดเรียงตามลำดับของเนื้อหาวิชา

3. จัดเรียงตามลำดับความยากง่ายของข้อสอบ โดยจัดเรียงข้อสอบจากง่ายไปยากเพื่อให้ผู้ตอบมีกำลังใจในการทำข้อสอบเพราะพบข้อง่ายที่ตนเองสามารถทำได้ก่อน หรือเรียงจากง่ายไปยากสลับกันไปแบบฟันปลา ในกรณีที่มีข้อสอบมากกว่าหนึ่งหัวข้อเนื้อหา อาจจะมีการเรียงตามลำดับเนื้อหา ส่วนภายในแต่ละเนื้อหาควรจัดเรียงตามความยากง่าย

4.5 การจัดพิมพ์ข้อสอบ

ขั้นตอนการจัดพิมพ์หรือจัดเตรียมข้อสอบเพื่อให้พร้อมที่จะนำไปใช้สอบเป็นขั้นตอนที่สำคัญอีกประการหนึ่ง ซึ่งจะมีผลต่อความเที่ยงตรง ความเชื่อถือได้ และความเป็นปรนัยของข้อสอบด้วย เช่น เขียนคำชี้แจงไม่ชัดเจน ทำให้นักเรียนแต่ละคนเข้าใจแตกต่างกัน รูปแบบการพิมพ์ทำให้ผู้สอบอ่านยากเสียเวลาในการตอบและการทำความเข้าใจ การจัดพิมพ์ข้อสอบจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ครูควรจะคำนึงถึง ได้แก่ รูปแบบในการจัดพิมพ์ตัวข้อสอบ และการเขียนคำชี้แจงหรือคำแนะนำ (Direction) ในการทำแบบทดสอบ

บลูม และคนอื่นๆ (Bloom and others. 1971 : 83) แนะนำการจัดพิมพ์ข้อสอบว่า

1. ต้องแน่ใจว่ามีช่องว่าง ให้อ่านได้สะดวกไม่แน่นเกินไป แต่ละข้อควรเว้นสองช่วง (Double space)

2. แต่ละข้อมีขอบเขตแน่นอน ไม่ให้เนื้อหาไปต่อเนื่องกับข้ออื่นๆ จนเข้าใจผิดได้

3. ตัวเลือกของข้อสอบแบบเลือกตอบควรเรียงในแนวตั้งในคอลัมภ์เกี่ยวกับตัวคำถาม

4. ไม่พิมพ์ข้อสอบข้อหนึ่งๆ ไว้สองหน้า ถ้าพิมพ์ไม่จบในหน้าที่หนึ่งๆ ควรยกข้อนั้นไปพิมพ์หน้าถัดไป

5. ถ้าไม่มีกระดาษคำตอบแยกต่างหาก ให้เว้นช่องว่างไว้ทางขวามือของหน้ากระดาษจัดเป็นคอลัมภ์คำตอบ

6. ข้อสอบจะต้องเรียงลำดับข้อจากข้อหนึ่งไปจนถึงข้อสุดท้าย

7. ข้อสอบที่พิมพ์ในโรงเรียนควรจัดพิมพ์หน้าเดียว

8. ถ้ามีกระดาษคำตอบแยกต่างหาก ตัวข้อสอบสามารถนำไปใช้อีก แต่ต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีเครื่องหมายใดแปลกปลอม

ข้อสอบที่ครูสร้างขึ้นเพื่อประเมินผลในโรงเรียนนั้นการพิมพ์ข้อสอบลงกระดาษยังขาดทักษะกันอยู่ เช่น ใช้กระดาษไม่เหมาะสม บางทีคำถามเรียงติดกันเกินไป แทนที่จะเรียงข้อคำถามตามแนวตั้งก็ไปพิมพ์ยาวต่อเนื่องกันไปทำให้ยากในการอ่าน การพิมพ์ข้อสอบสองหน้าในกระดาษแผ่นเดียวอาจประหยัด ถ้าเย็บกระดาษที่มุมบนด้านซ้ายให้ผู้สอบมองเห็นได้ถนัดทั้งสองหน้าก็อาจไม่มีปัญหา แต่กระดาษที่ใช้พิมพ์ควรหนาพอด้วย มิฉะนั้นควรพิมพ์ด้านเดียว การใช้ปกแบบทดสอบจะช่วยให้ผู้สอบไม่เห็นข้อสอบก่อนขณะอยู่ในช่วงเตรียมสอบ สำหรับรูปแบบการ

พิมพ์ข้อสอบแบบเลือกตอบนั้น โดยทั่วไปอาจแบ่งหน้ากระดาษเป็นสองสดมภ์ โดยพิมพ์ข้อสอบไว้ในแต่ละสดมภ์ หรือแบ่งกระดาษคำตอบสดมภ์เดียวแล้วพิมพ์คำถามยาวต่อกันบนหน้ากระดาษ ส่วนตัวเลือกอาจเรียงเป็นสองสดมภ์ หรือเรียงต่อกัน อย่างไรก็ตามการเรียงตัวเลือกให้เห็นชัดเจนเป็นสิ่งสำคัญ (Ebel and Frisbie. 1986 : 220)

สำหรับคำแนะนำหรือคำชี้แจงในการทำแบบทดสอบนั้น ฮอบกินส์ และคนอื่นๆ (Hopkins and others. 1990 : 208) กล่าวว่ามีความสำคัญมาก เป็นการเตรียมให้นักเรียนรู้ว่าเขาจะทำอะไร ทำอย่างไร และจะต้องตอบอย่างไรจึงจะอยู่ในกติกา เริ่มแรกจะต้องให้ผู้สอบรู้จุดมุ่งหมายชนิดของข้อสอบ เวลาที่จะทำแบบทดสอบ และอื่นๆ เช่น ถ้าพยายามเดาแล้วจะตัดคะแนนการเดาหรือไม่ ข้อสอบมีกี่ข้อจำนวนกี่หน้าจะต้องเขียนคำชี้แจงจะต้องชัดเจนทำความเข้าใจได้ง่ายโดยไม่ต้องพูดอธิบายเพิ่มเติมอีกคำชี้แจงในการนำแบบทดสอบฉบับหนึ่งอาจมีหลายครั้งโดยเปลี่ยนไปตามชนิดและวิธีการที่จะให้ตอบ และควรปฏิบัติดังนี้

1. พิมพ์ให้เห็นชัดเจน อาจแยกออกต่างหากจากข้อสอบเพื่อไม่ให้สับสนเข้าใจว่าเป็นข้อสอบ
2. เขียนเรียบเรียงให้ง่ายชัดเจน และถ้าจำเป็นควรแยกแต่ละตนตามชนิดของข้อสอบ
3. อาจใช้ตัวอย่างการตอบประกอบการอธิบายด้วย

4.6 การสร้างแบบทดสอบซ้ำ

ข้อดีที่สำคัญในการมีระบบคลังข้อสอบ เพื่อการเรียนการสอนก็คือ การที่เราสามารถสร้างแบบทดสอบซ้ำได้อย่างรวดเร็ว การสร้างแบบทดสอบซ้ำนั้นมีประโยชน์ในการนำไปใช้สอบกับกลุ่มตัวอย่างเดียวกันหรือต่างกลุ่ม ในระยะเวลาต่างๆ กันเพื่อประเมินผลการเรียน และหลักสูตรในระยะเวลาต่างๆ กัน และยังป้องกันการลอกคำตอบกันเองของนักเรียนในการสอบคราวเดียวกัน การสร้างแบบทดสอบซ้ำที่เป็นแบบทดสอบคู่ขนาน (Paralleled Form) หรือการทำแบบทดสอบให้เท่ากัน (Equating Alternate Forms) เพื่อไปสอบกลุ่มตัวอย่างเดียวกัน วิธีง่ายที่สุดก็คือ การเลือกข้อสอบโดยการสุ่มข้อสอบ (Randomly) ที่มีลักษณะเหมือนกันให้กระจายอยู่ในแบบทดสอบทั้งสองฉบับเหมือนๆ กัน (Murphy and Davidshofer. 1994 : 56-57)

การเลือกข้อสอบตามลักษณะที่กำหนดทีละข้ออย่างเจาะจงตามจุดมุ่งหมายเป็นอีกวิธีที่ทำได้ และวิธีนี้เหมาะกับกรณีที่มีข้อสอบจำนวนไม่มากนัก โดยทำการเลือกข้อสอบจากคลังข้อสอบไปใช้เพื่อสร้างเป็นแบบทดสอบหลายๆ ฉบับที่มีลักษณะเหมือนกัน โดยวางแผนคัดเลือกข้อสอบข้อต่างๆ จากคลังข้อสอบให้อยู่ในแบบทดสอบต่างฉบับกันด้วยตนเองได้หลายแบบ ดังตัวอย่างที่กัญจนา ลินทรัตนศิริกุล (2535 : 231-250) ได้แสดงให้เห็นว่าถ้ามีคำถามอยู่ 40 ข้อ วัดจุดประสงค์ 8 จุดประสงค์ ๆ ละ 5 ข้อ สามารถนำมาสร้างเป็นแบบทดสอบใหม่เพื่อวัดจุดประสงค์

เดียวกันฉบับ 20 ข้อได้ถึง 6 ฉบับ แต่ถ้านำไปใช้สร้างแบบทดสอบฉบับละ 17 ข้อจะได้แบบทดสอบที่วัดจุดประสงค์เดียวกันโดยข้อไม่ซ้ำกันได้ถึง 3 ฉบับ แม้วิธีการดังกล่าวจะใช้เวลาดำเนินการมาก แต่ผลที่ได้จะทำให้สามารถกล่าวได้ว่าจะได้แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูง (กัญจนา ลินทรัตนศิริกุล. 2535 : 231-250)

5. งานวิจัยและพัฒนาที่เกี่ยวกับระบบคลังข้อสอบ

แนคคาราโต (Naccarato. 1988) รายงานถึงระบบคลังข้อสอบที่พัฒนาโดยสมาคมประเมินผลตะวันตกเฉียงเหนือ (Northwest Evaluation Association) ของสหรัฐอเมริกา ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบและข้อสอบจำแนกตามเนื้อหา (Content) จุดมุ่งหมายทั่วไป (General Objective) และหัวข้อเรื่อง (Topics) นอกจากนี้ยังมีเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้อง การประมาณค่าความเชื่อมั่น วิเคราะห์ด้วยทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory Calibrations) ข้อสอบพัฒนาโดยครูผู้สอน โดยรัฐ โดยกรรมการท้องถิ่น และสมาชิกของสมาคม มีข้อสังเกตหรือข้อระมัดระวังในการนำไปใช้ เช่น ข้อสอบที่ลำเอียงทางเพศ โดยมีข้อสอบ (ระดับเกรด 3 ถึง 12) ในวิชาการอ่าน 2,000 ข้อ 20 จุดมุ่งหมาย วิชาคณิตศาสตร์ 3,800 ข้อ เกือบ 290 จุดประสงค์ วิชาภาษา 3,600 ข้อ มากกว่า 360 จุดประสงค์ และวิชาวิทยาศาสตร์ 8,000 ข้อ สำหรับ 400 จุดประสงค์ ข้อสอบจากคลังสามารถเรียกออกมาใช้ตามจุดมุ่งหมาย ระดับความยากง่าย พฤติกรรมที่วัด เป็นข้อสอบที่เป็นข้อความ (Text) และภาพ (Graphics) สามารถวิเคราะห์ข้อสอบได้ สามารถแก้ไขปรับปรุง (Edited) ลบ (Deleted) หรือเพิ่ม (Added) ข้อสอบลงในคลังได้ สำหรับผู้ที่ต้องการพิมพ์บัตรข้อสอบก็สามารถทำได้

พลากร กรพิทักษ์ (2533) ได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดเก็บข้อสอบโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ โดยสามารถจัดเก็บและเลือกสรรข้อสอบโดยอาศัยค่าสถิติของข้อสอบเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือก และสามารถพิมพ์ข้อสอบที่เลือกได้อย่างเป็นระบบ โดยใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ชนิด 16 บิท ประเภทไอบีเอ็ม หรือตระกูลที่เทียบเคียงได้กับไอบีเอ็มที่ใช้หน่วยความจำหลักอย่างน้อย 360 กิโลไบต์ ที่มีเครื่องขับจานแม่เหล็กอย่างน้อย 2 ตัวหรือมีฮาร์ดดิสต์ 1 ตัวกับเครื่องขับจานแม่เหล็ก 1 ตัว ใช้กับโปรแกรมระบบจัดการ เอ็มเอส/พีซีดอส (MS/PC-DOS) เวอร์ชั่น 2.0 ขึ้นไป มีการ์ด (Card) ภาษาไทย ซุปเปอร์ไดนา (Super Dyna) และเครื่องพิมพ์ได้บรรทัดละ 80 ตัวอักษรขึ้นไป ข้อสอบที่สามารถจัดเก็บได้เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบตามที่เป็นข้อความ (Text) โดยนำเข้าข้อมูลดังนี้ ระดับชั้นวิชา บทที่ เนื้อเรื่องย่อยในบท ระดับพฤติกรรมค่าความยาก และดัชนีอำนาจจำแนก คำเฉลยและหมายเลขประจำข้อสอบ ใช้ภาษาฟอกซ์เบสพลัส (Foxbase+) และทดสอบโปรแกรม โดยวิธีจำลอง (Simulation)

สมศักดิ์ ลิลา (2539) ได้พัฒนาระบบคลังข้อสอบเพื่อการเรียนการสอนด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ โดยเป็นระบบที่สามารถจัดการข้อสอบแบบเลือกตอบที่เป็นข้อความได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สามารถบันทึกจัดเก็บข้อสอบ คัดเลือกข้อสอบ จัดพิมพ์แบบทดสอบ ตรวจและวิเคราะห์ข้อสอบ และให้สารสนเทศได้ การศึกษาค้นคว้าแบ่งเป็น 3 ระยะ

ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพและปัญหาการทดสอบของครู ด้วยการสัมภาษณ์อาจารย์โรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดชลบุรี จำนวน 20 คน

ระยะที่ 2 พัฒนาระบบคลังข้อสอบ นำผลที่ได้จากการศึกษาในระยะที่ 1 โดยอาศัยทฤษฎี เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และศักยภาพของไมโครคอมพิวเตอร์มาทำการออกแบบระบบ ได้ระบบคลังข้อสอบที่ประกอบด้วยระบบย่อยๆ 7 ระบบคือ ระบบรักษาความปลอดภัย ระบบการวางแผนสร้างคลังข้อสอบ ระบบจัดเก็บข้อสอบ ระบบสารสนเทศ ระบบคัดเลือกข้อสอบ ระบบการพิมพ์แบบทดสอบ และระบบการตรวจและวิเคราะห์ข้อสอบ หลังจากนั้นทำการเลือกภาษาและเขียนโปรแกรม ทำการทดสอบระบบและจัดทำเอกสารคู่มือ

ระยะที่ 3 ประเมินผลระบบคลังข้อสอบ ทำการศึกษาด้วยวิธีการทดสอบฝึกอบรมการพัฒนาระบบคลังข้อสอบด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ ผลปรากฏว่าโปรแกรมระบบคลังข้อสอบที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมหรือเป็นไปได้ที่จะนำไปใช้ในโรงเรียนได้จริง โดยในด้านการบริหาร ด้านการทำงานของโปรแกรม และคู่มือการใช้โปรแกรม มีความเป็นไปได้ที่จะนำไปใช้งานได้จริงในระดับมาก

บทที่ 3

วิธีดำเนินการพัฒนาคลังข้อสอบ

ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนภาคตะวันออก ได้รับมอบหมายจากกรมการศึกษานอกโรงเรียน ให้ดำเนินการจัดทำคลังข้อสอบ โดยตั้งเป้าหมายในแต่ละหมวดวิชาจะต้องสร้างข้อสอบจำนวน 3,000 ข้อ เก็บไว้ในคลังข้อสอบเพื่อให้บริการแก่ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนจังหวัด และศูนย์บริการการศึกษานอกโรงเรียนอำเภอ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ปลายภาคเรียน ซึ่งในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบในครั้งนี้ มุ่งพัฒนาในส่วนที่ผู้วิจัยรับผิดชอบ คือ ข้อสอบในหมวดวิชาสังคมศึกษา 2 หมวดวิชาพาณิชยกรรม และหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ดังมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

การพัฒนาระบบคลังข้อสอบ

การวิเคราะห์ข้อสอบ

1. ติดต่อขอข้อสอบ จากศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนภาคตะวันออก ในหมวดวิชาสังคมศึกษา 2 หมวดวิชาพาณิชยกรรม และหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ที่ใช้ในการสอบวัดผลปลายภาคเรียน ที่ออกตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ของกรมการศึกษานอกโรงเรียน และขอกระดาษคำตอบ ที่ใช้สอบในภาคเรียน ที่ 2/2540 และภาคเรียนที่ 1/2541

2. วิเคราะห์หาคุณภาพข้อสอบ โดยใช้โปรแกรม CTIA/Grading (Classical Test Item Analysis and Grading) เพื่อเป็นค่าสถิติประจำข้อ

3. คัดเลือกข้อสอบ โดยพิจารณาค่าความยาก ตั้งแต่ .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

4. เสนอผลการวิเคราะห์ แสดงค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก เป็นรายข้อ

5. สรุปจำนวนข้อสอบที่คัดไว้ แยกตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

6. เสนอแนะข้อมูลในการสร้างข้อสอบเพิ่ม ในจุดประสงค์ที่ขาด

7. จัดพิมพ์ข้อสอบที่คัดเลือกไว้ ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และใส่ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อ

โปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อสอบ

ในการวิเคราะห์ข้อสอบครั้งนี้ ใช้โปรแกรม CTIA/Grading (Classical Test Item Analysis and Grading) (สุพัฒน์ สุกมลสันต์.2538) โดยวิเคราะห์ในหัวข้อดังนี้

1. ระดับความยากของข้อสอบ (Item Difficulty)

2. อำนาจจำแนกของข้อสอบ (Item Discrimination Power)

เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาค่าความยากของข้อสอบ ใช้เกณฑ์ดังต่อไปนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2539 : 184)

0.80 ขึ้นไป	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก (ควรปรับปรุง)
0.60 - 0.80	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย
0.40 - 0.59	เป็นข้อสอบที่มีความยากง่ายปานกลาง
0.20 - 0.39	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก
ต่ำกว่า 0.20	เป็นข้อสอบที่ยากมาก (ควรปรับปรุง)

เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาค่าอำนาจจำแนก ใช้เกณฑ์ดังต่อไปนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2539 : 196)

.40 ขึ้นไป	เป็นข้อสอบที่ดีมากมีอำนาจจำแนกสูง
.30 - .39	เป็นข้อสอบที่ดีมีอำนาจจำแนกสูง
.20 - .29	เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกปานกลาง
.00 - .19	เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกต่ำต้องปรับปรุง
ต่ำกว่า .00	ไม่มีอำนาจจำแนกตัดทิ้ง

เกณฑ์ในการคัดเลือกข้อสอบ จะต้องมีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

ข้อสอบที่ใช้ในการวิเคราะห์

ข้อสอบที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ปลายภาคเรียน หลักสูตรการศึกษานอกโรงเรียน สายสามัญ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 3 หมวดวิชา คือ หมวดวิชาสังคมศึกษา 2 หมวดวิชาพาณิชยกรรม และหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ที่ใช้สอบในเขตภาคตะวันออก ในภาคเรียนที่ 2/2540 และภาคเรียนที่ 1/2541

ตาราง 1 จำนวนผู้เข้าสอบ และจำนวนข้อสอบแต่ละฉบับ

แบบทดสอบ (หมวดวิชา)	จำนวนผู้เข้าสอบ	จำนวนข้อสอบ
สังคมศึกษา 2 (2/40)	769	100
สังคมศึกษา 2 (1/41)	973	100
พาณิชยกรรม (2/40)	217	100
พาณิชยกรรม (1/41)	224	100
วิทยาศาสตร์ 3 (2/40)	25	100
วิทยาศาสตร์ 3(1/41)	99	100

ตัวอย่างข้อสอบ

ข้อสอบที่ใช้สอบเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

1. ภูมิอากาศเขตใดที่มีความเหมาะสมต่อการอยู่อาศัยของมนุษย์มากที่สุด

ก. เขตหนาว

ข. เขตอบอุ่น

ค. เขตร้อนชื้น

ง. เขตรอยต่อกับเขตชุมชน

2. อาชีพที่สำคัญของนิวซีแลนด์ คือ ข้อใด

ก. การทำป่าไม้

ข. การเพาะปลูก

ค. การเลี้ยงสัตว์

ง. การทำไร่ขนาดใหญ่

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของผล การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

$\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

SD แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

P แทน ระดับความยากง่ายของข้อสอบ

r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์หาคุณภาพ ของข้อสอบจำนวน 6 ฉบับ ดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงค่าสถิติพื้นฐานจากการวิเคราะห์หาคุณภาพข้อสอบ

แบบทดสอบ(วิชา)	จำนวนผู้เข้าสอบ	จำนวนข้อสอบ	$\bar{X}$	SD
สังคมศึกษา 2 (2/40)	769	100	45.63	6.55
สังคมศึกษา 2 (1/41)	973	100	47.55	9.10
พาณิชยกรรม (2/40)	217	100	28.14	7.10
พาณิชย!กรรม (1/41)	224	100	23.75	3.85
วิทยาศาสตร์ 3 (2/40)	25	100	25.36	6.65
วิทยาศาสตร์ 3 (1/41)	99	100	36.24	11.07

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 2 พบว่าค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบ ทั้ง 6 ฉบับ มีค่าตั้งแต่ 23.75 ถึง 47.55 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าตั้งแต่ 3.85 ถึง 11.07

2. จำนวนข้อสอบที่คัดเลือกไว้จากการวิเคราะห์ ซึ่งมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 จำนวนข้อสอบที่คัดเลือกไว้

แบบทดสอบ(วิชา)	จำนวนข้อสอบที่คัดไว้
สังคมศึกษา 2 (2/40)	37
สังคมศึกษา 2 (1/41)	46
พาณิชยกรรม (2/40)	20
พาณิชยกรรม (1/41)	19
วิทยาศาสตร์ 3(2/40)	34
วิทยาศาสตร์ 3(1/41)	49

ผลจากการวิเคราะห์ข้อสอบ หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ข้อสอบที่คัดเลือกไว้จะต้องมีค่า ความยากตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวนข้อสอบที่คัดเลือกไว้ในแต่ละฉบับ มีจำนวน 19ข้อ ถึง 49 ข้อ

ตาราง 4 แสดงจำนวนข้อสอบที่ต้องการและจำนวนข้อสอบคัดเลือกไว้ ในหมวดวิชาสังคมศึกษา 2

จุดประสงค์ที่	ข้อสอบที่ต้องการ (ข้อ)	ข้อสอบที่ได้ (ข้อ)	จุดประสงค์ที่	ข้อสอบที่ต้องการ (ข้อ)	ข้อสอบที่ได้ (ข้อ)
1.1	5	-	3.2	5	-
1.2	5	-	4.1	5	-
1.3	5	2	4.2	5	-
1.4	5	2	4.3	5	-
1.5	5	-	5.1	5	2
2.1	5	1	5.2	5	-
2.2	5	-	6.1	5	-
3.1	5	-	6.2	5	-
3.2	5	-	6.3	5	-

ตาราง 4 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อสอบที่ต้องการ (ข้อ)	ข้อสอบที่ได้ (ข้อ)	จุดประสงค์ที่	ข้อสอบที่ต้องการ (ข้อ)	ข้อสอบที่ได้ (ข้อ)
6.3	5	-	20.2	5	-
7.1	5	1	21.0	5	-
7.2	5	-	22.0	5	1
7.3	5	-	23.0	5	-
8.1	5	1	24.1	5	2
8.2	5	-	24.2	5	-
8.3	5	-	25.0	5	-
8.4	5	-	26.0	5	-
9.1	5	1	27.1	5	-
9.2	5	1	27.2	5	-
9.3	5	-	28.1	5	-
10.0	5	-	28.2	5	-
11.1	5	-	29.1	5	1
11.2	5	-	29.2	5	1
11.3	5	-	30.0	5	-
12 1	5	-	31.0	5	-
12.2	5	-	32.0	5	-
13.1	5	-	33.0	5	2
13.2	5	-	34.0	5	1
14.1	5	-	35.0	5	-
14.2	5	-	36.0	5	-
15.1	5	-	37.0	5	1
15.2	5	-	38.1	5	-
16.0	5	-	38.2	5	1
17.0	5	-	39.0	5	-
18.0	5	-	40.0	5	-
19.0	5	-	41.0	5	-
20.0	5	-	42.0	5	5

ตาราง 4 (ต่อ)

จุดประสงค์ที	ข้อสอบที่ต้องการ (ข้อ)	ข้อสอบที่ได้ (ข้อ)	จุดประสงค์ที	ข้อสอบที่ต้องการ (ข้อ)	ข้อสอบที่ได้ (ข้อ)
42.2	5	-	58.0	5	-
43.0	5	1	59.1	5	-
44.1	5	3	59.2	5	-
44.2	5	1	60.0	5	-
45.1	5	-	61.1	5	-
45.2	5	-	61.2	5	-
45.3	5	-	61.3	5	-
45.4	5	-	62.0	5	1
46.1	5	-	63.0	5	2
46.2	5	-	64.0	5	1
46.3	5	-	65.0	5	-
47.0	5	4	66.0	5	-
48.1	5	-	67.0	5	1
48.2	5	-	68.0	5	1
49.0	5		69.0	5	-
50.1	5	1	70.0	5	-
50.2	5	-	71.0	5	-
51.0	5	1	72.0	5	-
52.1	5	-	73.0	5	1
52.2	5	-	74.0	5	1
52.3	5	-	75.0	5	1
52.4	5	1	76.0	5	1
52.5	5	1	77.0	5	1
53.0	5	1	78.0	5	-
54.0	5	1	79.0	5	1
55.0	5	1	80.1	5	1
56.0	5	1	81.0	5	1
57.0	5	-	82..0	5	1

ตาราง 4 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อสอบที่ต้องการ (ข้อ)	ข้อสอบที่ได้ (ข้อ)	จุดประสงค์ที่	ข้อสอบที่ต้องการ (ข้อ)	ข้อสอบที่ได้ (ข้อ)
83.0	5	-	102.0	5	1
84.0	5	-	103.0	5	2
85.1	5	1	104.0	5	3
85.2	5	-	105.0	5	1
86.0	5	-	106.0	5	1
87.0	5	-	107.0	5	
88.0	5	-	108.0	5	-
89.0	5	1	109.0	5	-
90.0	5	1	110.0	5	-
91.1	5	3	111.0	5	1
91.2	5	1	112.0	5	-
92.0	5	1	113.0	5	1
93.0	5	-	114.0	5	
94.0	5	1	115.0	5	-
95.0	5	-	116.0	5	1
96.1	5	-	117.0	5	-
96.2	5	-	118.0	5	-
97.0	5	-	119.0	5	-
98.0	5	-	120.0	5	-
99.1	5	-	121.0	5	-
99.2	5	-	122.0	5	-
100.0	5	1	123.1	5	-
101.0	5	3	124.0	5	1

จากการคัดเลือกข้อสอบที่ได้ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกรายข้อได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด แล้วจัดข้อสอบเข้าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น บางจุดประสงค์ไม่มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ และบางจุดประสงค์ที่มีข้อสอบผ่านเกณฑ์ ตั้งแต่ 1 - 5 ข้อ ซึ่งได้ข้อสอบจำนวน 83 ข้อ แต่ข้อสอบที่ต้องการจำนวน 880 ข้อ ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ได้ข้อสอบคิดเป็น 9.43 % และควรจะมีการสร้างข้อสอบเพิ่มในจุดประสงค์ที่ขาด

ตาราง 5 แสดงจำนวนข้อสอบที่ต้องการและข้อสอบที่คัดเลือกไว้ ในหมวดวิชาพาณิชยกรรม

จุดประสงค์ที่	ข้อสอบที่ต้องการ(ข้อ)	ข้อสอบที่ได้ (ข้อ)	จุดประสงค์ที่	ข้อสอบที่ต้องการ (ข้อ)	ข้อสอบที่ได้ (ข้อ)
1.1	5	-	14.2	5	-
1.2	5	-	15.0	5	1
2.0	5	-	16.0	5	-
3.1	5	-	17.1	5	-
3.2	5	-	17.2	5	-
4.1	5	-	17.3	5	-
4.2	5	1	18.0	5	-
4.3	5	1	19.1	5	-
5.1	5	-	19.2	5	-
5.2	5	-	20.1	5	1
6.1	5	1	21.1	5	-
6.2	5	-	21.2	5	-
7.0	5	1	22.1	5	-
8.1	5	-	22.2	5	-
8.2	5	-	22.3	5	-
8.3	5	1	24.1	5	-
9.1	5	-	24.2	5	-
9.2	5	-	24.3	5	-
10.1	5	-	25.1	5	-
10.2	5	-	25.2	5	-
11.1	5	1	25.3	5	-
11.2	5	-	26.1	5	1
12.1	5	-	26.2	5	-
12.2	5	-	26.3	5	-
13.1	5	-	27.1	5	-
13.2	5	-	27.2	5	-
13.3	5	-	28.1	5	-
14.1	5	-	28.2	5	-

ตาราง 5 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อสอบที่ต้องการ(ข้อ)	ข้อสอบที่ได้ (ข้อ)	จุดประสงค์ที่	ข้อสอบที่ต้องการ (ข้อ)	ข้อสอบที่ได้ (ข้อ)
29.1	5	1	41.2	5	-
29.2	5	1	42.1	5	-
29.3	5	-	42.2	5	-
29.4	5	-	43.1	5	-
29.5	5	3	43.2	5	-
30.1	5	-	44.1	5	-
30.2	5	-	44.2	5	-
30.3	5	-	45.1	5	-
30.4	5	1	43.2	5	-
31.1	5	1	46.1	5	-
31.2	5	-	46.2	5	-
31.3	5	1	47.1	5	-
32.1	5	-	47.2	5	-
32.2	5	1	48.1	5	-
33.0	5	-	48.2	5	-
34.1	5	-	49.1	5	-
34.2	5	-	49.2	5	-
35.1	5	-	50.1	5	-
35.2	5	-	50.2	5	-
36.1	5	-	51.1	5	-
36.2	5	-	51.2	5	-
37.1	5	-	52.0	5	-
37.2	5	-	53.1	5	-
38.1	5	-	53.2	5	-
38.2	5	-	53.3	5	-
39.1	5	-	53.4	5	1
39.2	5	-	54.1	5	-
40.1	5	-	54.2	5	-

ตาราง 5 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อสอบที่ต้องการ(ข้อ)	ข้อสอบที่ได้ (ข้อ)	จุดประสงค์ที่	ข้อสอบที่ต้องการ (ข้อ)	ข้อสอบที่ได้ (ข้อ)
55.1	5	-	66.1	5	-
55.2	5	-	66.2	5	-
56.1	5	-	66.3	5	-
56.2	5	-	67.1	5	-
57.1	5	1	67.2	5	-
57.2	5	-	67.3	5	-
57.3	5	-	68.1	5	-
57.4	5	1	68.2	5	-
58.1	5	-	68.3	5	-
58.2	5	1	68.4	5	-
59.1	5	-	69.1	5	-
59.2	5	-	69.2	5	1
59.3	5	-	69.3	5	-
60.1	5	1	69.4	5	-
60.2	5	-	69.5	5	-
61.1	5	1	70.1	5	-
61.2	5	-	70.2	5	-
62.1	5	2	71.1	5	-
62.2	5	-	71.2	5	-
63.1	5	-	72.1	5	1
63.2	5	3	72.2	5	-
63.3	5	-	72.3	5	-
64.1	5	-	73.1	5	-
64.2	5	1	73.2	5	-
64.3	5	-	74.1	5	1
65.1	5	-	74.2	5	-
65.2	5	-	75.1	5	-
65.3	5	-	75.2	5	-

ตาราง 5 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อสอบที่ต้องการ(ข้อ)	ข้อสอบที่ได้ (ข้อ)	จุดประสงค์ที่	ข้อสอบที่ต้องการ (ข้อ)	ข้อสอบที่ได้ (ข้อ)
76.1	5	2	83.0	5	-
76.2	5	1	84.1	5	-
77.1	5	-	84.2	5	-
77.2	5	-	84.3	5	-
78.1	5	-	85.1	5	-
78.2	5	-	85.2	5	-
78.3	5	-	86.1	5	-
78.4	5	-	86.2	5	-
79.1	5	-	86.3	5	-
79.2	5	-	87.1	5	-
79.3	5	-	87.2	5	-
80.1	5	-	87.3	5	-
80.2	5	-	88.0	5	-
81.1	5	-	89.1	5	-
81.2	5	-	89.2	5	-
81.3	5	-	89.3	5	-
82.1	5	-	90.1	5	-
82.2	5	-	90.2	5	-
82.3	5	-	90.3	5	-

จากการคัดเลือกข้อสอบที่ได้ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกรายข้อได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด แล้วจัดข้อสอบเข้าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น บางจุดประสงค์ไม่มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ และบางจุดประสงค์มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ 1 - 4 ข้อ ซึ่งได้ข้อสอบจำนวน 39 ข้อ แต่ข้อสอบที่ต้องการจำนวน 840 ข้อ ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ได้ข้อสอบคิดเป็น 4.64 % และควรจะมีการสร้างข้อสอบเพิ่มในจุดประสงค์ที่ขาด

ตาราง 6 แสดงจำนวนข้อสอบที่ต้อง การและข้อสอบที่คัดเลือกไว้ ในหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ 3

จุดประสงค์ที่	ข้อสอบที่ต้องการ(ข้อ)	ข้อสอบที่ได้ (ข้อ)	จุดประสงค์ที่	ข้อสอบที่ต้องการ(ข้อ)	ข้อสอบที่ได้ (ข้อ)
1.0	5	1	17.1	5	-
2.1	5	-	17.2	5	-
2.2	5	1	18.1	5	-
2.3	5	1	18.2	5	2
3.0	5	-	19.1	5	-
4.1	5	1	19.2	5	1
4.2	5	-	20.0	5	1
4.3	5	1	21.0	5	1
4.4	5	2	22.0	5	-
5.1	5	-	23.0	5	-
5.2	5	1	24.1	5	-
6.1	5	-	24.2	5	1
62.	5	-	24.3	5	1
7.1	5	1	25.0	5	-
7.2	5	1	26.1	5	-
8.1	5	-	26.2	5	-
8.2	5	2	26.3	5	2
9.1	5	-	26.4	5	-
9.2	5	-	27.1	5	1
10.0	5	1	27.2	5	1
11.0	5	1	27.3	5	-
12.1	5	-	27.4	5	-
12.2	5	-	28.0	5	-
13.0	5	1	29.0	5	1
14.0	5	1	30.1	5	-
15.0	5	-	30.2	5	-
16.1	5	-	31.1	5	1
16.2	5	-	32.1	5	1

ตาราง 6 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อสอบที่ต้องการ(ข้อ)	ข้อสอบที่ได้ (ข้อ)	จุดประสงค์ที่	ข้อสอบที่ต้องการ(ข้อ)	ข้อสอบที่ได้ (ข้อ)
33.1	5	1	55.4	5	-
34.0	5	1	55.5	5	1
35.0	5	-	55.6	5	1
36.0	5	-	55.7	5	-
37.0	5	2	56.0	5	2
38.0	5	-	57.1	5	-
39.0	5	-	57.2	5	-
40.1	5	-	58.0	5	-
40.2	5	1	59.0	5	-
41.0	5	-	60.1	5	1
42.0	5	-	60.2	5	-
43.1	5	1	60.3	5	-
43.2	5	1	62.0	5	-
44.0	5	-	63.0	5	-
45.0	5	1	64.0	5	1
46.0	5	-	65.0	5	-
47.0	5	1	66.1	5	-
48.0	5	2	66.2	5	1
49.0	5	-	67.1	5	1
50.0	5	-	67.2	5	-
51.0	5	2	67.3	5	-
52.0	5	-	68.0	5	-
53.0	5	1	69.0	5	2
54.1	5	-	70.1	5	-
54.2	5	1	70.2	5	-
55.1	5	1	70.3	5	1
55.2	5	1	70.4	5	1
55.3	5	-	71.1	5	-

ตาราง 6 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อสอบที่ต้องการ(ข้อ)	ข้อสอบที่ได้ (ข้อ)	จุดประสงค์ที่	ข้อสอบที่ต้องการ(ข้อ)	ข้อสอบที่ได้ (ข้อ)
71.2	5	3	82.1	5	1
71.3	5	-	82.2	5	-
72.1	5	2	82.3	5	-
72.2	5	1	83.1	5	1
72.3	5		83.2	5	-
73.1	5	1	84.0	5	-
73.2	5	1	85.0	5	-
74.0	5	1	86.0	5	1
75.1	5	-	87.1	5	-
75.2	5	1	87.2	5	1
75.3	5	1	87.3	5	1
75.4	5	-	87.4	5	-
76.1	5	-	88.1	5	2
76.2	5	-	88.2	5	1
76.3	5	1	89.1	5	-
77.1	5	-	89.2	5	-
77.2	5	-	89.3	5	2
78.1	5	1	90.1	5	-
78.2	5	-	90.2	5	1
78.3	5	2	90.3	5	-
79.0	5	-	91.1	5	-
80.1	5	1	91.2	5	-
80.2	5	-	91.3	5	1
80.3	5	-	92.0	5	-
80.4	5	2	93.0	5	-
80.5	5	-	94.0	5	2
81.1	5	-	95.1	5	-
81.2	5	-	95.2	5	-

ตาราง 6 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อสอบที่ต้องการ(ข้อ)	ข้อสอบที่ได้ (ข้อ)	จุดประสงค์ที่	ข้อสอบที่ต้องการ(ข้อ)	ข้อสอบที่ได้ (ข้อ)
96.1	5	1	99.0	5	1
96.2	5	1	100.0	5	-
97.1	5	1	101.1	5	1
97.2	5	-	101.2	5	-
97.3	5	-	102.0	5	1
98.0	5	2	103.0	5	1

จากการคัดเลือกข้อสอบที่ได้ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกรายข้อได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด แล้วจัดข้อสอบเข้าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น บางจุดประสงค์ไม่มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ และบางจุดประสงค์มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ 1 - 3 ข้อ ซึ่งได้ข้อสอบจำนวน 83 ข้อ แต่ข้อสอบที่ต้องการจำนวน 900 ข้อ ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ได้ข้อสอบคิดเป็น 9.22 % และควรจะมีการสร้างข้อสอบเพิ่มในจุดประสงค์ที่ขาด

การจัดพิมพ์ข้อสอบที่คัดเลือกไว้ เข้าในระบบคลังข้อสอบ มีรูปแบบการพิมพ์ดังตาราง 7

ตาราง 7 ตัวอย่างการจัดพิมพ์ข้อสอบเข้าระบบคลังข้อสอบ

ข้อ	จุดประสงค์	ข้อสอบ	P r
1	001.01	สินเชื่อประเภทใดต้องมีการจ่ายเงินดาวน์ *ก. สินเชื่อผ่อนชำระ ข. สินเชื่อส่วนบุคคล ค. สินเชื่อเพื่อซื้อสินค้า ง. บัตรธนาคารและบัตรเครดิต	(.32, .40)
2	001.01	วัสดุสำนักงานอยู่ในหมวดบัญชีใด ก. เงินสด *ข สินทรัพย์ ค. วัสดุสำนักงาน ง. ส่วนของเจ้าของ	(.60, .35)
3	001.01	ข้อใดไม่ใช่การประกันภัยวินาศภัย ก. การประกันภัยทางทะเล ข. การประกันอุบัติเหตุ ค. การประกันอัคคีภัย *ง. การประกันชีวิต	(.25, .30)
4	001.01	ในแง่เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจหมายถึงอะไร ก. การได้มาซึ่งสินค้าและบริการ ข. การได้มาซึ่งรายได้และสินค้า ค. การได้มาซึ่งรายได้และบริการ *ง. การมีรายได้สินค้าและบริการ	(.40, .50)

(.32, .40)

.32 คือค่าความยาก

.40 คือค่าจำนาจจำแนก

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อวิเคราะห์ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ปลายภาคเรียน หลักสูตรการศึกษานอกโรงเรียน สายสามัญ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หมวดวิชาสังคมศึกษา 2 หมวดวิชาพาณิชยกรรม และหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ที่ใช้สอบในภาคเรียนที่ 2/2540 และ ภาคเรียนที่ 1/2541 ของศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนภาคตะวันออก

2. เพื่อพัฒนาระบบคลังข้อสอบ หลักสูตรการศึกษานอกโรงเรียน สายสามัญ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หมวดวิชาสังคมศึกษา 2 หมวดวิชาพาณิชยกรรม และหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ของศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนภาคตะวันออก

ข้อสอบที่ใช้ในการวิเคราะห์

ข้อสอบที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ปลายภาคเรียน หลักสูตรการศึกษานอกโรงเรียน สายสามัญ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 3 หมวดวิชา คือ หมวดวิชาสังคมศึกษา 2 หมวดวิชาพาณิชยกรรม และหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ที่ใช้สอบนักศึกษาในเขตภาคตะวันออก ในภาคเรียนที่ 2/2540 และภาคเรียนที่ 1/2541 เป็นข้อสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แบบทดสอบจำนวน 6 ฉบับแต่ละฉบับมีข้อสอบจำนวน 100 ข้อ

โปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อสอบ

ในการวิเคราะห์ข้อสอบครั้งนี้ ใช้โปรแกรม CTIA/Grading (Classical Test Item Analysis and Grading) (สุพัฒน์ สุกมลสันต์.2538) โดยวิเคราะห์หาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบหมวดวิชาสังคมศึกษา 2 ที่ใช้สอบในภาคเรียนที่ 2/2540 มีค่าเฉลี่ย 45.63 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.55 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ ได้ค่าความยาก ตั้งแต่ .033 ถึง .905 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ -.237 ถึง .546 แบบทดสอบหมวดวิชาสังคมศึกษา 2 ที่ใช้สอบในภาคเรียนที่ 1/2541 มีค่าเฉลี่ย 47.55 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 9.10 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อได้ค่าความยาก ตั้งแต่ .054 ถึง .923 และค่าอำนาจจำแนก

ตั้งแต่ -.321 ถึง .653 แบบทดสอบหมวดวิชาพาณิชยกรรม ที่ใช้สอบในภาคเรียนที่ 2/2540 มีค่าเฉลี่ย 28.14 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.10 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อได้ค่าความยากตั้งแต่ .023 ถึง .866 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ -.138 ถึง .517 แบบทดสอบหมวดวิชาพาณิชยกรรมที่ใช้สอบในภาคเรียนที่ 1/2541 มีค่าเฉลี่ย 23.75 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.85 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อได้ค่าความยาก ตั้งแต่ .022 ถึง .871 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ -.083 ถึง .417 แบบทดสอบหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ที่ใช้สอบในภาคเรียนที่ 2/2540 มีค่าเฉลี่ย 25.36 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.65 การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อได้ค่าความยาก ตั้งแต่ .00 ถึง .560 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ -.667 ถึง .833 และแบบทดสอบหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ที่ใช้สอบในภาคเรียนที่ 1/2541 มีค่าเฉลี่ย 36.24 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 11.07 ผลการวิเคราะห์รายข้อได้ค่าความยาก ตั้งแต่ .020 ถึง .909 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ -.231 ถึง .846

2. จำนวนข้อสอบที่คัดเลือกไว้ จากการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ ได้คัดเลือกข้อสอบที่ มีค่าความยาก ตั้งแต่ .20 ถึง .80 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ได้จำนวนข้อสอบในหมวดวิชาสังคมศึกษา 2 ภาคเรียนที่ 2/2540 จำนวน 37 ข้อ หมวดวิชาสังคมศึกษา 2 ภาคเรียนที่ 1/2541 จำนวน 46 ข้อ หมวดวิชาพาณิชยกรรม ภาคเรียนที่ 2/2540 จำนวน 20 ข้อ หมวดวิชาพาณิชยกรรม ภาคเรียนที่ 1/2541 จำนวน 19 ข้อ หมวดวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ภาคเรียนที่ 2/2540 จำนวน 34 ข้อ หมวดวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ภาคเรียนที่ 1/2541 จำนวน 49 ข้อ

3. แบบทดสอบที่จัดเข้าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ในแต่ละหมวดวิชา หมวดวิชาสังคมศึกษา 2 จำนวน 83 ข้อ หมวดวิชาพาณิชยกรรม จำนวน 39 ข้อ และหมวดวิชา วิทยาศาสตร์ 3 จำนวน 83 ข้อ

อภิปรายผล

1. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบหมวดวิชาสังคมศึกษา 2 ที่ใช้สอบในภาคเรียนที่ 2/2540 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ ได้ค่าความยาก ตั้งแต่ .033 ถึง .905 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ -. .237 ถึง .546 จากการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก ตั้งแต่ .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ได้ข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 37 ข้อ ส่วนข้อสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์ เนื่องจากเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำ แบบทดสอบที่ใช้สอบในภาคเรียนที่ 1/2541 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อได้ค่าความยาก ตั้งแต่ .054 ถึง .923 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ - .321 ถึง .653 จากการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก ตั้งแต่ .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ได้ข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 46 ข้อ ส่วนข้อสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์ เนื่องจากเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำ และค่าอำนาจจำแนกติดลบ เมื่อนำข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จัดเข้าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากการวิเคราะห์ข้อสอบ 2 ภาคเรียน ได้ข้อสอบจำนวน 83 ข้อ แต่ข้อสอบ

ที่ต้องการ จำนวน 880 ข้อ ซึ่งจำนวนข้อสอบที่ได้คิดเป็น 9.43 % ถ้าจะให้ได้ข้อสอบตามจำนวนที่ต้องการ จะต้องทำนการวิเคราะห์ข้อสอบอย่างน้อย 10 ภาคเรียน

2. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบหมวดวิชาพาณิชยกรรม ที่ใช้สอบในภาคเรียนที่ 2/2540 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อได้ค่าความยาก ตั้งแต่ .023 ถึง .866 และค่าจำนาจจำแนก ตั้งแต่ -.138 ถึง .517 จากการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก ตั้งแต่ .02 ถึง .80 และค่าจำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ได้ข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 20 ข้อ ส่วนข้อสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์ เนื่องจากเป็นข้อสอบที่ยาก และค่าอำนาจจำแนกต่ำ แบบทดสอบที่ใช้สอบในภาคเรียนที่ 1/2541 ผลการวิเคราะห์รายข้อได้ค่าความยาก ตั้งแต่ .022 ถึง .871 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ -.083 ถึง .417 จากการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก ตั้งแต่ .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ได้ข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 19 ข้อ ส่วนข้อสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์ เนื่องจากเป็นข้อสอบที่ยากและมีค่าอำนาจจำแนกต่ำ เมื่อนำข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ จัดเข้าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากการวิเคราะห์ข้อสอบ 2 ภาคเรียน ได้ข้อสอบจำนวน 39 ข้อ แต่ข้อสอบที่ต้องการ จำนวน 840 ข้อ ซึ่งจำนวนข้อสอบที่ได้คิดเป็น 4.64 ถ้าจะให้ได้ข้อสอบตามจำนวนที่ต้องการจะต้องทำการวิเคราะห์หาคุณภาพข้อสอบอย่างน้อย 15 ภาคเรียน

3. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ที่ใช้สอบในภาคเรียนที่ 2/2540 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อได้ค่าความยาก ตั้งแต่ .00 ถึง .560 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ -.667 ถึง .833 จากการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก ตั้งแต่ .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ได้ข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 34 ข้อ ส่วนข้อสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์ เนื่องจากเป็นข้อสอบที่ยาก มีค่าอำนาจจำแนกต่ำและติดลบ แบบทดสอบที่ใช้สอบในภาคเรียนที่ 1/2541 ผลการวิเคราะห์รายข้อได้ค่าความยาก ตั้งแต่ .020 ถึง .909 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ -.231 ถึง .846 จากการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก ตั้งแต่ .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ได้ข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 49 ข้อ ส่วนข้อสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์ เนื่องจากเป็นข้อสอบที่ยากและมีค่าอำนาจจำแนกต่ำ เมื่อนำข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จัดเข้าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากการวิเคราะห์ข้อสอบ 2 ภาคเรียน ได้ข้อสอบจำนวน 83 ข้อ แต่ข้อสอบที่ต้องการจำนวน 900 ข้อ ซึ่งจำนวนข้อสอบที่ได้คิดเป็น 9.22 % ถ้าจะให้ได้ข้อสอบตามจำนวนที่ต้องการจะต้อง ทำการวิเคราะห์หาคุณภาพข้อสอบอย่างน้อย 10 ภาคเรียน

4. การจัดข้อสอบเข้าระบบคลังข้อสอบ สามารถเก็บข้อสอบแบบเลือกตอบ ไม่เกิน 5 ตัวเลือก เก็บได้ทั้งข้อสอบที่เป็นข้อความและรูปภาพ โดยเก็บเป็นรายข้อตามหมวดวิชา รายละเอียดที่เก็บไว้ในคลังข้อสอบ คือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม คำถาม คำตอบ วันที่สอบ ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

ข้อเสนอแนะ

1. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ในแต่ละหมวดวิชามีจำนวนมาก ควรจะมีการวิเคราะห์หลักสูตรใหม่ และควรจะเลือกเฉพาะจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สำคัญ ๆ เพราะเป็นการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ปลายภาคเรียน

2. ข้อสอบส่วนใหญ่ มีคุณภาพค่อนข้างต่ำ ควรจะมีการอบรบให้ความรู้ กับผู้ออกข้อสอบและผู้ที่เกี่ยวข้อง ในเรื่องการออกข้อสอบให้ตรงจุดประสงค์ ตรงตามเนื้อหา และถูกต้องตามหลักวัดผล และ/หรือ ควรมีการประชุมปฏิบัติการเขียนข้อสอบตามรายวิชา เพื่อจะได้ข้อสอบที่ดีมีคุณภาพ

3. ควรมีการวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาคุณภาพข้อสอบต่อไป ทุก ๆ ภาคเรียนเพื่อจะได้ข้อสอบที่ดีมีคุณภาพ มีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกที่เหมาะสม เก็บไว้ในคลังข้อสอบ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กรมการศึกษานอกโรงเรียน. (2534). หลักสูตรการศึกษานอกโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2530. กรุงเทพฯ : กรมการศึกษานอกโรงเรียน.

กรมวิชาการ. สำนักทดสอบทางการศึกษา, (2540). แนวทางการสร้างและพัฒนาเครื่องมือวัด. กรุงเทพฯ.

กัญจนา ลินทรัตนศิริกุล. (2535). เอกสารการสอนชุดวิชา การบริหารและการจัดการการวัดและประเมินผลการศึกษา หน่วยที่ 1-7. นนทบุรี : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ชูศักดิ์ ขัมภลิขิต. (2532). "เทคโนโลยีการเขียนข้อสอบ," วิจัยการศึกษา 21(4) : 52-54.

ประกิจ รัตนสุวรรณ. (2525). การวัดผลและประเมินผลทางการศึกษา. กรุงเทพฯ.

พลากร กรพิทักษ์. (2533). การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดเก็บข้อสอบโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.

วัลลภ กันทรัพย์. (2534). "แนวคิด หลักการและแนวดำเนินงานคลังข้อสอบเพื่อพัฒนาการจัดการศึกษา," การวิจัยทางการศึกษา. 21(1) : 21-24.

วิรัช วรรณรัตน์. (2535,มกราคม-เมษายน). "ปัญหาการวัดผลและประเมินผล : ครูผู้สอน," การวัดผลการศึกษา. 13(39) : 5-11.

สมศักดิ์ ลิลา. (2539). การพัฒนาระบบคลังข้อสอบเพื่อการเรียนการสอนด้วยไมโครคอมพิวเตอร์. ปริญญานิพนธ์ กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

สำเริง บุญเรืองรัตน์. (2527). ทฤษฎีการวัดและการประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : สยามศึกษา.

สุพัฒน์ สุกมลสันต์. (2538). การวิเคราะห์ข้อทดสอบแนวใหม่ด้วยคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : นำอักษรการพิมพ์.

เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์ และ เอนกกุล กรีแสง. (2519). หลักเบื้องต้นของการวัดผลการศึกษา. พิษณุโลก.

ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. (2541). เอกสารประกอบการอบรมเรื่อง การสร้างและวิเคราะห์ข้อสอบ. : ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.

อำนวย เลิศชยันตี. (2533). การสร้างข้อสอบและการประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : อำนวยการพิมพ์.

อุทัย บุญประเสริฐ. (2532). การจัดทำคลังข้อสอบ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อุทุมพร จามรมาน. (2529). "การจัดการและคลังข้อสอบ," วารสารการวิจัยทางการศึกษา. 16(4) : 84-96.

Arirasian, Peter W. (1994). Classroom Assessment. 2nd ed. Mcgraw-Hill, Inc.

Bloom and Others. (1971). Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning. Mcgraw-Hill Book Company.

Baker, E. L. and R. Stites. (1989). Trends in Testing in the USA.

Choppin, Bruce H.,R. (1985). "Recent Development in Item Banking : A Review" in Advancesin Psychological and Educational Measurement. edited by D.N.M. de Gruijter and L.T. Tvander Kamps, London : Tohn Wiley & Sons.

Cronbach, Lee J. (1990). Essential of Psychological Testing. 5th ed. Harper Collins Publishers, Inc.

Cunningham, George K. (1986). Educational Psychological Measurement. New York : Macmillan Publishing Company.

Ebel, Robert L. and David A. Frisbie. (1986). Essentials of Educational Measurement. 4th ed. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice-Hall, Inc.

Gorth, William P., Dwight W.allen. and Aram, Grason. (1971). "Computer Programs for Test Objective and Item Banking," Educational and Psychological Measurement. 31(1)

Gronlund, Norman E. and Robert L. Linn. Measurement and Evaluation in Teaching. 6th ed. New York : Macmillan, 1990.

Hopkins and others. (1990). Educational and Psychological Measurement and Evaluation. 7th ed. NJ : Prentice-Hall, Inc.

Kaplan, Robert M. and Dennis P. Saccuzzo. (1993). Pyschological Testing : Principles, Applications and Issues. 3rd ed. Brooks/Cole Publishing Company.

Millman, Jason and Judith A.Arter. (1984). "Issues in Item Banking," Journal of Educational Measurement. 21(4) : Winter.

Murphy, Kevin R. and Charles O.Davidshofer. (1994). Psychological Testing : Principles and Aplication. 3th ed. New Jersey : Prentice-Hall International, Inc.

Naccarato, Ricart W. (1988). A Gride to Item Banking in Education. 3rd ed. Portland, Oregon : Test Center, Northwest Regionae Educational Laboratory, Jan.

Payne, David A. (1992). Measuring and Evaluating Educational Outcomes. Macmillan Publishing Company.

Popham, W. James. (1993). Educational Evaluation. 3rd ed. Simon & Schuster, Inc.

Sax, Gilbert. (1989). Principles of Educational and Psychological Measurement and Evaluation. 3rd ed. Wadworth, Inc.

Thorndike, Robert M. and others. (1991). Measurement and Evaluation in Psychology and Education. 5th ed. Macmillan Publishing Company.

Wright, Benjamin D. and Susan R.Bell. (1984). "Item Banks : What, Why, How," Journal of Educational Measurement. 21(4)

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก

ตาราง 8 แสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบหมวดวิชาสังคมศึกษา 2 ภาคเรียนที่ 2/2540

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
**1	ก	0.189	-0.039	**8	ก	0.049	-0.043
	ข	0.290	-0.174		ข	0.173	-0.164
	ค	0.174	-0.087		*ค	0.693	0.285
	*ง	0.346	0.300		ง	0.082	-0.072
2	ก	0.681	0.101	9	ก	0.070	-0.014
	ข	0.126	-0.019		ข	0.061	-0.034
	ค	0.059	0.043		ค	0.312	-0.072
	*ง	0.134	-0.126		*ง	0.555	0.126
3	ก	0.269	-0.072	**10	*ก	0.346	0.242
	*ข	0.205	0.116		ข	0.121	-0.024
	ค	0460	-0.034		ค	0.121	-0.135
	ง	0.064	-0.014		ง	0.411	-0.087
**4	ก	0.238	-0.121	11	*ก	0.176	0.029
	ข	0.190	-0.106		ข	0.309	-0.024
	*ค	0.334	0.203		ค	0.273	-0.010
	ง	0.238	0.024		ง	0.239	0.005
5	ก	0.035	-0.034	**12	ก	0.393	-0.121
	ข	0.181	0.039		ข	0.282	0.300
	ค	0.593	-0.111		ค	0.140	-0.072
	*ง	0.191	0.106		ง	0.185	-0.106
6	ก	0.283	0.063	13	ก	0.229	-0.179
	ข	0.307	-0.048		*ข	0.658	0.314
	ค	0.065	-0.053		ค	0.094	-0.126
	*ง	0.342	0.043		ง	0.020	-0.010
**7	ก	0.052	-0.058	14	ก	0.289	-0.005
	*ข	0.583	0.488		ข	0.065	-0.005
	ค	0.242	-0.237		*ค	0.434	0.087
	ง	0.122	-0.193		ง	0.212	-0.077

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
15	ก	0.183	-0.014	**22	ก	0.078	0.043
	*ข	0.113	0.024		ข	0.243	-0.043
	ค	0.196	-0.053		ค	0.226	-0.203
	ง	0.507	0.043		*ง	0.450	0.213
16	ก	0.328	-0.010	**23	ก	0.057	-0.053
	*ข	0.159	0.130		ข	0.107	-0.106
	ค	0.081	0.077		*ค	0.731	0.314
	ง	0.432	-0.198		ง	0.104	-0.159
17	*ก	0.264	0.072	24	ก	0.199	0.024
	ข	0.081	-0.063		ข	0.044	-0.005
	ค	0.124	-0.068		ค	0.005	0.005
	ง	0.529	0.058		*ง	0.750	-0.019
18	ก	0.086	-0.043	25	ก	0.047	0.019
	*ข	0.614	0.058		*ข	0.118	0.048
	ค	0.138	-0.072		ค	0.014	-0.029
	ง	0.163	0.058		ง	0.821	-0.039
19	ก	0.131	-0.116	26	ก	0.668	0.058
	ข	0.384	0.005		ข	0.109	-0.063
	*ค	0.411	0.135		*ค	0.060	-0.043
	ง	0.070	-0.024		ง	0.163	0.048
**20	ก	0.078	-0.097	**27	ก	0.085	-0.140
	ข	0.126	-0.116		ข	0.098	-0.053
	ค	0.222	-0.072		*ค	0.494	0.203
	*ง	0.572	0.285		ง	0.322	-0.005
21	*ก	0.190	0.150	**28	ก	0.099	-0.116
	ข	0.026	-0.029		*ข	0.583	0.329
	ค	0.733	-0.130		ค	0.142	-0.145
	ง	0.049	0.010		ง	0.174	-0.068

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
**29	ก	0.195	-0.077	36	ก	0.287	-0.237
	ข	0.194	-0.053		*ข	0.563	0.033
	ค	0.246	-0.116		ค	0.025	-0.034
	*ง	0.362	0.246		ง	0.124	0.029
30	ก	0.030	-0.039	37	ก	0.035	-0.077
	*ข	0.822	0.135		ข	0.049	-0.082
	ค	0.111	-0.034		ค	0.085	-0.179
	ง	0.035	-0.058		*ง	0.831	0.338
31	*ก	0.863	0.150	38	ก	0.209	-0.019
	ข	0.113	-0.082		ข	0.068	-0.053
	ค	0.016	-0.048		*ค	0.222	0.179
	ง	0.007	-0.014		ง	0.501	-0.106
32	ก	0.155	-0.082	**39	ก	0.181	-0.068
	*ข	0.068	0.034		*ข	0.424	0.227
	ค	0.649	0.010		ค	0.190	-0.072
	ง	0.127	0.039		ง	0.202	-0.082
33	ก	0.013	-0.029	**40	*ก	0.519	0.546
	ข	0.060	-0.039		ข	0.179	-0.140
	ค	0.862	0.092		ค	0.033	-0.053
	*ง	0.064	-0.029		ง	0.267	-0.343
34	ก	0.446	0.014	41	ก	0.049	-0.053
	ข	0.170	0.014		ข	0.007	-0.019
	ค	0.127	-0.048		ค	0.127	-0.019
	*ง	0.255	0.024		*ง	0.815	0.092
**35	ก	0.085	-0.053	42	ก	0.322	-0.111
	*ข	0.709	0.275		*ข	0.269	0.116
	ค	0.094	-0.097		ค	0.350	0.111
	ง	0.112	-0.130		ง	0.059	-0.116

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
43	ก	0.299	-0.068	**50	*ก	0.492	0.208
	ข	0.204	-0.034		ข	0.287	-0.039
	*ค	0.272	0.024		ค	0.172	-0.111
	ง	0.222	0.082		ง	0.048	-0.063
44	*ก	0.247	0.184	51	ก	0.049	0.014
	ข	0.454	-0.019		ข	0.222	0.043
	ค	0.146	-0.063		ค	0.211	0.043
	ง	0.153	-0.101		*ง	0.518	-0.101
45	ก	0.072	0.019	**52	ก	0.118	-0.106
	*ข	0.433	0.184		ข	0.092	-0.126
	ค	0.376	-0.184		*ค	0.753	0.256
	ง	0.116	-0.140		ง	0.034	-0.019
46	ก	0.048	-0.005	**53	ก	0.108	-0.014
	ข	0.671	0.043		ข	0.118	0.034
	*ค	0.124	0.024		*ค	0.449	0.300
	ง	0.156	-0.063		ง	0.324	-0.319
**47	*ก	0.429	0.329	54	ก	0.204	-0.072
	ข	0.113	-0.150		ข	0.060	-0.019
	ค	0.247	-0.169		ค	0.241	-0.005
	ง	0.208	-0.014		*ง	0.493	0.097
48	ก	0.369	0.082	55	ก	0.430	-0.097
	ข	0.229	0.029		ข	0.116	-0.010
	*ค	0.155	0.005		*ค	0.109	0.014
	ง	0.246	-0.116		ง	0.345	0.092
**49	*ก	0.466	0.256	**56	ก	0.078	0.000
	ข	0.066	-0.043		ข	0.212	-0.106
	ค	0.237	-0.135		ค	0.168	-0.135
	ง	0.230	-0.077		*ง	0.541	0.246

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
**57	ก	0.107	0.005	64	ก	0.151	-0.150
	*ข	0.380	0.237		*ข	0.767	0.198
	ค	0.170	-0.058		ค	0.029	-0.024
	ง	0.343	-0.184		ง	0.053	-0.024
58	ก	0.021	-0.029	65	ก	0.007	-0.005
	ข	0.023	-0.034		*ข	0.814	0.116
	*ค	0.428	-0.106		ค	0.164	-0.092
	ง	0.528	0.169		ง	0.016	-0.019
**59	ก	0.109	-0.077	66	ก	0.072	-0.005
	ข	0.048	-0.048		ข	0.265	-0.087
	*ค	0.527	0.324		ค	0.397	0.005
	ง	0.313	-0.198		*ง	0.267	0.087
60	*ก	0.923	0.140	**67	ก	0.101	-0.072
	ข	0.018	-0.048		ข	0.064	-0.077
	ค	0.020	-0.029		ค	0.155	-0.053
	ง	0.038	-0.063		*ง	0.679	0.208
61	ก	0.209	0.126	68	ก	0.098	-0.019
	ข	0.676	-0.048		ข	0.225	-0.068
	ค	0.082	-0.077		*ค	0.290	0.101
	*ง	0.033	0.000		ง	0.386	-0.014
62	ก	0.270	0.014	69	ก	0.075	-0.024
	ข	0.168	-0.072		ข	0.078	-0.058
	ค	0.112	-0.082		ค	0.030	-0.024
	*ง	0.450	0.140		*ง	0.815	0.111
**63	*ก	0.687	0 242	**70	ก	0 196	-0 174
	ข	0.130	-0.106		ข	0.113	-0.072
	ค	0.077	-0.024		ค	0.349	-0.024
	ง	0.107	-0.111		*ง	0.341	0.275

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
71	*ก	0.181	0.092	78	ก	0.038	-0.039
	ข	0.075	-0.058		ข	0.116	-0.092
	ค	0.172	-0.087		ค	0.347	-0.024
	ง	0.572	0.053		*ง	0.495	0.155
**72	*ก	0.607	0.275	**79	*ก	0.642	0.217
	ข	0.187	-0.155		ข	0.186	-0.101
	ค	0.068	-0.097		ค	0.082	-0.092
	ง	0.137	-0.024		ง	0.088	-0..024
73	ก	0.244	-0.092	**80	ก	0.057	-0.077
	*ข	0.220	0.039		ข	0.044	-0.072
	ค	0.280	-0.039		*ค	0.590	0.271
	ง	0.255	0.097		ง	0 308	-0.121
**74	ก	0.151	-0.077	81	ก	0 009	-0 029
	ข	0.129	-0.121		ข	0.051	-0.063
	ค	0.124	-0.087		*ค	0.850	0.242
	*ง	0.596	0.285		ง	0.088	-0.150
75	*ก	0.156	0.087	**82	ก	0.112	-0 096
	ข	0.218	-0 097		ข	0 091	-0 101
	ค	0.268	-0.126		*ค	0.603	0 367
	ง	0.360	0.135		ง	0.191	-0.164
76	ก	0.198	0.000	83	*ก	0.904	0 155
	ข	0.108	-0.111		ข	0.016	-0 024
	ค	0.186	-0.010		ค	0 055	-0 084
	*ง	0.507	0.116		ง	0.025	-0 048
77	ก	0.518	0.140	84	ก	0.215	-0 130
	ข	0.073	0.014		ข	0.274	0 024
	*ค	0.203	-0.043		*ค	0 200	0 063
	ง	0.207	-0.082		ง	0 309	0 048

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
85	ก	0.151	-0.058	92	ก	0.166	-0.024
	ข	0.365	-0.058		*ข	0.254	0.053
	ค	0.159	-0.82		ค	0.062	0.087
	*ง	0.325	0.198		ง	0.518	0.058
86	ก	0.475	-0.072	**93	*ก	0.663	0.222
	*ข	0.124	0.053		ข	0.025	-0.072
	ค	0.291	0.121		ค	0.300	-0.145
	ง	0.111	-0.101		ง	0.010	0.000
**87	ก	0.120	-0.126	94	*ก	0.882	0.126
	ข	0.140	-0.063		ข	0.096	-0.101
	*ค	0.671	0.217		ค	0.009	-0.010
	ง	0.068	-0.024		ง	0.013	-0.014
88	ก	0.166	0.019	95	ก	0.010	-0.014
	ข	0.088	-0.077		*ข	0.296	0.106
	ค	0.077	-0.077		ค	0.051	-0.039
	*ง	0.664	0.130		ง	0.641	-0.048
89	ก	0.125	-0.014	**96	ก	0.307	-0.039
	ข	0.235	0.005		ข	0.209	-0.106
	*ค	0.191	0.005		*ค	0.242	0.242
	ง	0.446	0.005		ง	0.241	-0.092
**90	ก	0.109	-0.048	97	ก	0.117	-0.145
	ข	0.016	-0.029		*ข	0.787	0.169
	*ค	0.468	0.246		ค	0.055	0.024
	ง	0.406	-0.169		ง	0.042	-0.048
**91	*ก	0.506	0.256	**98	ก	0.035	-0.034
	ข	0.185	-0.053		ข	0.085	-0.053
	ค	0.265	-0.130		*ค	0.766	0.275
	ง	0.043	-0.072		ง	0.114	-0.188

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
99	ก	0.030	-0.063	100	ก	0.014	-0.010
	ข	0.046	-0.072		ข	0.051	-0.126
	*ค	0.905	0.174		ค	0.256	0.082
	ง	0.020	-0.039		*ง	0.675	0.058

* คือตัวเลือกถูก

** คือข้อที่คัดเลือกไว้

ตาราง 9 แสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบหมวดวิชาสังคมศึกษา 2 ภาคเรียนที่ 1/2541

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
1	ก	0.288	0.122	8	*ก	0.856	0.237
	*ข	0.165	-0.011		ข	0.013	-0.008
	ค	0.312	-0.084		ค	0.039	-0.046
	ง	0.230	-0.031		ง	0.091	-0.183
2	*ก	0.181	0.218	9	ก	0.039	-0.034
	ข	0.394	-0.130		ข	0.046	-0.034
	ค	0.313	-0.027		*ค	0.765	0.168
	ง	0.111	-.0.065		ง	0.150	-0.099
**3	ก	0.134	-0.248	10	ก	0.274	0.004
	ข	0.055	-0.088		ข	0.243	-0.042
	*ค	0.604	0.615		ค	0.088	-0.053
	ง	0.203	-0.282		*ง	0.390	0.092
4	ก	0.236	0.195	11	ก	0.153	0.011
	*ข	0.220	-0.095		*ข	0.191	-0.103
	ค	0.028	0.000		ค	0.436	0.271
	ง	0.515	-0.090		ง	0.219	-0.183
**5	ก	0.180	-0.183	**12	ก	0.322	-0.240
	ข	0.016	-0.015		*ข	0.546	0.382
	*ค	0.616	0.385		ค	0.040	0 382
	ง	0.188	-0.187		ง	0.090	-0.080
6	ก	0.211	-0.004	13	ก	0.045	-0.107
	ข	0.202	-0.080		ข	0.104	-0.156
	ค	0.304	0.122		ค	0.032	0 031
	*ง	0.281	-0.042		*ง	0 819	0.233
**7	ก	0.084	-0.038	**14	*ก	0.419	0 393
	ข	0.220	-0.290		ข	0.083	-0 053
	*ค	0.614	0.431		ค	0.136	-0.198
	ง	0.079	-0.107		ง	0.361	0 145

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
**15	ก	0.107	-0.153	**22	ก	0.037	-0.031
	ข	0.070	-0.88		ข	0.040	-0.046
	*ค	0.737	0.363		*ค	0.577	0.229
	ง	0.084	-0.118		ง	0.346	-0.153
**16	ก	0.186	-0.195	**23	ก	0.231	-0.267
	*ข	0.510	0.359		ข	0.297	-0.191
	ค	0.231	-0.095		*ค	0.416	0.508
	ง	0.072	-0.065		ง	0.052	-0.087.
17	*ก	0.451	0.015	**24	ก	0.059	-0.061
	ข	0.188	-0.031		ข	0.629	-0.221
	ค	0.038	-0.053		ค	0.052	0.023
	ง	0.323	0.0.69		*ง	0.260	0.260
18	ก	0.172	-0.008	**25	ก	0.034	-0.061
	*ข	0.147	-0.004		ข	0 030	-0.038
	ค	0.601	0.099		ค	0 226	-0.221
	ง	0.079	-0.088		*ง	0 710	0.321
19	ก	0.123	-0.214	26	ก	0.142	-0.053
	ข	0.011	-0.023		ข	0.035	-0.038
	*ค	0.839	0.260		*ค	0.533	0.164
	ง	0.027	-0.023		ง	0.290	-0.073
**20	ก	0.027	-0.065	27	ก	0 276	-0 053
	*ข	0.779	0.355		*ข	0.181	-0.057
	ค	0.032	-0.065		ค	0.218	-0.095
	ง	0.162	-0225		ง	0.321	0.218
**21	*ก	0.298	0.206	**28	ก	0 111	-0 004
	ข	0.195	-0.034		ข	0.068	-0 095
	ค	0.176	-0.126		ค	0.141	-0.111
	ง	0.331	-0.046		*ง	0.679	0.214

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
29	*ก	0.674	0.061	**36	ก	0.035	-0.053
	ข	0.039	-0.061		ข	0.180	-0.149
	ค	0.076	-0.046		ค	0.376	-0.088
	ง	0.209	0.046		*ง	0.409	0.290
30	ก	0.219	0.134	**37	ก	0.155	-0.141
	*ข	0.414	0.153		ข	0.317	-0.176
	ค	0.064	-0.015		*ค	0.237	0.401
	ง	0.303	-0.241		ง	0.291	-0.084
31	ก	0.018	-0.019	38	ก	0.311	0.210
	ข	0.049	-0.084		*ข	0.332	0.042
	ค	0.094	-0.210		ค	0.096	-0.145
	*ง	0.839	0.301		ง	0.260	-0.107
**32	ก	0.032	-0.053	**39	ก	0.025	-0.019
	ข	0.171	-0.229		*ข	0.336	0.225
	ค	0.104	-0.225		ค	0.260	0.164
	*ง	0.693	0.504		ง	0.379	-0.370
**33	*ก	0.369	0.290	40	ก	0.066	-0 57
	ข	0.361	-0.073		ข	0.148	-0.107
	ค	0.131	-0.073		ค	0.659	0.195
	ง	0.138	-0.145		*ง	0.126	-0.031
**34	*ก	0.642	0.443	**41	ก	0.126	-0.031
	ข	0.091	-0.038		*ข	0.503	0 439
	ค	0.105	-0.179		ค	0.157	-0.130
	ง	0.159	-0.233		ง	0.214	-0.279
**35	*ก	0.498	0.328	42	ก	0.125	0.313
	ข	0.063	0.103		ข	0.188	0.137
	ค	0.117	-0.98		ค	0.176	-0.134
	ง	0.320	-0.027		*ง	0.510	-0.321

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
43	ก	0.091	-0.141	50	ก	0.089	-0.107
	ข	0.030	0.076		ข	0.104	-0.65
	ค	0.020	0.036		*ค	0.246	-0.065
	*ง	0.857	0.260		ง	0.560	-0.080
44	ก	0.231	-0.118	51	*ก	0.221	0.141
	ข	0.174	-0.218		ข	0.118	-0.034
	*ค	0.447	0.065		ค	0.393	-0.134
	ง	0.143	0.282		ง	0.266	0.027
**45	ก	0.355	0.179	**52	ก	0.090	-0.076
	ข	0.116	-0.084		ข	0.253	-0.359
	*ค	0.252	0.218		ค	0.158	-0.141
	ง	0.177	-0.313		*ง	0.497	0.576
46	ก	0.409	-0.080	53	ก	0.105	0.011
	ข	0.192	-0.004		ข	0.205	-0.263
	ค	0.220	0.034		ค	0.222	0.344
	*ง	0.175	0.053		*ง	0.466	-0.084
47	*ก	0.199	0.172	54	ก	0.036	-0.015
	ข	0.103	-0.107		ข	0 065	-0 122
	ค	0.055	-0.080		*ค	0.862	0 214
	ง	0.640	0.015		ง	0.036	-0.004
48	ก	0.066	-0.080	55	ก	0.233	-0.057
	*ข	0.242	0.000		ข	0.396	-0.076
	ค	0.067	-0.095		*ค	0 326	0 153
	ง	0.625	0.172		ง	0.044	-0.023
49	ก	0.071	-0.004	**56	ก	0.387	-0.267
	ข	0.250	-0.191		ข	0.062	-0.057
	ค	0.215	0.061		ค	0 064	-0.149
	*ง	0.465	0.134		*ง	0 483	0 466

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
**57	ก	0.150	0.076	64	ก	0.283	-0.225
	ข	0.032	-0.061		ข	0.255	0.271
	*ค	0.309	0.279		*ค	0.267	0.122
	ง	0.502	-0.294		ง	0.195	-0.168
**58	ก	0.084	-0.095	65	ก	0.288	0.290
	ข	0.202	-0.233		ข	0.018	-0.031
	*ค	0.380	0.271		ค	0.080	-0.115
	ง	0.331	0.057		*ง	0.614	-0.145
**59	ก	0.281	-0.053	66	ก	0.062	-0.084
	ข	0.072	-0.015		ข	0.277	0.168
	ค	0.074	-0.137		*ค	0.124	-0.103
	*ง	0.573	0.256		ง	0.535	0.019
**60	ก	0.175	-0.168	67	ก	0.335	-0.092
	ข	0.063	0.050		ข	0.202	0.069
	*ค	0.339	0.485		ค	0.039	-0.027
	ง	0.422	-0.271		*ง	0.422	0.050
61	ก	0.031	-0.061	68	*ก	0.054	0.015
	ข	0.057	-0.084		ข	0.042	-0.088
	ค	0.214	0.370		ค	0.063	-0.083
	*ง	0.699	-0.225		ง	0.841	0.183
**62	ก	0.157	-0.073	**69	ก	0.566	-0.134
	ข	0.021	-0.057		ข	0.052	-0.076
	ค	0.064	-0.084		*ค	0.242	0.309
	*ง	0.758	0.214		ง	0.139	-0.099
63	*ก	0.133	0.038	**70	*ก	0.541	0.393
	ข	0.306	-0.191		ข	0.218	-0.156
	ค	0.540	0.183		ค	0.153	-0.111
	ง	0.022	-0.031		ง	0.088	-0.126

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
**71	ก	0.247	-0.214	**78	ก	0.475	-0.286
	ข	0.165	-0.145		*ข	0.359	0.557
	ค	0.159	-0.115		ค	0.122	-0.183
	*ง	0.428	0.473		ง	0.041	-0.080
72	ก	0.028	-053	**79	ก	0.108	-0.069
	ข	0.091	-0.130		ข	0.110	-0.198
	*ค	0.851	0.240		*ค	0.434	0.557
	ง	0.029	-0.057		ง	0.348	-0.290
73	*ก	0.923	0.153	80	ก	0.048	-0.065
	ข	0.023	-0.50		ข	0.310	0.042
	ค	0.033	-0.046		ค	0.055	-.046
	ง	0.021	-0.057		*ง	0.585	0.065
**74	ก	0.211	-0.225	81	*ก	0.295	0.168
	ข	0.049	-0.069		ข	0.065	-0.031
	ค	0.375	-0.027		ค	0.427	0.050
	*ง	0.364	0.317		ง	0.213	-0.191
**75	ก	0.081	-0.073	**82	ก	0.169	-0.252
	*ข	0.201	0.202		ข	0.118	-0.164
	ค	0.032	-0.050		ค	0.171	-0.122
	ง	0.682	-0.076		*ง	0.543	0.538
76	ก	0.075	-0.076	**83	ก	0.135	-0.210
	ข	0.064	-0.099		ข	0.215	-0.260
	ค	0.013	-0.023		ค	0.135	-0.149
	*ง	0.846	0.202		*ง	0.514	0.618
**77	*ก	0 640	0 462	84	ก	0 115	-0.099
	ข	0.087	-0.149		ข	0 040	-0.031
	ค	0.215	-0.198		ค	0.036	-0.061
	ง	0.057	-0.115		*ง	0.800	0.183

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
**85	*ก	0.526	0.653	**92	ก	0.076	-0.122
	ข	0.039	-0.65		ข	0.092	-0.160
	ค	0.284	-0.363		*ค	0.683	0.531
	ง	0.151	0.000		ง	0.147	-0.248
86	ก	0.194	-0.252	93	ก	0.053	-0.111
	ข	0.226	-0.046		ข	0.042	-0.092
	*ค	0.083	-0.038		ค	0.049	-0.130
	ง	0.495	0.340		*ง	0.855	0.332
87	ก	0.017	-0.023	**94	ก	0.083	-0.065
	ข	0.018	-0.053		*ข	0.355	0.492
	ค	0.146	0.088		ค	0.324	-0.202
	*ง	0.816	-0.008		ง	0.235	-0.225
88	ก	0.071	-0.015	95	ก	0.007	-0.008
	ข	0.119	0.053		ข	0.087	-0.153
	ค	0.549	0.183		ค	0.040	-0.057
	*ง	0.259	-0.115		*ง	0.864	0.221
**89	ก	0.075	-0.088	96	ก	0.024	-0.046
	ข	0.136	-0.134		ข	0.044	-0.027
	*ค	0.594	0.370		*ค	0.169	0.172
	ง	0.193	-0.153		ง	0.758	-0.088
90	ก	0.214	0.195	**97	ก	0.220	-0.233
	ข	0.120	-0.122		*ข	0.473	0 637
	ค	0.144	-0.206		ค	0.272	-0.351
	*ง	0.518	0.134		ง	0 035	-0 053
91	*ก	0.266	-0.164	98	ก	0.010	0.011
	ข	0.099	-0.111		ข	0.060	0.126
	ค	0.084	-0.038		ค	0.038	0.061
	ง	0.550	0.313		*ง	0.885	0 198

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
**99	ก	0.132	-0.206	100	ก	0.200	0.275
	*ข	0.713	0.385		*ข	0.148	0.183
	ค	0.063	-0.011		ค	0.374	-0.099
	ง	0.092	-0.168		ง	0.275	-0.363

* คือตัวเลือกถูก

** คือข้อที่คัดเลือกไว้

ตาราง 10 แสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบหมวดวิชาพาณิชยกรรม ภาคเรียนที่ 2/2540

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
1	ก	0.0728	-0.076	**8	ก	0.014	0.017
	ข	0.046	-0.017		ข	0.028	0.103
	*ค	0.055	0.069		ค	0.724	-0.534
	ง	0.171	0.224		*ง	0.235	0.414
2	ก	0.138	0.052	9	ก	0.134	-0.052
	ข	0.023	0.000		ข	0.032	0.121
	*ค	0.829	-0.052		ค	0.143	0.000
	ง	0.005	-0.017		*ง	0.691	-0.069
3	ก	0.037	0.052	10	ก	0.065	0.017
	ข	0.106	0.069		*ข	0.157	0.276
	*ค	0.198	0.172		ค	0.442	-0.138
	ง	0.659	-0.093		ง	0.336	-0.155
4	ก	0.129	0.241	11	*ก	0 470	0 190
	*ข	0.023	0.000		ข	0 309	0 103
	ค	0.143	-0.138		ค	0.046	-0.103
	ง	0.700	-0.086		ง	0.175	-0 190
**5	*ก	0.240	0.241	12	ก	0 184	-0.121
	ข	0.313	-0.086		*ข	0.604	0 138
	ค	0.198	-0.086		ค	0 101	.0000
	ง	0.244	-0.052		ง	0.106	0.000
6	ก	0.267	-0.121	13	ก	0.373	0.034
	*ข	0.134	0.017		*ข	0.276	0.000
	ค	0.235	0 069		ค	0 023	0 034
	ง	0 359	0 034		ง	0 323	-0 086
7	ก	0.041	0 034	14	ก	0 558	-0 190
	ข	0.198	-0.086		ข	0.014	-0 017
	ค	0.244	-0.121		ค	0.065	0 034
	*ง	0.516	0.172		*ง	0 364	0 172

ตาราง 10 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
**15	ก	0.032	0.000	22	*ก	0.074	0.259
	ข	0.018	0.052		ข	0.078	-0.017
	ค	0.714	-0.483		ค	0.230	-0.034
	*ง	0.235	0.431		ง	0.618	-0.207
16	ก	0.014	0.017	23	ก	0.138	-0.069
	ข	0.111	0.017		*ข	0.157	0.431
	*ค	0.175	0.138		ค	0.074	0.086
	ง	0.700	-0.172		ง	0.631	-0.448
17	ก	0.014	-0.034	24	ก	0.166	-0.138
	ข	0.037	-0.034		ข	0.217	0.000
	ค	0.853	-0.293.		ค	0.092	0.000
	*ง	0.092	0.345		*ง	0.525	0.138
18	ก	0.226	-0.052	25	ก	0.041	-0.017
	*ข	0.101	0.293		ข	0.295	-0.103
	ค	0.618	-0.293		*ค	0.461	0.138
	ง	0.055	0.052		ง	0.203	-0.017
19	ก	0.088	0.017	26	ก	0.341	0.138
	ข	0.194	0.000		ข	0.065	0.017
	*ค	0.111	0.241		*ค	0.092	0.121
	ง	0.608	-0.259		ง	0.502	-0.276
20	ก	0.023	0.069	27	ก	0.336	-0.086
	*ข	0.157	0.069		*ข	0.161	0.379
	ค	0.023	0.086		ค	0.157	-0.121
	ง	0.797	-0.224		ง	0.346	-0.172
21	ก	0.276	-0.017	**28	ก	0.521	-0.138
	ข	0.152	0.052		ข	0.134	-0.086
	*ค	0.253	0.086		*ค	0.290	0.241
	ง	0.318	-0.121		ง	0.055	-0.017

ตาราง 10 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
29	ก	0.406	-0.276	36	ก	0.212	-0 103
	ข	0.129	0.103		*ข	0.392	0.155
	ค	0.327	0.155		ค	0.124	0.052
	*ง	0.138	0.224		ง	0.272	-0.103
**30	ก	0.253	-0.017	37	ก	0.286	-0.086
	ข	0.129	-0.052		*ข	0.267	0 190
	*ค	0.295	0.414		ค	0.272	-0 052
	ง	0.323	-0.345		ง	0.175	-0.052
**31	ก	0.018	0.000	38	*ก	0.286	-0 034
	ข	0.714	-0.276		ข	0.373	-0.017
	ค	0.055	0.052		ค	0.189	0 017
	*ง	0.212	0.224		ง	0.152	0.034
**32	ก	0.060	-0.052	**39	*ก	0.447	0.293
	ข	0.189	-0.207		ข	0.189	-0.103
	ค	0.097	-0.086		ค	0.198	-0.103
	*ง	0.654	0 345		ง	0.166	-0.086
**33	*ก	0.304	0.293	40	ก	0.521	-0 017
	ข	0.138	-0.034		ข	0.189	-0 034
	ค	0.124	-0.034		ค	0.194	-0 017
	ง	0.433	-0.224		*ง	0.097	0 069
34	ก	0.332	0.207	41	ก	0 092	0 103
	*ข	0.309	0.086		*ข	0.198	0 052
	ค	0.258	-0.138		ค	0.392	-0.155
	ง	0.101	-0.155		ง	0.318	0.000
**35	ก	0.336	-0.103	42	ก	0.115	-0 0138
	*ข	0 249	0 293		ข	0 152	-0 155
	ค	0.226	-0 138		ค	0 323	0 172
	ง	0.189	-0.052		*ง	0 410	0 121

ตาราง 10 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
43	ก	0.221	-0.034	**50	ก	0.664	-0.328
	ข	0.290	-0.172		ข	0.041	0.069
	*ค	0.230	0.155		ค	0.088	-0.034
	ง	0.258	0.052		*ง	0.207	0.293
44	ก	0.290	0.034	51	ก	0.318	0.155
	*ข	0.355	0.138		ข	0.203	-0.138
	ค	0.272	-0.138		*ค	0.281	0.121
	ง	0.083	-0.034		ง	0.198	-0.138
45	*ก	0.475	-0.103	52	*ก	0.226	0.172
	ข	0.088	0.000		ข	0.055	0.017
	ค	0.097	0.086		ค	0.608	-0.259
	ง	0.341	0.017		ง	0.111	0.069
46	*ก	0.359	0.034	53	ก	0.240	0.034
	ข	0.290	0.069		ข	0 115	-0 034
	ค	0.207	-0.069		*ค	0.184	-0.086
	ง	0.143	-0.034		ง	0 461	0.086
47	ก	0.263	0.172	54	ก	0.101	-0.103
	ข	0.221	-0.017		ข	0.161	0.155
	ค	0.226	-0.190		ค	0.539	-0.207
	*ง	0.290	0.034		*ง	0.198	0.155
48	ก	0.714	-0.190	55	ก	0.447	-0.103
	*ข	0.138	0.190		*ข	0.129	0.103
	ค	0.088	-0.034		ค	0 189	0.000
	ง	0 060	0.034		ง	0 235	0 000
49	*ก	0.290	0.103	56	ก	0.323	-0.172
	ข	0.198	-0.034		ข	0.092	0.052
	ค	0.253	0.000		*ค	0.161	0.103
	ง	0.258	-0.069		ง	0.424	0.017

ตาราง 10 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
57	ก	0.272	-0.155	64	ก	0.083	0.069
	*ข	0.456	0.121		ข	0.065	0.034
	ค	0.065	0.086		ค	0.069	-0.103
	ง	0.207	-0.052		*ง	0.783	0.000
58	ก	0.406	0.000	65	ก	0.327	-0.207
	ข	0.111	-0.034		ข	0.143	-0.069
	*ค	0.322	0.103		*ค	0.244	0.086
	ง	0.152	-0.069		ง	0.286	0.190
59	*ก	0.309	-0.052	66	*ก	0.078	0.138
	ข	0.346	-0.121		ข	0.465	-0.052
	ค	0.189	0.052		ค	0.198	-0.121
	ง	0.157	0.121		ง	0.258	0.034
**60	ก	0.286	0.034	**67	ก	0.207	0.000
	ข	0.189	-0.086		ข	0.207	-0.207
	ค	0.207	-0.172		ค	0.184	-0.172
	*ง	0.318	0 224		*ง	0.401	0.379
61	ก	0.166	0 017	68	*ก	0.341	0.000
	*ข	0.147	0.310		ข	0.212	0 086
	ค	0.424	-0.259		ค	0.267	0.000
	ง	0.263	-0.069		ง	0.180	-0 086
62	ก	0.088	0.086	69	*ก	0.249	0.138
	ข	0.217	0.000		ข	0.346	-0.017
	ค	0.332	-0.155		ค	0.161	0.000
	*ง	0.364	0.069		ง	0.244	-0.121
63	ก	0.152	0 034	**70	ก	0.129	0.017
	ข	0.184	-0 069		*ข	0.244	0 224
	ค	0.290	-0 034		ค	0.189	-0.103
	*ง	0.373	0 069		ง	0.438	-0 138

ตาราง 10 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
71	ก	0.332	0.069	78	ก	0.138	0.069
	ข	0.124	-0.069		*ข	0.369	0.052
	*ค	0.161	0.172		ค	0.198	0.052
	ง	0.382	-0.172		ง	0.295	-0.034
72	ก	0.028	0.052	**79	ก	0.152	-0.086
	ข	0.014	0.017		ข	0.152	-0..103
	ค	0.092	0.052		ค	0.116	-0.103
	*ง	0.866	-0.121		*ง	0.530	0.293
**73	ก	0.124	-0.017	80	*ก	0.161	0.138
	ข	0.281	-0.293		ข	0.295	0.017
	ค	0.359	-0.207		ค	0.276	-0 069
	*ง	0.235	0.517		ง	0.267	-0 086
74	ก	0.152	0.086	81	*ก	0.088	0 017
	ข	0.475	-0.190		ข	0.281	0.172
	*ค	0.194	0.155		ค	0 147	0 086
	ง	0.180	-0.052		ง	0.484	-0 276
75	ก	0.253	0.121	82	ก	0.065	0 069
	*ข	0.152	0.017		*ข	0.124	0.086
	ค	0.240	-0.086		ค	0.452	-0 138
	ง	0.355	-0.052		ง	0 359	-0 017
76	ก	0.120	0.207	**83	ก	0 097	0 052
	*ข	0.184	0.121		*ข	0.203	0.241
	ค	0.590	-0 138		ค	0.097	-0.052
	ง	0.106	-0.190		ง	0 604	-0.241
77	ก	0.088	-0.034	84	ก	0.267	-0 017
	ข	0.484	-0.345		ข	207	-0 086
	ค	0.189	0.241		ค	0.442	-0.069
	*ง	0.240	0.138		*ง	0.078	0.190

ตาราง 10 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
**85	ก	0.134	-0.069	**92	ก	0.198	-0.052
	ข	0.323	0.034		*ข	0.249	0.414
	ค	0.327	-0.207		ค	0.097	-0.069
	*ง	0.217	0.241		ง	0.456	-0.293
86	*ก	0.336	0.103	93	*ก	0.134	0.086
	ข	0.115	-0.086		ข	0.447	0.103
	ค	0.410	-0.208		ค	0.129	-0.121
	ง	0.138	0.190		ง	0.290	-0.069
87	ก	0.083	-0.069	94	ก	0.023	-0.034
	ข	0.272	0.103		ข	0.336	0.069
	*ค	0.396	-0.034		*ค	0.051	0.069
	ง	0 249	0.000		ง	0 590	-0.103
88	*ก	0.088	0.017	95	ก	0.046	-0.017
	ข	0.143	0.069		ข	0.018	0.017
	ค	0.249	-0.069		ค	0.041	-0 017
	ง	0.521	-0.017		*ง	0.894	0.017
89	ก	0.770	-0.259	96	ก	0.346	-0.103
	ข	0.088	-0.103		*ข	0.106	0.241
	ค	0.060	0.086		ค	0.295	0.103
	*ง	0.083	0.276		ง	0.253	-0.241
90	*ก	0.088	0.155	97	ก	0 074	-0.034
	ข	0.106	0.103		ข	0.088	-0 034
	ค	0.618	-0.190		ค	0.115	-0.052
	ง	0.189	-0.069		*ง	0.724	0.121
**91	*ก	0.267	0.345	98	*ก	0.088	0.103
	ข	0 065	-0.017		ข	0.069	0 172
	ค	0 253	-0.103		ค	0 751	-0.293
	ง	0.406	-0.224		ง	0 092	0 017

ตาราง 10 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
99	ก	0.226	-0.103	100	*ก	0.410	-0.017
	ข	0.106	-0.172		ข	0.111	0.034
	*ค	0.313	0.155		ค	0.147	0.000
	ง	0.355	0.121		ง	0.332	-0.017

* คือตัวเลือกถูก

** คือข้อที่คัดเลือกไว้

ตาราง 11 แสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบหมวดวิชาพาณิชยกรรม ภาคเรียนที่ 1/2541

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
1	ก	0.362	0.050	8	ก	0.174	0.083
	ข	0.170	0.017		ข	0.125	0.000
	*ค	0.174	0.117		*ค	0.223	0.100
	ง	0.295	-0.183		ง	0.478	-0.183
2	*ก	0.165	0.183	9	*ก	0.192	0.100
	ข	0.210	0.117		ข	0.116	-0.033
	ค	0.625	-0.300		ค	0.504	-0.133
	ง	0.000	0.000		ง	0.188	0.067
**3	ก	0.174	-0.100	**10	ก	0.429	-0.150
	*ข	0.254	0.233		ข	0.036	0.000
	ค	0.237	-0.183		ค	0.058	-0.050
	ง	0.335	0.050		*ง	0.478	0.200
4	*ก	0.063	-0.017	**11	ก	0.424	-0.133
	ข	0.058	-0.033		ข	0.054	0.017
	ค	0.076	-0.033		ค	0.071	-0.083
	ง	0.804	0.083		*ง	0.451	0.200
**5	ก	0.228	-0.150	12	ก	0.353	0.150
	*ข	0.482	0.217		ข	0.455	-0.067
	ค	0.143	-0.133		*ค	0.063	0.000
	ง	0.147	0.067		ง	0.129	-0.083
**6	ก	0.679	-0.217	13	ก	0.179	0.00
	ข	0.049	-0.050		ข	0.527	-0.017
	ค	0.071	0.067		ค	0.165	0 033
	*ง	0.201	0 200		*ง	0.129	-0.017
7	ก	0.054	-0.017	14	ก	0.129	-0.150
	ข	0.067	0.000		ข	0.022	-0.017
	ค	0.009	-0.033		ค	0.022	0.000
	*ง	0.871	0.050		*ง	0.826	0.167

ตาราง 11 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
15	ก	0.174	-0.050	22	ก	0.040	-0.033
	*ข	0.246	0.083		*ข	0.013	0.017
	ค	0.125	0.050		ค	0.571	-0.117
	ง	0.455	-0.083		ง	0.375	0.133
16	ก	0.049	0.067	23	ก	0.040	-0.050
	*ข	0.085	-0.033		ข	0.013	-0.033
	ค	0.063	-0.050		*ค	0.487	0.017
	ง	0.804	0.017		ง	0.460	0.067
17	ก	0.357	0.033	24	ก	0.013	-0.017
	ข	0.018	-0.017		ข	0.045	0.067
	ค	0.366	-0.167		ค	0.915	-0.017
	*ง	0.259	0.150		*ง	0.027	-0.033
18	ก	0.098	0.017	25	ก	0.000	0.000
	ข	0.424	-0.167		ข	0.071	-0.083
	ค	0.058	0.000		*ค	0.009	-0.033
	*ง	0.420	0.150		ง	0.920	0.117
19	ก	0.031	0.000	26	ก	0.022	0.017
	ข	0.585	-0.117		ข	0.710	-0.017
	ค	0.237	0.000		ค	0.031	0.000
	*ง	0.147	0.117		*ง	0 237	0.000
20	*ก	0.089	0.117	27	ก	0.594	-0.050
	ข	0.094	-0.117		ข	0.013	-0.033
	ค	0.763	0.067		*ค	0.357	0.033
	ง	0.054	-0.067		ง	0.036	0.050
21	ก	0.000	0.000	28	ก	0.121	-0.067
	*ข	0.022	0.033		ข	0.571	-0.133
	ค	0.246	0.017		ค	0.036	0.017
	ง	0.732	-0.050		*ง	0.272	0.183

ตาราง 11 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
29	ก	0.366	-0.167	36	ก	0.027	0.000
	*ข	0.429	0.183		ข	0.250	-0.150
	ค	0.031	-0.017		*ค	0.353	-0.050
	ง	0.174	0.000		ง	0.371	0.200
30	*ก	0.045	0.014	37	ก	0.250	-0.033
	ข	0.330	-0.117		ข	0.339	-0.050
	ค	0.161	0.083		*ค	0.232	0.167
	ง	0.464	0.017		ง	0.179	-0.083
31	ก	0.129	-0.067	**38	*ก	0.304	0.267
	*ข	0.067	-0.050		ข	0.348	-0.333
	ค	0.054	-0.017		ค	0.219	0.000
	ง	0.750	0.133		ง	0.129	0.067
32	*ก	0.393	0.033	39	ก	0.152	0.033
	ข	0.353	-0.083		ข	0.228	-0.217
	ค	0.161	0.033		ค	0.482	0.033
	ง	0.094	0.017		*ง	0.138	0.150
33	ก	0.152	0.083	40	ก	0.147	0.033
	ข	0.089	0.067		*ข	0.179	0.083
	ค	0.629	-0.267		ค	0.406	-0.250
	*ง	0.121	0.117		ง	0.263	0.150
34	ก	0.170	0.000	41	*ก	0.192	0.000
	ข	0.223	-0.100		ข	0.375	-0.117
	ค	0.473	0.050		ค	0.179	0.117
	*ง	0.134	0.050		ง	0.254	0.000
35	ก	0.723	-0.300	42	ก	0.165	-0.117
	*ข	0.129	0.200		*ข	0.219	0.033
	ค	0.045	0.017		ค	0.442	0.017
	ง	0.103	0.083		ง	0.174	0.067

ตาราง 11 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
43	ก	0.286	0.033	50	ก	0.085	0.000
	ข	0.201	-0.150		*ข	0.384	0.033
	ค	0.420	0.017		ค	0.277	-0.100
	*ง	0.094	0.100		ง	0.254	0.067
44	ก	0.116	-0.083	**51	ก	0.339	-0.117
	*ข	0.183	0.217		ข	0.116	-0.067
	ค	0.125	0.050		ค	0.098	-0.050
	ง	0.576	-0.183		*ง	0.438	0.200
45	ก	0.594	-0.033	52	ก	0.259	-0.150
	ข	0.228	0.017		ข	0.268	0.067
	*ค	0.094	-0.033		*ค	0.272	0.100
	ง	0.080	0.050		ง	0.201	-0.017
46	ก	0.138	-0.067	53	ก	0.210	0.033
	*ข	0.250	0.050		ข	0.425	0.067
	ค	0.299	-0.150		*ค	0.179	0.017
	ง	0.313	0.167		ง	0.183	-0.117
**47	ก	0.063	0.033	54	*ก	0.112	0.033
	ข	0.254	-0.200		ข	0.451	-0.150
	ค	0.304	-0.133		ค	0.125	-0.017
	*ง	0.379	0.300		ง	0.313	0.133
48	*ก	0.107	0.117	55	ก	0.156	-0.033
	ข	0.009	-0.033		*ข	0.138	0.083
	ค	0.259	-0.050		ค	0.353	-0.083
	ง	0.625	-0.033		ง	0.353	0.033
**49	ก	0.344	-0.100	56	ก	0.295	0.033
	ข	0.254	-0.100		*ข	0.103	0.067
	*ค	0.339	0.217		ค	0.326	-0.117
	ง	0.063	-0.017		ง	0.277	0.017

ตาราง 11 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
**57	ก	0.063	-0.033	64	*ก	0.344	0.000
	*ข	0.299	0.217		ข	0.348	0.033
	ค	0.134	-0.150		ค	0.188	-0.017
	ง	0.504	-0.033		ง	0.121	-0.017
**58	ก	0.304	-0.083	65	ก	0.299	-0.133
	ข	0.259	-0.017		ข	0.357	0.100
	ค	0.237	-0.150		*ค	0.228	0.100
	*ง	0.201	0.250		ง	0.116	-0.067
59	*ก	0.420	0.083	**66	ก	0.129	-0.167
	ข	0.147	-0.017		ข	0.259	0.067
	ค	0.201	-0.133		ค	0.183	-0.217
	ง	0.232	0.037		*ง	0.429	0.317
**60	ก	0.205	-0.183	67	*ก	0.420	0.150
	ข	0.036	0.033		ข	0.161	-0.083
	ค	0.250	-0.050		ค	0.263	-.150
	*ง	0.509	0.200		ง	0.156	0.083
61	*ก	0.161	0.117	68	ก	0.112	0.067
	ข	0.223	-0.050		*ข	0.371	-0.033
	ค	0.281	-0.050		ค	0.402	0.033
	ง	0.335	-0.017		ง	0.116	-0.067
62	*ก	0.277	0.150	69	ก	0.112	-0.167
	ข	0.219	0.067		ข	0.304	-0.017
	ค	0.290	-0.100		*ค	0.129	0.050
	ง	0.214	-0.117		ง	0.455	0.133
63	*ก	0.223	0.150	**70	ก	0.094	0.100
	ข	0.335	0.117		ข	0.147	-0.067
	ค	0.214	0.033		*ค	0 313	0 250
	ง	0.228	-0.300		ง	0.446	-0.283

ตาราง 11 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
**71	ก	0.147	0.017	**78	ก	0.254	-0.017
	*ข	0.509	0.417		ข	0.129	-0.033
	ค	0.210	-0.233		ค	0.286	-0.200
	ง	0.134	-0.200		*ง	0.330	0.250
72	ก	0.643	-0.050	**79	ก	0.330	-0.050
	ข	0.058	0.000		ข	0.250	-0.083
	ค	0.214	0.000		*ค	0.259	0.217
	*ง	0.085	0.050		ง	0.152	-0.083
73	ก	0.268	-0.033	**80	ก	0.174	-0.067
	ข	0.299	-0.017		*ข	0.290	0.233
	*ค	0.281	0.150		ค	0.232	-0.100
	ง	0.152	-0.100		ง	0.304	-0.067
74	ก	0.125	0.017	81	ก	0.018	0.017
	*ข	0.214	0.167		ข	0.317	0.200
	ค	0.205	-0.017		*ค	0.031	-0.050
	ง	0.455	-0.167		ง	0.634	-0.167
75	*ก	0.058	-0.050	82	*ก	0.107	0.000
	ข	0.152	0.067		ข	0.098	-0.150
	ค	0.107	-0.033		ค	0.268	0.050
	ง	0.683	0.017		ง	0.527	0.100
76	ก	0.335	0.000	83	ก	0.094	0.083
	*ข	0.138	0.000		ข	0.576	-0.117
	ค	0.460	0.017		ค	0.259	-0.100
	ง	0.067	-0.017		*ง	0.071	0 133
77	ก	0.134	-0.100	84	ก	0.045	-0.083
	ข	0.125	0.033		ข	0.054	-0.050
	ค	0.263	-0.017		ค	0.714	-0.050
	*ง	0.469	0.083		*ง	0.188	0.183

ตาราง 11 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
85	ก	0.183	0.000	92	*ก	0.134	0.167
	ข	0.420	0.000		ข	0.491	0.000
	*ค	0.321	0.033		ค	0.138	-0.050
	ง	0.076	-0.033		ง	0.237	-0.117
86	ก	0.018	0.067	93	*ก	0.219	0.083
	*ข	0.031	0.033		ข	0.353	-0.150
	ค	0.161	-0.017		ค	0.415	0.083
	ง	0.790	-0.083		ง	0.013	-0.017
87	ก	0.638	0.133	94	ก	0.429	-0.200
	ข	0.125	-0.133		ข	0.504	0.150
	*ค	0.188	-0.033		*ค	0.036	0.067
	ง	0.049	0.033		ง	0.031	-0.017
88	ก	0.129	0.000	95	ก	0.317	0.067
	*ข	0.098	-0.083		*ข	0.286	0.000
	ค	0.290	-0.250		ค	0.246	-0.133
	ง	0.482	0.333		ง	0.152	0.067
89	ก	0.188	-0.017	**96	ก	0.330	-0.167
	ข	0.089	-0.067		ข	0.022	-0.017
	ค	0.071	0.067		*ค	0.420	0.233
	*ง	0.652	0.017		ง	0.228	-0.050
90	*ก	0.406	-0.117	97	ก	0.094	0.050
	ข	0.022	0.033		*ข	0.174	0.133
	ค	0.429	0.033		ค	0.446	-0 033
	ง	0.143	-0.050		ง	0.232	-0.300
91	ก	0.201	-0.017	98	ก	0.000	0.000
	ข	0.071	-0.083		ข	0.000	0.000
	*ค	0.192	0.067		*ค	0.000	0.000
	ง	0.536	0.033		ง	0.000	0.000

ตาราง 11 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
99	ก	0.000	0.000	100	ก	0.000	0.000
	ข	0.000	0.000		ข	0.000	0.000
	*ค	0.000	0.000		*ค	0.000	0.000
	ง	0.000	0.000		ง	0.000	0.000

* คือตัวเลือกถูก

** คือข้อที่คัดลือกไว้

ตาราง 12 แสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ภาคเรียนที่ 2/2540

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
1	ก	0.160	0.500	8	*ก	0.160	0.167
	ข	0.360	0.167		ข	0.520	-0.167
	ค	0.320	-0.667		ค	0.160	-0.167
	*ง	0.160	0.000		ง	0.160	0.167
2	ก	0.240	-0.167	9	ก	0.240	-0.333
	ข	0.240	0.167		ข	0.400	0.167
	*ค	0.320	0.167		ค	0.200	0.333
	ง	0.200	-0.167		*ง	0.160	0.500
**3	ก	0.320	0.333	10	*ก	0.400	-0.333
	ข	0.120	-0.333		ข	0.120	0.167
	ค	0.200	-0.500		ค	0.240	0.167
	*ง	0.360	0.500		ง	0.240	0.000
4	ก	0.240	0.000	11	ก	0.360	0.667
	ข	0.320	0.167		*ข	0.200	-0.333
	ค	0.240	-0.1333		ค	0.200	-0.500
	*ง	0.200	0.167		ง	0.240	0.167
5	*ก	0.000	0.000	12	ก	0.200	0.167
	ข	0.120	0.167		*ข	0.160	0.167
	ค	0.560	-0.333		ค	0.240	0.000
	ง	0.320	0.167		ง	0.400	-0.333
6	ก	0.280	0.500	13	ก	0.360	-0.167
	ข	0.600	-0.500		*ข	0.320	0.000
	ค	0.040	0.000		ค	0.280	0.167
	*ง	0.080	0.000		ง	0.400	0.000
7	*ก	0 120	0.000	14	ก	0.160	0.167
	ข	0.240	0.000		*ข	0 200	-0.167
	ค	0.400	-0.500		ค	0.280	-0.333
	ง	0.240	0.500		ง	0.360	0.333

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
15	ก	0.240	0.000	**22	ก	0.160	0.167
	ข	0.480	-0.167		*ข	0.320	0.333
	*ค	0.280	0.000		ค	0.280	-0.500
	ง	0.080	0.000		ง	0.240	0.000
16	ก	0.160	0.167	**23	ก	0.200	-0.333
	ข	0.480	-0.167		*ข	0.320	0.333
	*ค	0.280	0.000		ค	0.280	-0.500
	ง	0.080	0.000		ง	0.240	0.000
17	ก	0.240	0.167	24	ก	0.040	0.167
	*ข	0.200	0.000		ข	0.440	-0.500
	ค	0.320	0.333		ค	0.200	0.500
	ง	0.240	-0.500		*ง	0.320	-0.167
18	ก	0.240	-0.333	25	ก	0.120	0.167
	ข	0.040	0.000		*ข	0.280	-0.167
	*ค	0.240	0.000		ค	0.240	-0.333
	ง	0.480	0.333		ง	0.360	0.333
**19	ก	0.240	0.000	26	ก	0.400	0.000
	*ข	0.280	0.500		*ข	0.360	-0.333
	ค	0.440	-0.333		ค	0.160	0.333
	ง	0.040	-0.167		ง	0.080	0.000
**20	ก	0.200	0.167	27	ก	0.000	0.000
	*ข	0.280	0.333		*ข	0.240	0.000
	ค	0.200	-0.333		ค	0.560	0.167
	ง	0.280	0.000		ง	0.200	-0.167
21	ก	0.560	0.333	28	ก	0.220	-0.500
	ข	0.160	0.000		ข	0.600	0.500
	ค	0.120	-0.167		*ค	0.080	-0.167
	*ง	0.160	-0.167		ง	0.120	0.167

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
**29	ก	0.160	-0.167	36	*ก	0.240	0.167
	ข	0.240	-0.833		ข	0.240	0.033
	*ค	0.320	0.500		ค	0.120	-0.167
	ง	0.280	0.500		ง	0.400	0.333
**30	ก	0.080	0.000	**37	ก	0.240	0.000
	ข	0.360	-0.833		ข	0.240	0.000
	ค	0.160	0.167		ค	0.320	-0.667
	*ง	0.400	0.667		*ง	0.200	0.667
31	*ก	0.120	0.000	38	ก	0.680	0.000
	ข	0.200	0.000		*ข	0.160	0.000
	ค	0.280	0.000		ค	0.040	0.000
	ง	0.400	0.000		ง	0.120	0.000
32	ก	0.200	0.167	**39	ก	0.200	-0.500
	ข	0.280	0.000		ข	0.120	0.000
	*ค	0.120	0.000		*ค	0.640	0.500
	ง	0.400	-0.167		ง	0.040	0.000
33	ก	0.160	0.167	40	*ก	0.120	0.167
	ข	0.240	0.167		ข	0.360	0.333
	ค	0.160	-0.167		ค	0.160	0 167
	*ง	0.440	-0.167		ง	0.360	-0 667
**34	ก	0.160	-0.667	41	*ก	0.280	0.167
	ข	0.080	0.167		ข	0.440	0.167
	*ค	0.560	0.833		ค	0.080	0 333
	ง	0.200	-0.333		ง	0.200	0 000
**35	ก	0.080	0.167	42	*ก	0.200	0.167
	*ข	0.240	0.500		ข	0.440	0.000
	ค	0.480	0.000		ค	0.120	-0.333
	ง	0.200	-0.667		ง	0.240	0.167

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
43	ก	0.040	0.000	50	ก	0.040	0.167
	ข	0.040	-0.167		ข	0.440	0.000
	*ค	0.160	-0.167		*ค	0.200	0.000
	ง	0.560	0.333		ง	0.320	-0.167
44	ก	0.320	0.167	51	ก	0.000	0.000
	ข	0.320	0.500		ข	0.400	0.500
	ค	0.240	-0.333		ค	0.360	-0.333
	*ง	0.120	-0.333		*ง	0.240	-0.167
45	ก	0.280	0.500	**52	*ก	0.320	0.833
	ข	0.200	0.000		ข	0.240	-0.333
	*ค	0.280	-0.500		ค	0.320	-0.333
	ง	0.240	0.000		ง	0.120	-0.167
46	ก	0.200	0.333	53	*ก	0.120	-0.333
	ข	0.400	0.333		ข	0.240	0.167
	*ค	0.160	-0.167		ค	0.120	-0.333
	ง	0.240	-0.500		ง	0.520	0.500
**47	ก	0.320	0.167	**54	ก	0.240	-0.167
	ข	0.240	-0.167		ข	0 360	-0 333
	ค	0.240	0.333		ค	0.160	-0.167
	ง	0.200	-0.333		*ง	0.240	0.667
48	ก	0.320	0.500	**55	ก	0.080	0.167
	*ข	0.280	0.167		ข	0.360	-0.167
	ค	0.120	-0.333		ค	0.320	-0.667
	ง	0.280	-0.333		*ง	0.240	0.667
**49	ก	0.240	-0.333	56	ก	0.280	0.167
	ข	0.240	-0.167		ข	0.080	0.000
	ค	0.160	0.000		*ค	0.400	0.000
	*ง	0.360	0.500		ง	0.240	-0.167

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
57	*ก	0.040	0.000	**64	ก	0.360	-0.500
	ข	0.440	-0.333		ข	0.320	-0.167
	ค	0.240	0.000		ค	0.080	0.167
	ง	0.280	0.333		*ง	0.240	0.500
58	*ก	0.080	0.333	**65	ก	0.040	-0.167
	ข	0.240	0.167		ข	0.280	0.000
	ค	0.240	-0.333		*ค	0.320	0.333
	ง	0.440	-0.167		ง	0.360	-0.167
59	ก	0.280	0.167	**66	ก	0.040	-0.167
	*ข	0.360	0.167		ข	0.280	0.000
	ค	0.120	-0.333		*ค	0.320	0.333
	ง	0.240	0.000		ง	0.360	-0.167
60	*ก	0.280	0.000	**67	ก	0.160	0.000
	ข	0.160	-0.167		*ข	0.200	0.333
	ค	0.160	-0.167		ค	0.520	-0.500
	ง	0.400	0.333		ง	0.120	0.167
**61	ก	0.160	0.000	**68	ก	0.160	0.167
	ข	0.040	-0.167		ข	0.360	-0.833
	ค	0.320	-0.167		ค	0.280	0.167
	*ง	0.480	0.333		*ง	0.200	0.500
**62	ก	0.160	0.333	**69	ก	0.160	0.500
	ข	0.320	-0.333		ข	0.200	-0.333
	*ค	0.240	0.500		*ค	0.440	0.333
	ง	0.280	-0.500		ง	0.200	-0.500
63	ก	0.280	0.333	70	ก	0.200	-0.833
	*ข	0.120	-0.167		ข	0.200	0.500
	ค	0.280	-0.500		ค	0.360	0.167
	ง	0.280	0.167		*ง	0.240	0.167

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
**71	ก	0.160	0.167	78	ก	0.80	0.000
	*ข	0.280	0.500		*ข	0.240	0.167
	ค	0.480	-0.833		ค	0.280	0.167
	ง	0.080	0.167		ง	0.400	-0.333
72	ก	0.440	0.500	**79	*ก	0.240	0.667
	*ข	0.080	0.167		ข	0.160	0.167
	ค	0.440	-0.667		ค	0.160	0.000
	ง	0.040	0.000		ง	0.440	-0.833
73	ก	0.000	0.000	**80	ก	0.240	0.167
	ข	0.400	0.167		ข	0.040	0.000
	*ค	0.440	-0.333		ค	0.320	-0.667
	ง	0.160	0.167		*ง	0.400	0.500
74	ก	0.280	0.167	81	ก	0.120	0.167
	ข	0.120	0.333		*ข	0.120	0.167
	ค	0.200	0.000		ค	0.400	-0.500
	*ง	0.400	-0.500		ง	0.360	0.167
**75	ก	0.320	-0.833	**82	*ก	0.400	0.500
	*ข	0.400	0.667		ข	0.160	-0.167
	ค	0.160	0.167		ค	0.240	0.000
	ง	0.120	0.000		ง	0.200	-0.333
76	ก	0.000	0.000	83	*ก	0.160	-0.167
	ข	0.040	0.000		ข	0.160	0.333
	ค	0.520	0.500		ค	0.280	0.000
	*ง	0.440	-0.500		ง	0.400	-0.167
77	ก	0.080	0.333	84	ก	0.040	-0.167
	ข	0.120	0.000		ข	0.240	0.333
	*ค	0.320	-0.667		*ค	0.160	0.333
	ง	0.480	0.333		ง	0.560	-0.500

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
85	ก	0.640	0.000	92	ก	0.560	-0.500
	ข	0.200	0.000		ข	0.160	0.667
	*ค	0.040	0.000		*ค	0.160	0.167
	ง	0.120	0.000		ง	0.120	-0.333
**86	ก	0.240	-0.333	93	*ก	0.400	0.167
	ข	0.000	0.000		ข	0.160	0.000
	ค	0.520	0.000		ค	0.160	-0.333
	*ง	0.240	0.333		ง	0.280	0.167
87	*ก	0.040	0.167	94	ก	0.080	0.167
	ข	0.280	-0.667		ข	0.520	-0.500
	ค	0.200	-0.167		ค	0.280	0.333
	ง	0.480	0.667		*ง	0.120	0.000
**88	*ก	0.120	-0.333	**95	ก	0.080	0.000
	ข	0.120	0.000		ข	0.160	-0.167
	ค	0.600	0.500		ค	0.240	-0.167
	ง	0.160	-0.167		*ง	0.520	0.333
**89	ก	0.000	0.000	96	ก	0.200	0.667
	ข	0.080	0.000		ข	0.560	-0.500
	*ค	0.280	0.333		*ค	0.200	0.000
	ง	0.640	-0.333		ง	0.040	-0.167
**90	ก	0.120	0.000	97	ก	0.040	-0.167
	ข	0.280	-0.500		ข	0.160	0.000
	ค	0.280	0.000		*ค	0.200	0.167
	*ง	0.320	0.500		ง	0.600	0.000
91	ก	0.120	0.000	98	ก	0.080	-0.333
	ข	0.200	0.500		ข	0.280	-0.333
	ค	0.320	-0.500		*ค	0.160	0.333
	*ง	0.360	0.000		ง	0.480	0.333

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
99	*ก	0.520	0.167	**100	*ก	0.360	0.667
	ข	0.120	-0.167		ข	0.000	0.000
	ค	0.240	0.167		ค	0.120	0.000
	ง	0.120	0.167		ง	0.520	-0.667

* คือตัวเลือก

** คือข้อที่คัดเลือกไว้

ตาราง 13 แสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ภาคเรียนที่ 1/2541

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
**1	ก	0.061	-0.077	**8	ก	0.303	-0231
	ข	0.313	-0.077		*ข	0.394	0.385
	*ค	0.485	0.385		ค	0.242	-0.038
	ง	0.141	-0.231		ง	0.051	-0.077
2	*ก	0.253	-0.191	9	*ก	0.444	0.000
	ข	0.293	0.077		ข	0.424	0.000
	ค	0.313	0.038		ค -	0.101	0.038
	ง	0.141	0.154		ง	0.030	-0.038
3	*ก	0.192	0.077	10	*ก	0.020	0.038
	ข	0.404	-0.077		ข	0.343	-0.423
	ค	0.303	0.154		ค	0.141	0.115
	ง	0.101	-0.154		ง	0.495	0.269
4	ก	0.253	0.115	**11	ก	0.121	0.154
	*ข	0.192	0.038		ข	0.333	-0.385
	ค	0.364	-0.162		ค	0.273	-0.192
	ง	0.192	0.308		*ง	0.273	0.423
5	*ก	0.192	0.231	**12	ก	0.172	-0.115
	ข	0.303	0.346		*ข	0.566	0.462
	ค	0.192	-0.269		ค	0.141	-0.231
	ง	0.313	-0.308		ง	0.121	-0.115
6	ก	0.131	0.308	13	ก	0.101	-0.077
	ข	0.222	-0.231		ข	0.384	0.000
	ค	0.263	-0.192		ค	0.333	0.115
	*ง	0.384	0.115		*ง	0.172	-0.038
7	ก	0.222	0.154	14	ก	0.232	0.038
	ข	0.071	-0.077		ข	0.313	0.192
	*ค	0.667	0.038		*ค	0.172	0.077
	ง	0.020	0.077		ง	0.283	-0.308

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
**15	ก	0.061	-0.115	**22	ก	0.030	-0.115
	*ข	0.636	0.500		ข	0.444	-0.346
	ค	0.232	0.154		*ค	0.313	0.577
	ง	0.071	0.231		ง	0.212	-0.115
16	ก	0.162	0.154	23	ก	0.152	0.038
	ข	0.333	0.038		ข	0.273	0.115
	*ค	0.424	0.115		*ค	0.404	-0.231
	ง	0.081	0.231		ง	0.141	0.154
17	ก	0.525	0.038	24	ก	0.232	0.077
	*ข	0.192	0.231		*ข	0.162	0.038
	ค	0.172	-0.154		ค	0.384	0.192
	ง	0.111	-0.115		ง	0.212	-0.308
**18	ก	0.141	-0.269	25	ก	0.172	-0.269
	ข	0.061	-0.038		*ข	0.566	0 192
	*ค	0.455	0.615		ค	0.192	0.000
	ง	0.343	-0.308		ง	0.072	0.077
19	ก	0.010	0.000	26	*ก	0.121	0.154
	ข	0.051	0.070		ข	0.515	0.154
	ค	0.808	-0.115		ค	0.131	0 115
	*ง	0.131	0.038		ง	0.222	-0.115
**20	*ก	0.354	0.462	27	*ก	0.283	-0.154
	ข	0.313	0.077		ข	0.212	0.154
	ค	0.242	-0.423		ค	0.293	0.000
	ง	0.081	-0.115		ง	0.202	0.000
**21	ก	0.182	-0.154	28	ก	0.192	-0.038
	ข	0.141	-0.269		ข	0.323	-0.500
	ค	0.091	0.115		ค	0.283	-0.231
	*ง	0.586	0.308		*ง	0.192	0.308

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
29	*ก	0.303	-0.115	**36	ก	0.182	-0.346
	ข	0.121	0.038		ข	0.212	-0.077
	ค	0.414	0.346		*ค	0.424	0.538
	ง	0.152	0.269		ง	0.182	-0.115
30	ก	0.172	-0.308	**37	*ก	0.283	0.692
	*ข	0.323	0.077		ข	0.364	-0.115
	ค	0.172	0.077		ค	0.111	-0.231
	ง	0.323	0.157		ง	0.242	-0.346
31	ก	0.354	0.077	**38	*ก	.0374	0.538
	ข	0.222	0.308		ข	0.222	-0.192
	ค	0.273	-0.192		ค	0.152	0.077
	*ง	0.152	-0.192		ง	0.253	0.423
**32	ก	0.141	-0.154	**39	ก	0.182	-0.192
	ข	0.121	-0.231		ข	0.182	-0.308
	*ค	0.444	0.462		ค	0.152	-0.192
	ง	0.293	-0.077		*ง	0.485	0.692
33	*ก	0.242	-0.038	**40	*ก	0.354	0.346
	ข	0.253	-0.038		ข	0.222	-0.154
	ค	0.404	0.077		ค	0.182	-0.154
	ง	0.101	0.000		ง	0.242	-0.038
34	*ก	0.212	-0.115	**41	ก	0.202	0.000
	ข	0.253	0.308		ข	0.212	-0.192
	ค	0.283	-0.115		ค	0.232	0 -269
	ง	0.253	-0 077		*ง	0.354	0.462
**35	*ก	0.374	0.308	**42	ก	0.152	-0.308
	ข	0.394	0.077		ข	0.283	-0.500
	ค	0.081	-0.077		ค	0.162	-0 038
	ง	0.152	-0 308		*ง	0 404	0 846

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
43	ก	0.364	0.308	50	ก	0.182	0.038
	ข	0.202	-0.115		ข	0.202	-0.269
	*ค	0.192	0.231		*ค	0.232	0.154
	ง	0.242	-0.423		ง	0.384	0.77
44	ก	0.242	-0.269	51	*ก	0.293	-0.038
	*ข	0.222	0.192		ข	0.172	-0.308
	ค	0.364	0.077		ค	0.253	0.000
	ง	0.172	0.000		ง	0.283	0.346
45	ก	0.182	0.115	52	ก	0.303	0.462
	ข	0.515	0.038		*ข	0.313	0.000
	ค	0.141	-0.192		ค	0.273	-0.269
	*ง	0.162	0.038		ง	0.111	-0.192
46	ก	0.212	-0.077	53	*ก	0.091	0.192
	ข	0.232	0.038		ข	0.273	0.038
	ค	0.333	-0.115		ค	0.283	0 115
	*ง	0.222	0.154		ง	0.354	0.038
**47	ก	0.182	-0.269	**54	*ก	0.232	0 462
	ข	0.212	-0.231		ข	0.303	0 077
	ค	0.404	0.231		ค	0.222	-0 269
	*ง	0.202	0.269		ง	0.242	-0 269
**48	ก	0.061	0.000	**55	*ก	0.475	0.231
	*ข	0.545	0.423		ข	0.182	0.154
	ค	0.283	-0.269		ค	0.222	-0.308
	ง	0.111	0.154		ง	0.111	-0 077
49	ก	0.222	0.000	**56	*ก	0.343	0.731
	*ข	0.323	-0.077		ข	0.354	-0.269
	ค	0.232	0.115		ค	0.192	-0 423
	ง	0.222	-0.038		ง	0.111	-0 038

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
**57	ก	0.162	0.077	64	*ก	0.263	0.000
	ข	0.131	-0.269		ข	0.212	-0.038
	ค	0.242	-0.154		ค	0.222	-0.077
	*ง	0.465	0.346		ง	0.303	0.115
**58	ก	0.192	-0.308	65	ก	0.061	0.038
	*ข	0.263	0.423		ข	0.040	0.000
	ค	0.202	0.000		*ค	0.818	0.154
	ง	0.343	-0.115		ง	0.081	-0.192
**59	*ก	0.444	0.346	**66	ก	0.040	0.038
	ข	0.141	-0.077		*ข	0.667	0.654
	ค	0.253	-0.077		ค	0.071	-0.077
	ง	0.162	-0.192		ง	0.222	-0.615
**60	*ก	0.586	0.346	**67	*ก	0.414	0.615
	ข	0.121	-0.115		ข	0.111	0.038
	ค	0.121	-0.231		ค	0.313	-0.577
	ง	0.172	0.000		ง	0.162	0.077
**61	ก	0.394	-0.077	**68	ก	0.101	-0.038
	*ข	0.354	0.462		ข	0.192	-0.038
	ค	0.101	0.115		ค	0.162	-0.269
	ง	0.152	-0.269		*ง	0.545	0.346
**62	*ก	0.354	0.308	**69	ก	0.212	0.154
	ข	0.273	0.077		ข	0.020	-0.038
	ค	0.111	-0.038		ค	0.414	-0.346
	ง	0.263	-0.346		*ง	0.343	0.269
63	ก	0.081	-0.115	70	ก	0.141	-0.115
	ข	0.091	0.038		ข	0.455	0.000
	ค	0.222	-0.154		*ค	0.313	0.000
	*ง	0.596	0.192		ง	0.091	0.115

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
71	ก	0.141	0.038	78	ก	0.131	0.000
	*ข	0.545	-0.038		ข	0.212	0.115
	ค	0.141	-0.115		*ค	0.101	-0.038
	ง	0.172	0.115		ง	0.556	-0.077
**72	ก	0.283	-0.308	**79	*ก	0.253	0.308
	ข	0.071	0.077		ข	0.495	-0.115
	ค	0.091	-0.115		ค	0.141	-0.231
	*ง	0.556	0.346		ง	0.111	0.038
73	ก	0.071	-0.231	**80	*ก	0.576	0.731
	ข	0.172	-0.154		ข	0.131	-0.269
	ค	0.283	0.269		ค	0.192	-0.269
	*ง	0.475	0.115		ง	0.101	-0.192
**74	ก	0.273	0.000	**81	ก	0.030	-0.115
	*ข	0.303	0.385		ข	0.051	-0.192
	ค	0.152	-0.231		ค	0.162	-0.269
	ง	0.273	-0.154		*ง	0.758	0.577
**75	ก	0.040	-0.077	82	ก	0.010	-0.038
	*ข	0.394	0.346		ข	0.081	0.231
	ค	0.051	0.000		*ค	0.030	-0.038
	ง	0.515	-0.269		ง	0.879	0.154
76	*ก	0.576	0.192	83	ก	0.222	0.423
	ข	0.111	-0.231		ข	0.212	-0.154
	ค	0.121	0.077		ค	0.384	-0.462
	ง	0.192	-0.038		*ง	0.384	-0.462
**77	*ก	0.455	0.500	**84	ก	0.293	-0.038
	ข	0.364	0.038		ข	0.111	-0.038
	ค	0.101	-0.308		*ค	0.404	0.231
	ง	0.081	-0.231		ง	0.192	-0.154

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
85	ก	0.192	0.115	**92	ก	0.354	-0.346
	*ข	0.152	0.345		ข	0.061	-0.231
	ค	0.323	-0.192		*ค	0.455	0.615
	ง	0.333	-0.269		ง	0.131	-0.038
**86	ก	0.121	-0.346	93	*ก	0.232	0.115
	ข	0.121	-0.154		ข	0.424	-0.654
	ค	0.081	-0.038		ค	0.202	0.346
	*ง	0.677	0.538		ง	0.141	0.192
**87	ก	0.232	-0.308	94	ก	0.222	0.231
	*ข	0.394	0.731		ข	0.040	-0.115
	ค	0.12	-0.154		*ค	0.364	0.154
	ง	0.253	-0.269		ง	0.374	-0.269
**88	ก	0.030	0.000	95	*ก	0.232	0.192
	ข	0.131	-0.231		ข	0.051	0.000
	ค	0.343	-0.615		ค	0.303	-0.231
	*ง	0.495	0.846		ง	0.414	0.038
**89	*ก	0.404	0.308	**96	ก	0.323	-0.077
	ข	0.212	0.115		ข	0.202	-0.077
	ค	0.111	-0.154		*ค	0.333	0.231
	ง	0.273	-0.269		ง	0.141	-0.077
**90	ก	0.253	-0.154	97	*ก	0.263	0.000
	*ข	0.455	0.538		ข	0.323	0.462
	ค	0.212	-0.385		ค	0.222	-0.038
	ง	0.081	0.000		ง	0.192	-0.423
91	ก	0.182	-0.269	**98	ก	0.222	-0.308
	ข	0.131	-0.231		ข	0.172	-0.231
	*ค	0.434	0.115		ค	0.131	-0.192
	ง	0.253	0.385		*ง	0.475	0.731

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
99	ก	0.535	0.192	100	ก	0.020	0.000
	ข	0.061	-0.077		ข	0.061	-0.192
	*ค	0.141	0.192		*ค	0.909	0.231
	ง	0.253	0.269		ง	0.000	0.000

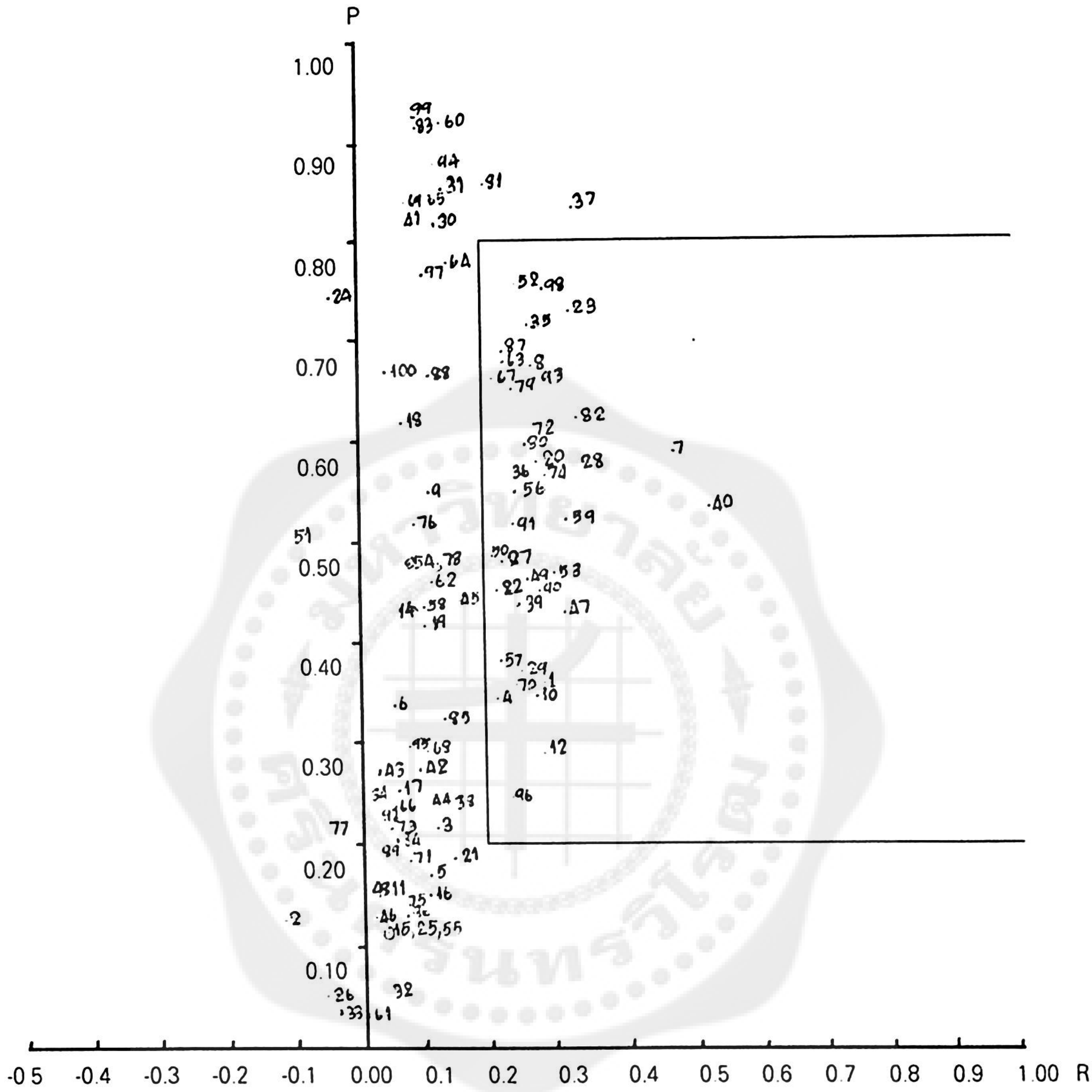
* คือตัวเลือกถูก

** คือข้อที่คัดเลือกไว้

ภาคผนวก ข

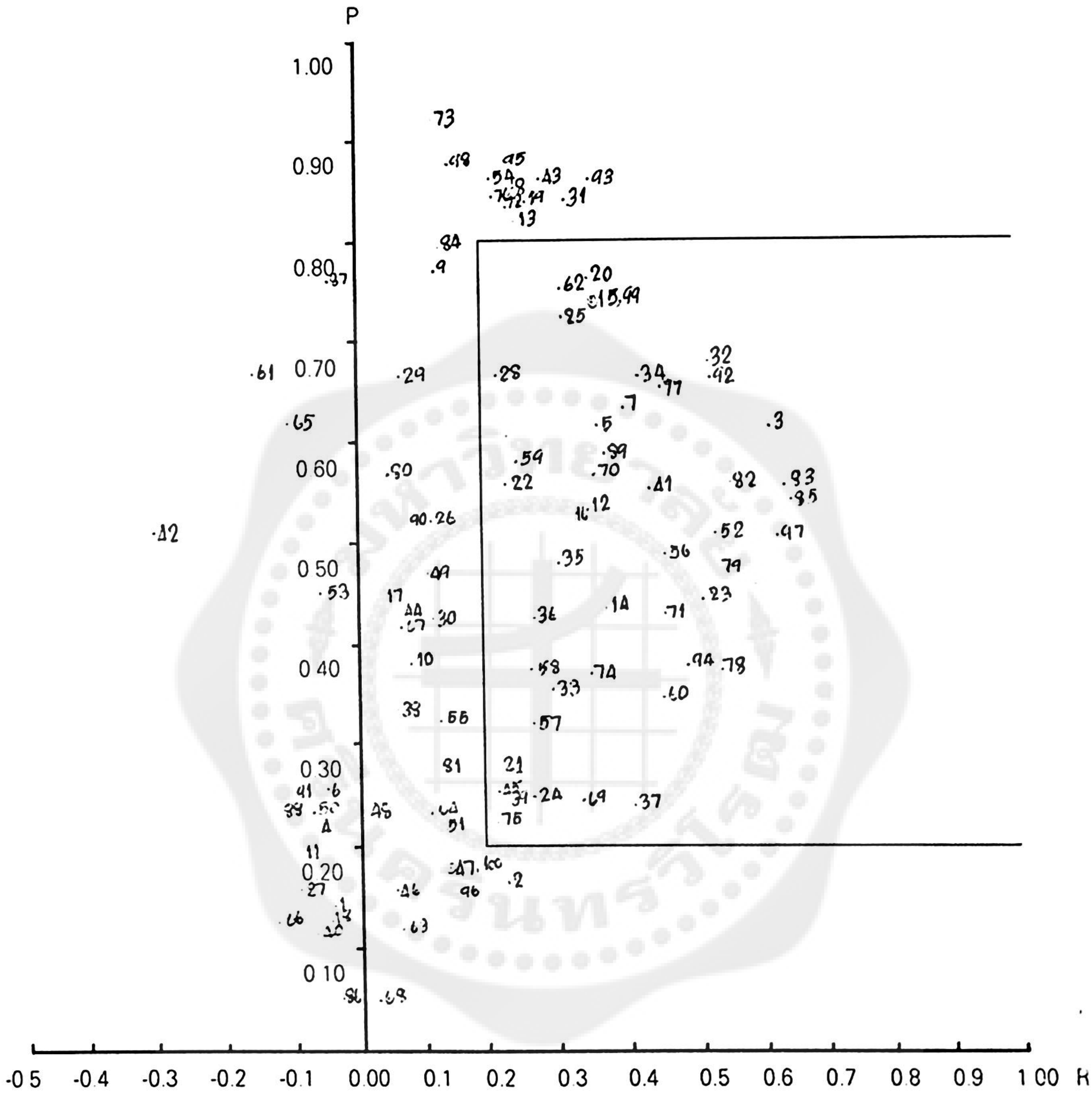
ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อ

ภาพประกอบ 3 แสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกข้อสอบรายข้อ
หมวดวิชาสังคมศึกษา 2 ภาคเรียนที่ 2/2540



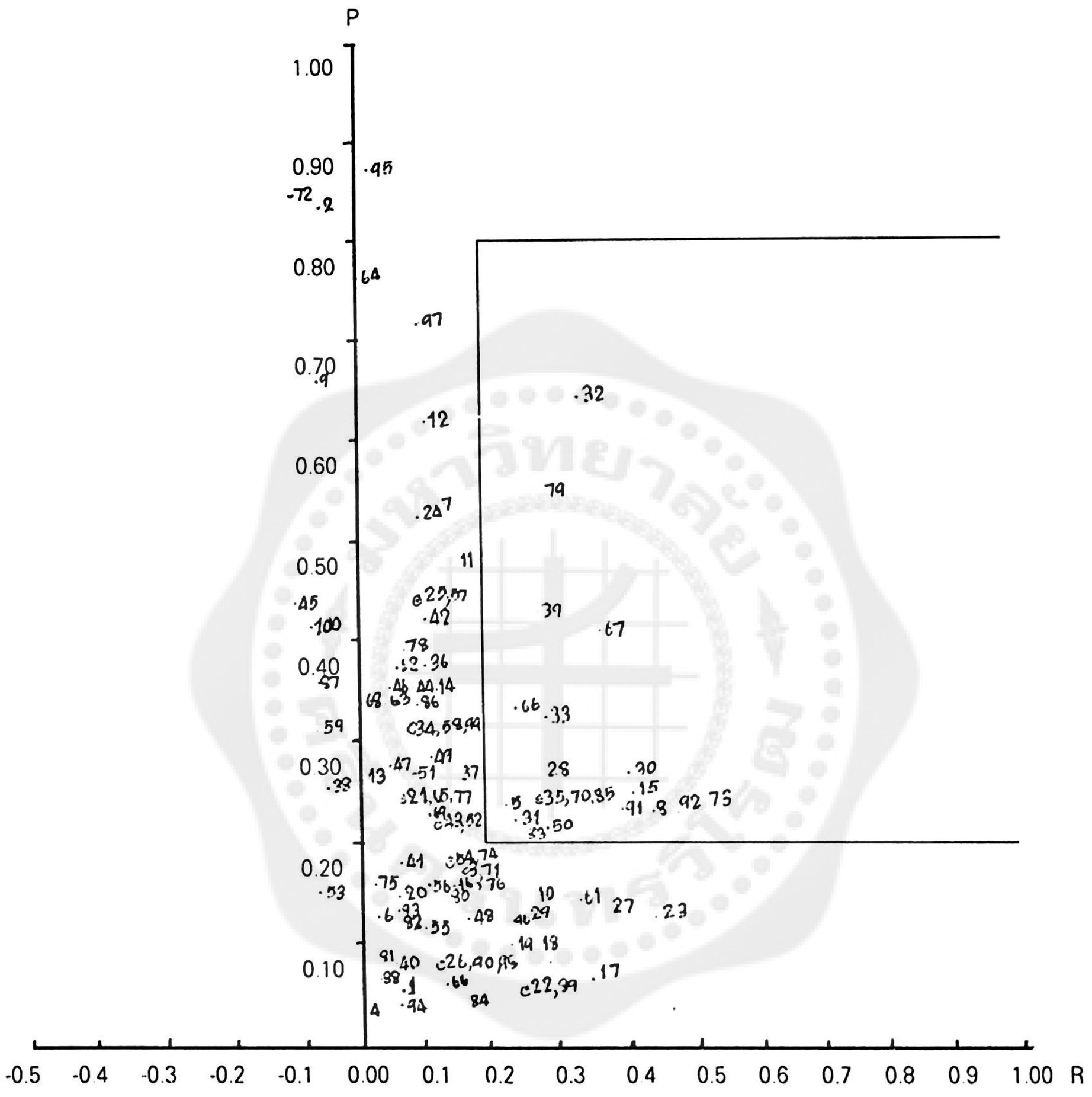
จากภาพประกอบ 3 พบว่าค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของข้อสอบหมวดวิชาสังคมศึกษา 2 ภาคเรียนที่ 2/2540 ได้ค่าความยาก ตั้งแต่ .033 ถึง .905 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ -.237 ถึง .546 และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก ตั้งแต่ .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวน 37 ข้อ คือข้อที่ 1, 4, 7, 8, 10, 12, 20, 22, 23, 27, 28, 29, 35 ,39, 40, 47, 49, 50, 52, 53, 56, 57, 59, 63, 67, 70, 72, 74, 79, 80, 82, 87, 90, 91, 93, 96 และ 98

ภาพประกอบ 4 แสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกข้อสอบรายข้อ
หมวดวิชาสังคมศึกษา 2 ภาคเรียนที่ 1/2541



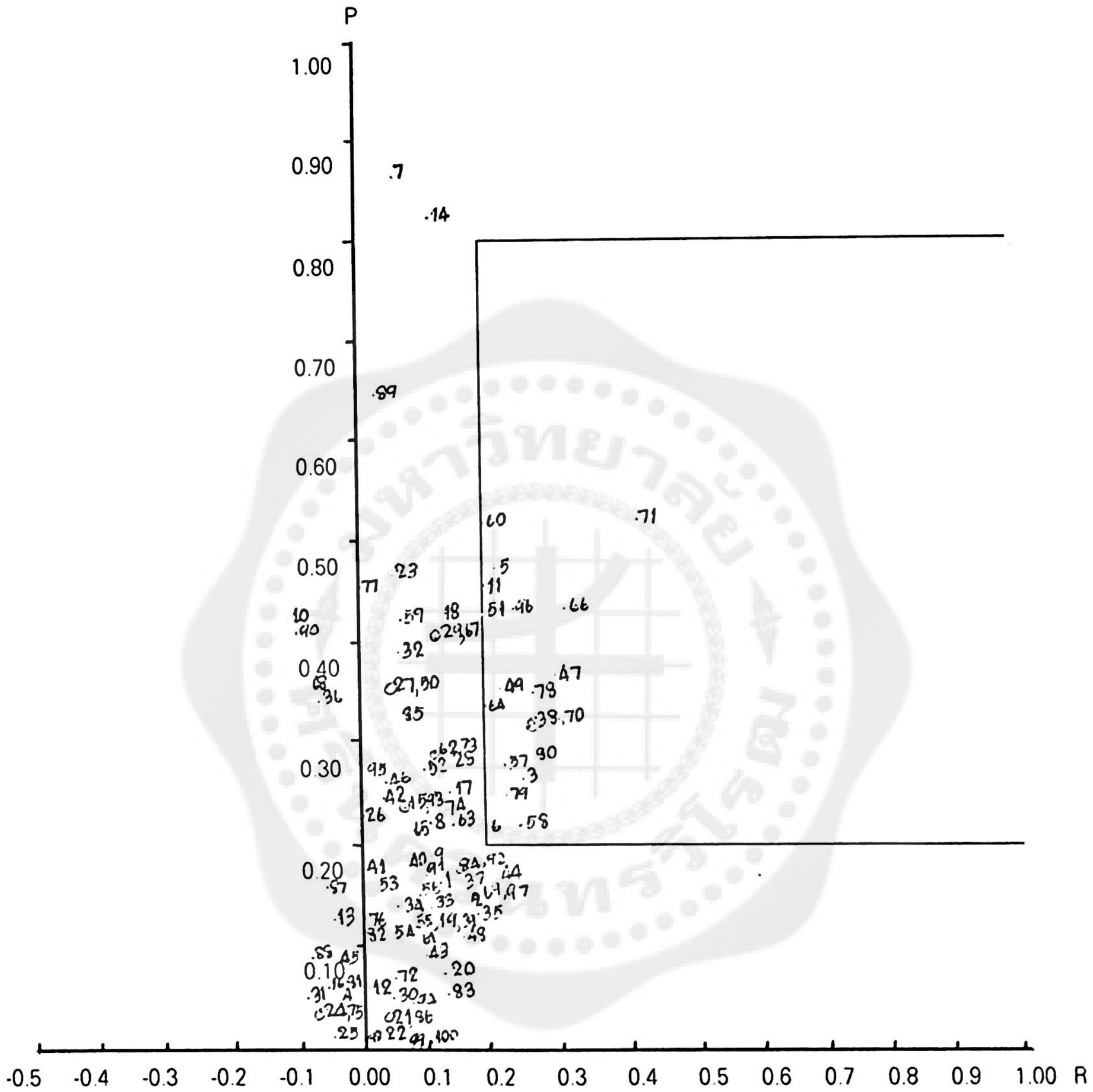
จากภาพประกอบ 4 พบว่าค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของข้อสอบหมวดวิชาสังคมศึกษา 2 ภาคเรียนที่ 1/2541 ได้ค่าความยาก ตั้งแต่ .054 ถึง .923 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ -.321 ถึง .653 และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก ตั้งแต่ .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวน 46 ข้อ คือข้อที่ 3, 5, 7, 12, 14, 15, 16, 20, 21, 22, 23 24, 25, 28, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 41, 45, 52, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 69, 70, 71, 74, 75 77, 78, 79, 82, 83, 85, 89, 92, 94, 97 และ 99

ภาพประกอบ 5 แสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกข้อสอบรายข้อ
หมวดวิชาพาณิชยกรรม ภาคเรียนที่ 2/2540



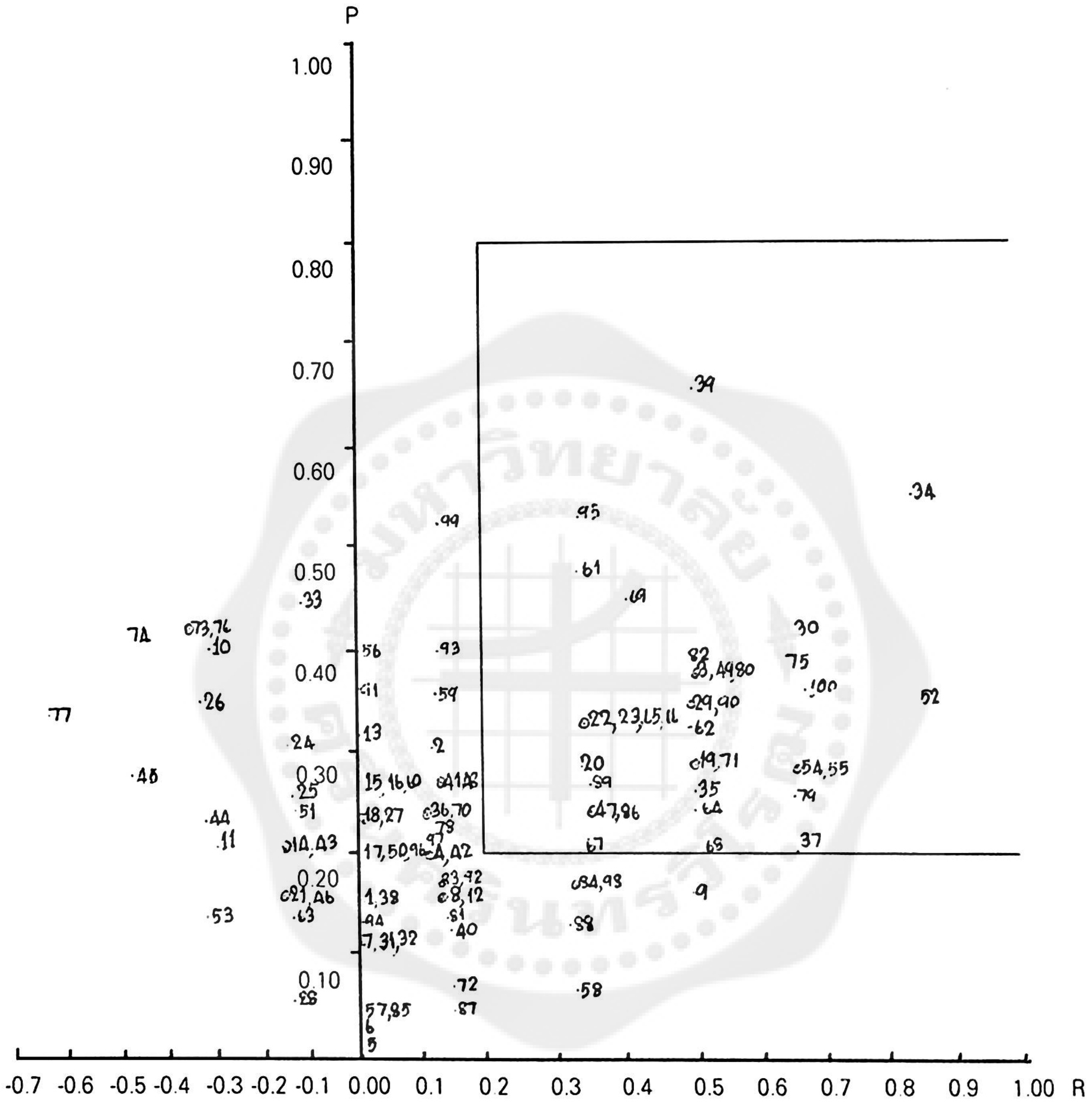
จากภาพประกอบ 5 พบว่าค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของข้อสอบหมวดวิชาพาณิชยกรรม ภาคเรียนที่ 2/2540 ได้ค่าความยาก ตั้งแต่ .023 ถึง .866 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ -.138 ถึง .517 และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก ตั้งแต่ .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวน 20 ข้อ คือข้อที่ 5, 8, 15, 28, 30, 31, 32, 33, 35 39, 50, 60, 67, 70, 73, 79, 83, 85, 91 และ 92

ภาพประกอบ 6 แสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกข้อสอบรายข้อ
หมวดวิชาพาณิชยกรรม ภาคเรียนที่ 1/2541



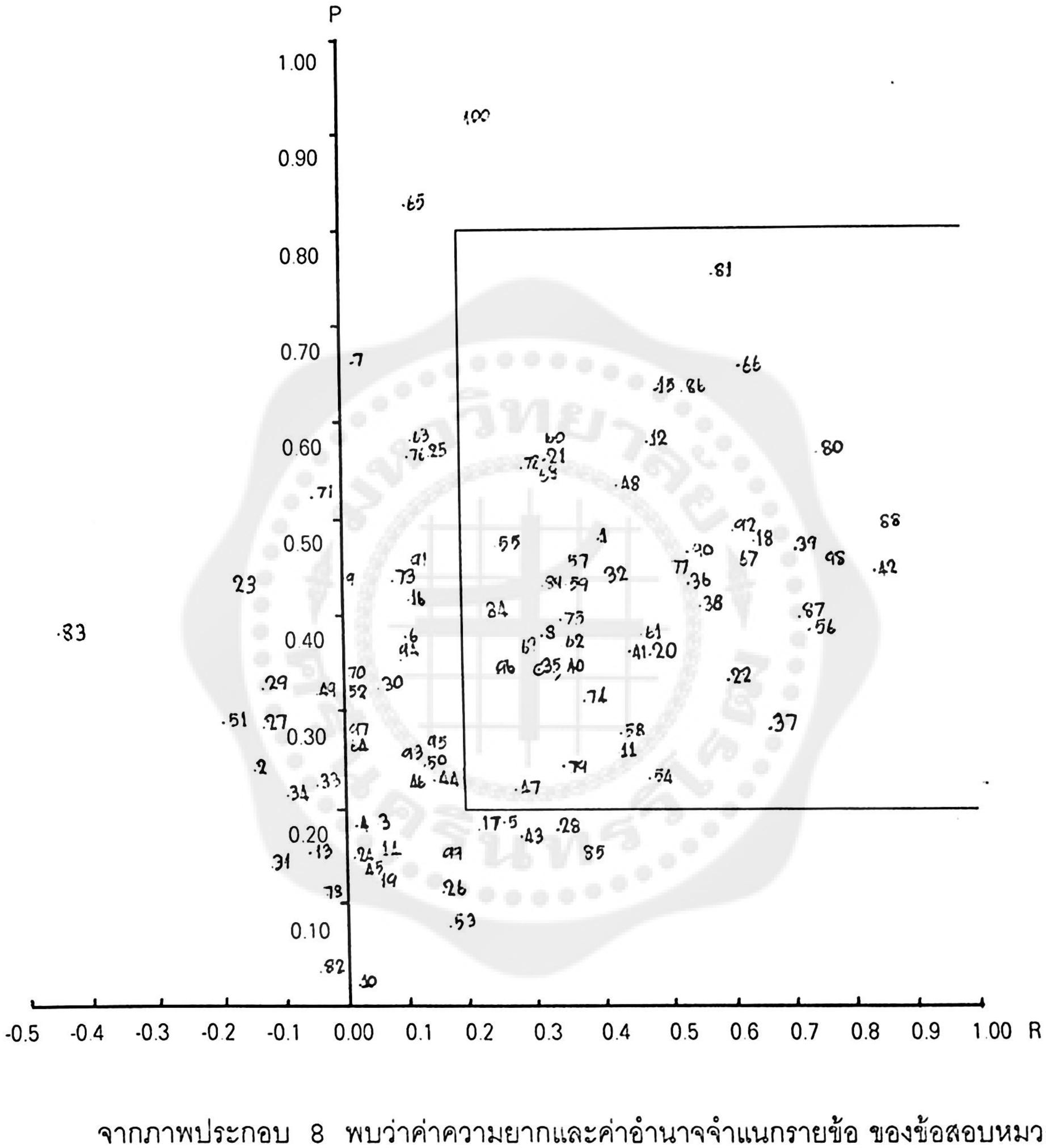
จากภาพประกอบ 6 พบว่าค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของข้อสอบหมวดวิชาพาณิชยกรรม ภาคเรียนที่ 1/2541 ได้ค่าความยาก ตั้งแต่ .022 ถึง .871 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ -.083 ถึง .417 และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก ตั้งแต่ .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวน 19 ข้อ คือข้อที่ 3, 5, 6, 10, 11, 38, 47, 49, 51, 57, 58 60, 66, 70, 71, 78, 79, 80 และ 96

ภาพประกอบ 7 แสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกข้อสอบรายข้อ
หมวดวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ภาคเรียนที่ 2/2540



จากภาพประกอบ 7 พบว่าค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของข้อสอบหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ภาคเรียนที่ 2/2540 ได้ค่าความยาก ตั้งแต่ .00 ถึง .560 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ -.667 ถึง .833 และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก ตั้งแต่ .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวน 34 ข้อ คือข้อที่ 3, 19, 20, 22, 29, 30, 34, 35, 37, 39, 47, 47, 49, 52, 54, 55, 61, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 75, 79, 80, 82, 86, 89, 95, 90 และ 100

ภาพประกอบ 8 แสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกข้อสอบรายข้อ
หมวดวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ภาคเรียนที่ 1/2541



จากภาพประกอบ 8 พบว่าค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของข้อสอบหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ภาคเรียนที่ 1/2541 ได้ค่าความยาก ตั้งแต่ .020 ถึง .909 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ -.231 ถึง .846 และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก ตั้งแต่ .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวน 49 ข้อ คือข้อที่ 1, 8, 11, 12, 15, 18, 20, 21, 22, 32, 35 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 47, 48, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 66, 67, 68, 69, 72, 74 75, 77, 79, 80, 81, 84, 86, 87, 88, 89, 90, 92, 96 และ 98

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล	นางสาวอรทัย ปานขาว
วันเดือนปีเกิด	17 มกราคม 2508
สถานที่เกิด	จังหวัดนครศรีธรรมราช
สถานที่ทำงานในปัจจุบัน	ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนภาคตะวันออก อ. เมือง จ. ระยอง 21000
ตำแหน่ง	อาจารย์ 1 ระดับ 4

ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2526	จบมัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนชะอวดวิทยาคาร
ปี พ.ศ. 2531	ศษ.บ. (วัดผลการศึกษา) มหาวิทยาลัยรามคำแหง
ปี พ.ศ. 2542	กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร