

๖๖. ๖๖๐๑๖
๖๖. ๖๖๐๑๖
๖๖. ๖๖๐๑๖

ผลการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบ
ของแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามต่างกัน

ปริญญานิพนธ์

ของ

ศิริวิมล สุขสมบุญ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา

พฤษภาคม ๒๕๔๑

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

๖๖๐ ๖๖

๖๖๐ ๖๖

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
วิชาเอกการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์อังคณา สายยศ)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์วิญญา วิศาลาภรณ์)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์อังคณา สายยศ)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์วิญญา วิศาลาภรณ์)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(อาจารย์ชวลิต รวยอาจิม)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตนะ)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

วันที่ 1/3 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2541

ขอขอบพระคุณ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
ที่พิจารณาให้
“ ทน ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี ”
เพื่อสนับสนุนในการทำปริญญานิพนธ์

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลือจากบุคคลที่เกี่ยวข้องหลายท่าน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ ดังนี้

รองศาสตราจารย์อังคณา สายยศ ในฐานะอาจารย์ที่ปรึกษาและประธานที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ที่ได้ช่วยชี้แนะแนวทางในการแก้ปัญหา และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัย

รองศาสตราจารย์วิญญา วิศาลาภรณ์ ในฐานะที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ที่ให้ข้อคิดเห็นและคำแนะนำในการทำปริญญานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตน์ อาจารย์ชวลิต รวยอาจิณ ที่ให้ข้อคิดเห็นและคำแนะนำในการทำปริญญานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์เชาวนา ชวลิตธำรง อาจารย์ชวลิต รวยอาจิณ อาจารย์ชลดา วงศ์พรหม อาจารย์ณัฏฐมล สุวรรณหงษ์ และอาจารย์ชญานันต์ นาวาน้อย ที่กรุณาตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนให้ข้อคิดเห็นและคำแนะนำในการแก้ไขปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

คณาจารย์ภาควิชาวัดผลและการวิจัยการศึกษาทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนวิชาความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวกับการวัดผลการศึกษา

ผู้บริหาร คณะครู ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตต่าง ๆ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง และนักเรียนที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

พี่ ๆ นิสิตสาขาการวัดผลการศึกษาทุกท่านโดยเฉพาะคุณพรรณิ จินตมาศ คุณวิภา เจริญสุขม์ ที่ให้คำแนะนำ ความช่วยเหลือและให้กำลังใจทั้งในด้านการเรียนและในการทำวิจัยครั้งนี้ อย่างดีเสมอมา

คุณรุจ จินตมาศ ที่ได้ให้คำแนะนำและความช่วยเหลือในการวิเคราะห์ข้อมูล

อาจารย์วนิดา ปาลบุญ และอาจารย์อังฉรา อินทฤทธิ์ ที่ให้ความช่วยเหลือในการจัดพิมพ์ปริญญานิพนธ์ครั้งนี้

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และขอบคุณพี่ ๆ น้อง ๆ ที่สนับสนุนทั้งทางด้านการกำลังใจ กำลังทรัพย์ ดูแลและช่วยเหลือทุกสิ่งทุกอย่างแก่ผู้วิจัยเสมอมา

ศิริวิมล สุขสมบัติ

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	3
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ	5
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
	ลักษณะของแบบทดสอบเลือกตอบ	9
	การจัดเรียงข้อสอบ	13
	แบบแผนการตอบข้อสอบ	15
	วิธีวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบ	30
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	35
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	44
	ประชากร	44
	กลุ่มตัวอย่าง	44
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	45
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	45
	วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล	49
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	52

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	56
สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	56
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	56
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	57
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	65
จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	65
กลุ่มตัวอย่าง	65
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	66
วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล	66
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	67
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	67
อภิปรายผล	69
ข้อเสนอแนะในการวิจัย	70
บรรณานุกรม	72
ภาคผนวก	77
ประวัติย่อผู้วิจัย	121

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	45
2	ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนรวมของนักเรียน	58
3	ค่าดัชนีบ่งชี้ข้อสอบที่บกพร่องและจำนวนข้อสอบที่บกพร่อง ในแบบแผนการตอบข้อสอบ โดยใช้เกณฑ์ดัชนีบ่งชี้ข้อสอบที่บกพร่องของชาได้	59
4	ค่าดัชนีบ่งชี้นักเรียนที่บกพร่องและจำนวนนักเรียนที่บกพร่อง ในแบบแผนการตอบข้อสอบ โดยใช้เกณฑ์ดัชนีบ่งชี้นักเรียนที่บกพร่องของชาได้	60
5	ค่านัยสำคัญในรูปสัดส่วนของคะแนน Z จาก การเปรียบเทียบจำนวนข้อสอบที่บกพร่อง	61
6	ค่านัยสำคัญในรูปสัดส่วนของคะแนน Z จาก การเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่บกพร่อง	62
7	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบภายหลังจากคัดข้อที่บกพร่องออกแล้ว	63
8	การทดสอบความแตกต่างด้วย ไค-สแควร์ของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับในแต่ละวิธีวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น	64
9	รายละเอียดค่าพารามิเตอร์ความยากของข้อสอบ	80
10	ค่าพารามิเตอร์ความยากของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ	84
11	ค่าดัชนีบ่งชี้ข้อสอบของชาได้	88
12	ค่าดัชนีบ่งชี้นักเรียนของชาได้	92

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	ระบบการทำงานของเครื่องวิเคราะห์การตอบคำถาม	16
2	แผนภูมิเอส-พีของนักเรียน 18 คน ข้อสอบ 5 ข้อ เส้นโค้งเอส เส้นโค้งพี และค่าดัชนีที่คำนวณจาก วิธีของชาโดว์ และวิธีปรับแก้ของชาโดว์	18
3	แผนภูมิเอส-พีในอุดมคติ	20
4	ลักษณะของพื้นที่ของเส้นโค้งเอสและเส้นโค้งพี	21
5	เส้นโค้งเอสแทนการแจกแจงความถี่สะสมของคะแนนสอบ	22
6	แสดงลำดับขั้นการสร้างแผนภูมิเอส-พี	24
7	แสดงรูปร่างลักษณะของเส้นโค้งเอสที่ตรงกับ ระดับความสัมพันธ์ภายในระหว่างข้อสอบ ในแผนภูมิเอส-พี ที่มีเส้นโค้งพีเหมือนกัน	25
8	แผนภูมิเอส-พีของแบบทดสอบชนิดต่าง ๆ	26
9	แสดงแผนภูมิเอส-พีในการวินิจฉัยความบกพร่องของนักเรียน ตามเนื้อหาหรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด	29
10	ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้	46

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การวัดผลการศึกษา เป็นองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งของกระบวนการเรียนการสอนในระดับการศึกษาต่าง ๆ เพราะการวัดผลการศึกษาเป็นเครื่องมืออันหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาคุณภาพการศึกษา ผลจากการวัดจะเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจของครู เพื่อใช้ปรับปรุงวิธีการสอน การแนะแนว การประเมินผล หลักสูตร แบบเรียน การใช้อุปกรณ์การสอน ทั้งยังปรับปรุงการเรียนของนักเรียนให้ถูกวิธียิ่งขึ้น และผลการเรียนที่ไม่ดีของนักเรียน ไม่เพียงแสดงถึงความอ่อนของนักเรียนแต่ละบุคคลเท่านั้น แต่ถ้าพิจารณาผลการสอนรวมทั้งชั้นก็จะแสดงถึงผลการสอนที่ไม่ดีของครูได้อีกด้วย (อนันต์ ศรีโสภา. 2520:1)

ในการวัดผลมีเครื่องมือหลายอย่างสำหรับวัด ที่สามารถจะดึงเอาสิ่งที่แฝงเร้นอยู่ภายใน และเป็นที่เราต้องการจะวัดออกมาได้ เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การใช้แบบสอบถาม การใช้มาตราส่วนประมาณค่า เป็นต้น แต่เครื่องมือที่นิยมใช้กันมากในวงการศึกษา คือ แบบทดสอบ เพราะแบบทดสอบเป็นเครื่องมือที่สะดวกในการใช้ ไม่เสียเวลามาก อีกทั้งการทดสอบที่ดียังช่วยให้ได้ข้อมูลที่มีความเชื่อมั่นสูง และมีความเที่ยงตรงกว่าวิธีอื่น ๆ (เอนก เพ็ชรอนุกุลบุตร. 2524:148)

แบบทดสอบ เป็นเครื่องมือที่นิยมใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียน และในวงการศึกษา มากกว่าเครื่องมือชนิดอื่น ๆ ด้วยเหตุนี้ การวัดผลแต่ละครั้งจึงควรเลือกเครื่องมือที่มีคุณภาพดีมาใช้ และคุณภาพของแบบทดสอบที่ควรคำนึงถึงโดยทั่วไป ได้แก่ ความเป็นปรนัย ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ตลอดจนมีประสิทธิภาพในการนำมาใช้ (Baron and Bernard. 1967:26) แบบทดสอบที่สร้างอย่างดีและนำมาใช้อย่างได้ผลสามารถเป็นแรงจูงใจในการสร้างนิสัยในการเรียนรู้ที่ดีได้ แก้ไขข้อผิดพลาดได้ถูกต้อง และเป็นแนวทางที่จะนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ แต่ถ้าแบบทดสอบนั้นสร้างขึ้นมาอย่างไม่ดี ไม่มีหลักเกณฑ์ ก็ย่อมไม่สัมฤทธิ์ผลตามปรารถนาได้เช่นกัน (Thronldike. 1961:28)

สำหรับในวงการศึกษา แบบทดสอบที่นำมาใช้ คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพราะการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การตรวจสอบความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับจากการอบรมสั่งสอนของครู (ชวาล แพร์ตกุล. 2525:10-11) ในการสร้างแบบทดสอบสำหรับวัดผลการศึกษานั้น ส่วนใหญ่นิยมสร้างเป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย ซึ่งง่ายต่อการตรวจให้คะแนน

เมื่อได้ผลคะแนนจากแบบทดสอบแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือ การวิเคราะห์ผลการสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์นั้น โดยมีจุดมุ่งหมายหลัก 2 ประการ คือ ประการแรก เพื่อที่จะประเมินผลการเรียนของนักเรียนว่า นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ในระดับใด (Lindeman and Mereda. 1979:11) มีความรู้พัฒนาขึ้นมากน้อยเพียงใด ทั้งเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม (Lienhardt and Sweewald. 1981:85) ประการที่สอง เพื่อประเมินประสิทธิภาพการสอนของครูว่า สัมฤทธิ์ผลมากน้อยเพียงใด เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ และให้ข้อมูลแก่ครูสำหรับสอนซ่อมเสริมและวินิจฉัยความบกพร่องของนักเรียน (Tatsuoka and Tatsuoka. 1982:215) แต่การวิเคราะห์ผลการสอบในอดีตนั้น เป็นการวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีดั้งเดิม (Classical Test Theory) ซึ่งเป็นการประมาณความสามารถของนักเรียนจะพิจารณาจากคะแนนรวมหรือคะแนนการตอบข้อที่ถูกเท่านั้น (Hamisch. 1983:191) ยังไม่สามารถบอกความสามารถที่แท้จริงได้ เนื่องจากคะแนนรวมหรือคะแนนดิบจะประกอบด้วยคะแนนความสามารถจริงรวมกับคะแนนความคลาดเคลื่อน นอกจากนั้นจุดอ่อนของทฤษฎีดั้งเดิมยังมีอีกหลายประการคือ ประการแรก ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบตามทฤษฎีดั้งเดิมนั้น ไม่สามารถบอกได้ว่าผู้สอบสามารถทำอะไรได้บ้าง หรือมีข้อบกพร่องตรงไหน เนื่องจากจะนำผลการสอบไปเปรียบเทียบกับในกลุ่มผู้สอบเท่านั้น (สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. 2529:42) ประการที่สอง ความลำเอียงของข้อสอบ อันเนื่องมาจากภาษา เพศ ศาสนา วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม และถิ่นอาศัยที่แตกต่างกัน ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อคะแนนรวมของนักเรียน (สงป. ลักษณะ. 2525:49 ; Popham. 1981:181 ; Linn and Hamisch. 1981:109) ตลอดจนแบบแผนการตอบข้อสอบของนักเรียนบางคนแตกต่างไปจากนักเรียนคนอื่น (Lord. 1977:235) ซึ่งการวิเคราะห์ผลสอบด้วยทฤษฎีดั้งเดิมยังไม่สามารถแก้ปัญหาเรื่องความลำเอียงของข้อสอบได้ (Hambleton and Swaminathan. 1985:3) ประการที่สาม การวิเคราะห์ผลการสอบจะนำเฉพาะข้อที่นักเรียนตอบถูกมาพิจารณาวิเคราะห์ตัดสิน ไม่ได้นำเอาข้อที่นักเรียนตอบผิดมาร่วมพิจารณา ซึ่งการตอบข้อสอบผิดก็มีผลต่อการวินิจฉัยความบกพร่องของนักเรียน (Birenbaum and Tatsuoka. 1981:196) ดังนั้น การวิเคราะห์ผลการสอบควรที่จะพิจารณาทั้งข้อที่นักเรียนตอบถูกและตอบผิดมาร่วมพิจารณาด้วย จะทำให้เห็นความบกพร่องของนักเรียนได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น ในปัจจุบันการวินิจฉัยความบกพร่องของนักเรียนสามารถกระทำได้อย่างละเอียด ซึ่งสามารถบอกได้ว่า นักเรียนมีความบกพร่องอะไร ในพฤติกรรมใด และทำไมจึงบกพร่อง (Brown and Burton. 1978:155) อันเป็นประโยชน์อย่างมากในการช่วยเหลือนักเรียนและในการปรับปรุงการเรียนการสอนของครู (รัตนา เกียรติชัยปริเปรม. 2538:1)

ส่วนในเรื่องของรูปแบบการจัดเรียงข้อสอบนั้น บลูมและคณะ (บลูม สายยศและอังคณา สายยศ. 2539:124) ได้เสนอแนวคิดในการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive

Domain) ไว้ 6 ด้าน ประกอบด้วย ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า โดยเรียงลำดับพฤติกรรมขั้นง่ายไปสู่พฤติกรรมขั้นยาก แต่ในความเป็นจริงแล้ว ครูส่วนใหญ่จะเลขที่จะให้ความสนใจในการจัดเรียงรูปแบบข้อสอบตามแนวคิดนี้ แต่นิยมที่จะจัดเรียงข้อสอบตามเนื้อหาของบทเรียนเพียงประการเดียวมากกว่าที่จะคำนึงถึงลำดับขั้นพฤติกรรมการเรียนรู้และความยากง่ายของแบบทดสอบรวมด้วย

จากเหตุผลที่กล่าวมา ลักษณะการจัดเรียงข้อคำถามในแบบทดสอบจะส่งผลต่อการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบของนักเรียน จึงเห็นว่า ควรจะศึกษาการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบของนักเรียน ในกรณีที่มีลักษณะการจัดเรียงข้อคำถามที่แตกต่างกัน โดยใช้วิธีวิเคราะห์ด้วยวิธีของชาโดว์ว่า การจัดเรียงข้อคำถามแบบใดที่มีผลต่อประสิทธิภาพการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบเกี่ยวกับดัชนีบ่งชี้ข้อสอบที่บกพร่อง และดัชนีบ่งชี้นักเรียนที่บกพร่องมากน้อยเพียงใด เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาการวัดและประเมินผลทางการศึกษาต่อไป

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อวิเคราะห์ผลทางด้านดัชนีบ่งชี้ความบกพร่องของข้อสอบ ที่ได้จากการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบด้วยดัชนีบ่งชี้ข้อสอบของชาโดว์ ในแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามต่างกัน
2. เพื่อวิเคราะห์ผลทางด้านดัชนีบ่งชี้ความบกพร่องของนักเรียน ที่ได้จากการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบด้วยดัชนีบ่งชี้นักเรียนของชาโดว์ ในแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามต่างกัน
3. เพื่อเปรียบเทียบจำนวนข้อสอบที่มีความบกพร่องที่ได้จากการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบด้วยดัชนีบ่งชี้ข้อสอบของชาโดว์ ระหว่างแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามต่างกัน
4. เพื่อเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่มีความบกพร่องที่ได้จากการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบด้วยดัชนีบ่งชี้นักเรียนของชาโดว์ ระหว่างแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามต่างกัน
5. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบในแต่ละรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถาม ภายหลังจากที่คัดข้อสอบที่บกพร่องออกแล้ว

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษารั้ครั้งนี้จะทำให้ทราบผลของการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบด้วยดัชนี บ่งชี้ของชาได้ในด้านค่าดัชนีบ่งชี้ความบกพร่องของข้อสอบ ดัชนีบ่งชี้ความบกพร่องของนักเรียน จำนวนข้อสอบที่บกพร่อง จำนวนนักเรียนที่บกพร่อง ของแบบทดสอบเลือกตอบ รวมทั้งค่าความ เชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบในแต่ละรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามภายหลังจากที่คัดข้อสอบที่ บกพร่องออกแล้ว รูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบใดที่มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด ซึ่งจะเป็ นประโยชน์ต่อการเลือกใช้รูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามในแบบทดสอบเลือกตอบของครูผู้สอน ต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษารั้ครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ใน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 สังกัดสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ส่วนกลาง ที่ทำการสอนในสาขา วิชาบริหารธุรกิจ จำนวน 5 วิทยาเขต 61 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 2,336 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษารั้ครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 สังกัดสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ส่วนกลาง ที่ทำการสอนใน สาขาวิชาบริหารธุรกิจ จำนวน 5 วิทยาเขต ซึ่งเลือกมาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยใช้วิทยาเขตเป็นชั้น (Strata) และห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ วิชา เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามเนื้อหาหลักสูตรวิชาเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เรื่องความรู้เบื้องต้น เกี่ยวกับเศรษฐศาสตร์ ระบบเศรษฐกิจ การผลิต และการบริโภค

4. ตัวแปรที่ศึกษา

4.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ รูปแบบการจัดเรียงข้อคำถาม

4.1.1 แบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยาก

- 4.1.2 แบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากตามเนื้อหาของบทเรียน
- 4.1.3 แบบเรียงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด
- 4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีของซาได้ในด้าน
 - 4.2.1 ค่าดัชนีความบกพร่องของข้อสอบ
 - 4.2.2 ค่าดัชนีความบกพร่องของนักเรียน
 - 4.2.3 จำนวนข้อสอบที่บกพร่อง
 - 4.2.4 จำนวนนักเรียนที่บกพร่อง
 - 4.2.5 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ด้วยวิธี
 - 4.2.5.1 แบ่งครึ่งฉบับ
 - 4.2.5.2 สอดซ้ำ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบทดสอบเลือกตอบ (Multiple Choice) หมายถึง ชุดของคำถาม ซึ่งในแต่ละข้อคำถามจะประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ตัวคำถามหรือตัวนำ และส่วนของตัวเลือกหรือคำตอบ ซึ่งในแต่ละข้อคำถามจะมีจำนวน 5 ตัวเลือก และมีตัวเลือกหรือคำตอบที่ถูกต้องเพียงตัวเลือกเดียว
2. แบบทดสอบวิชาเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น หมายถึง ชุดของข้อคำถามวิชา เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองตามเนื้อหาหลักสูตร วิชา เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
3. แบบแผนการตอบข้อสอบ หมายถึง ลักษณะการตอบข้อสอบเป็นรายชื่อของนักเรียนแต่ละคน โดยมีข้อกำหนดว่า ถ้านักเรียนตอบข้อสอบถูกต้องจะได้ 1 คะแนน และถ้าตอบข้อสอบผิดจะได้ 0 คะแนน และคาดหวังไว้ว่า นักเรียนจะตอบข้อสอบข้อที่ง่ายถูก แต่จะตอบข้อสอบข้อที่ยากกว่าความสามารถผิด และข้อสอบข้อที่ง่ายจะมีจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกมากกว่าจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในข้อที่ยากกว่า
4. การจัดเรียงข้อสอบ หมายถึง รูปแบบการจัดเรียงชุดของข้อคำถามในแบบทดสอบ ซึ่งมีลักษณะการจัดเรียงดังนี้
 - 4.1 การจัดเรียงแบบข้อง่ายไปหาข้อยาก คือ ลักษณะการจัดเรียงข้อคำถามในแบบทดสอบ โดยยึดค่าความยากของข้อสอบที่วิเคราะห์จากราตซ์โมเดลเป็นตัวกำหนดลำดับที่ของข้อคำถาม ซึ่งจะทำให้การจัดเรียงข้อคำถามที่มีค่าความยากตั้งแต่ -0.75 จนถึงข้อคำถามที่มีค่าความยาก +0.75 โดยไม่คำนึงถึงเนื้อหาของบทเรียน

4.2 การจัดเรียงแบบข้อง่ายไปหาข้อยากตามเนื้อหาของบทเรียน คือ ลักษณะการจัดเรียงข้อคำถาม โดยคำนึงถึงเนื้อหาของบทเรียนและค่าความยากของข้อสอบเป็นตัวกำหนดลำดับที่ของข้อคำถาม

4.3 การจัดเรียงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด คือ ลักษณะการจัดเรียงข้อคำถามในแบบทดสอบ โดยยึดลำดับขั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้ตามแนวความคิดของบลูม (Benjamin's Bloom) เป็นตัวกำหนดลำดับที่ของข้อคำถาม

5. พฤติกรรมที่ต้องการวัด หมายถึง พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านความรู้ ความคิด หรือพุทธิพิสัย ซึ่งแบ่งตามหลักการเขียนข้อสอบของบลูม (Benjamin's Bloom) โดยจะทำการวัดพฤติกรรม 6 ขั้นและเรียงคำถามวัดจากพฤติกรรมง่ายไปยังพฤติกรรมยากดังนี้

5.1 พฤติกรรมด้านความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถในการระลึกเรื่องราวประสบการณ์ สิ่งที่เคยเรียนมาแล้วหรือสิ่งที่เคยปฏิบัติมาแล้ว โดยเป็นการวัดความจำในเนื้อเรื่องความรู้ในวิธีการดำเนินการ และความรู้รวบยอดในเรื่อง

5.2 พฤติกรรมด้านความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถในการแปลความ การตีความ และการขยายความ จากสื่อความหมายต่าง ๆ ที่ได้พบเห็น สามารถดัดแปลงแก้ไขสิ่งที่ยากหรือสิ่งที่ซับซ้อนให้เป็นสิ่งที่ง่ายขึ้น

5.3 พฤติกรรมด้านการนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการนำหลักวิชาไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ และสามารถยกตัวอย่างหรือสารัตถะสิ่งที่เรียนรู้มาแล้วได้ในรูปแบบใหม่

5.4 พฤติกรรมด้านการวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราว หรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่า ประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือความประสงค์สิ่งใด และสำคัญอย่างไร ซึ่งประกอบด้วย การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

5.5 พฤติกรรมด้านการสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถในการรวมสิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่สองสิ่งขึ้นไปเข้าด้วยกัน เพื่อให้เป็นสิ่งใหม่อีกรูปแบบหนึ่ง มีคุณลักษณะ โครงสร้าง หรือหน้าที่ใหม่ แปลกแตกต่างไปจากของเดิมก่อนนำมารวมกัน ซึ่งประกอบด้วย การสังเคราะห์ข้อความ การสังเคราะห์แผนงาน และการสังเคราะห์ความสัมพันธ์

5.6 พฤติกรรมด้านการประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาตัดสินเกี่ยวกับคุณค่าของความคิด เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดให้ ซึ่งประกอบด้วย การประเมินโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน และการประเมินโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก

6. ผลของการจัดเรียงข้อสอบ หมายถึง ผลที่เกิดจากการเรียงข้อสอบต่างกัน ที่วิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบด้วยวิธีของชาโดว์ โดยวิเคราะห์ผลดังนี้

✓ 6.1 ดัชนีบ่งชี้ของข้อสอบ หมายถึง ค่าที่วินิจฉัยความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบของข้อสอบเป็นรายข้อ ซึ่งได้จากการวิเคราะห์แบบแผนการตอบด้วยวิธีดัชนีบ่งชี้ข้อสอบของชาโดว์ ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.5 และเกณฑ์ที่ใช้ในการวินิจฉัยความบกพร่องของข้อสอบ คือ 0.5 และถ้าข้อสอบข้อใดมีค่าดัชนีบ่งชี้ของข้อสอบมากกว่า 0.5 ขึ้นไป ถือว่าข้อสอบข้อนั้นมีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ

✓ 6.2 ดัชนีบ่งชี้ของนักเรียน หมายถึง ค่าที่วินิจฉัยความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบของนักเรียนเป็นรายบุคคล ซึ่งได้จากการวิเคราะห์แบบแผนการตอบด้วยวิธีดัชนีบ่งชี้ของนักเรียนของชาโดว์ ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.5 และเกณฑ์ที่ใช้ในการวินิจฉัยความบกพร่องของนักเรียน คือ 0.5 ดังนั้นถ้านักเรียนคนใดมีค่าดัชนีบ่งชี้ของนักเรียนมากกว่า 0.5 ขึ้นไป ถือว่านักเรียนคนนั้นมีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ

6.3 จำนวนข้อสอบที่บกพร่อง หมายถึง จำนวนของข้อสอบที่มีแบบแผนการตอบที่เบี่ยงเบนไปจากแบบแผนการตอบที่สมบูรณ์ (Perfect Response Pattern) ตามแนวคิดของกัทแมน คือ คนที่มีความสามารถสูงตอบผิด คนที่มีความสามารถต่ำตอบถูก ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากข้อสอบที่ไม่ชัดเจน คำถามไม่มีความเป็นปรนัย ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ใช้ค่าดัชนีความบกพร่องของข้อสอบเป็นตัวบ่งชี้ความบกพร่องของข้อสอบ

6.4 จำนวนนักเรียนที่บกพร่อง หมายถึง จำนวนนักเรียนที่มีแบบแผนการตอบที่เบี่ยงเบนไปจากแบบแผนการตอบที่สมบูรณ์ (Perfect Response Pattern) ตามแนวคิดของกัทแมน คือ นักเรียนที่ตอบถูกในข้อที่ยากจะตอบผิดในข้อที่ง่ายกว่า ซึ่งอาจมีสาเหตุจากการเลา ความสะเพร่า ความวิตกกังวลในการสอบ ฯลฯ ซึ่งจะเป็นสาเหตุที่ทำให้นักเรียนได้คะแนนมากหรือน้อยกว่าความสามารถที่แท้จริงของเขา โดยในการศึกษาครั้งนี้ใช้ค่าดัชนีความบกพร่องของนักเรียนเป็นตัวบ่งชี้ความบกพร่องของนักเรียน

6.5 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หมายถึง ค่าความสอดคล้องของคะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบของนักเรียนคนเดียวกันหลาย ๆ ครั้งในแบบทดสอบชุดเดิม ซึ่งจะคำนวณค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ (Split-half) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของ Spearman-Brown และวิธีสอบซ้ำ (Test-retest) โดยใช้สูตร Pearson Product-moment Coefficient และมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1

✓ 7. ดัชนีบ่งชี้ของซาโต้ (Sato's Cuation Index) หมายถึง ค่าดัชนีที่คำนวณได้จากการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้หลักการเรียงข้อสอบและนักเรียนตามรูปแบบของแผนภูมิเอส-พี ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท

✓ 7.1 ดัชนีบ่งชี้ข้อสอบของซาโต้ หมายถึง ค่าที่วินิจฉัยความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบของข้อสอบเป็นรายข้อ แทนด้วยสัญลักษณ์ $C(S_i)$ ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.5 และเกณฑ์ที่ใช้ในการวินิจฉัยความบกพร่องของข้อสอบ คือ 0.5 และถ้าข้อสอบข้อใดมีค่าดัชนีบ่งชี้ของข้อสอบมากกว่า 0.5 ขึ้นไป ถือว่าข้อสอบข้อนั้นมีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ

✓ 7.2 ดัชนีบ่งชี้นักเรียนของซาโต้ หมายถึง ค่าที่วินิจฉัยความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบของนักเรียนเป็นรายบุคคล แทนด้วยสัญลักษณ์ $C(P_i)$ ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.5 และเกณฑ์ที่ใช้ในการวินิจฉัยความบกพร่องของนักเรียน คือ 0.5 และถ้านักเรียนคนใดมีค่าดัชนีบ่งชี้ของนักเรียนมากกว่า 0.5 ขึ้นไป ถือว่านักเรียนคนนั้นมีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ

8. วิธีของซาโต้ (Sato's Method) หมายถึง วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบ ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.5 และมีหลักการเรียงข้อสอบตามเนื้อหาหรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด ตามค่าความยากของข้อสอบแต่ละเนื้อหาหรือพฤติกรรม โดยการเรียงจากซ้ายไปขวาและจัดเรียงนักเรียนจากคนที่ได้คะแนนรวมมากไปหาน้อย โดยการเรียงจากบนลงล่าง

9. วิธีวิเคราะห์ข้อสอบแบบราสส์โมเดล หมายถึง วิธีการประมาณค่าความยากของข้อสอบด้วยสูตรคณิตศาสตร์ มีค่าอยู่ระหว่าง -2 ถึง +2 ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้จะใช้โปรแกรมสำเร็จรูป BICAL

10. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ทางการวัดผล การศึกษา หรือทำการสอนวิชาเศรษฐศาสตร์เบื้องต้นเป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 5 ท่าน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

1. ลักษณะของแบบทดสอบเลือกตอบ
2. การจัดเรียงข้อสอบ
3. แบบแผนการตอบข้อสอบ
4. วิธีวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ลักษณะของข้อสอบแบบเลือกตอบ

ข้อสอบแบบเลือกตอบหรือ Multiple-choice Item เป็นข้อสอบปรนัยที่มีผู้นิยมใช้กันมากอีกแบบหนึ่ง เพราะข้อสอบแบบเลือกตอบสามารถวัดเนื้อหาวิชาที่แตกต่างกัน วัดความจำและทักษะที่ยาก ๆ ได้เป็นอย่างดี

ข้อสอบแบบเลือกตอบ โดยทั่วไปประกอบด้วย

1. ส่วนที่เป็นข้อคำถาม (Stem) เป็นตัวเร้าที่จะทำให้เกิดการตอบสนอง ซึ่งอาจเขียนตัวคำถามให้อยู่ในลักษณะคำถามโดยตรงหรือข้อความที่ไม่สมบูรณ์ แล้วให้นักเรียนเลือกรายการที่เป็นคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องหรือถูกต้องที่สุดเพียงรายการเดียว จากรายการต่าง ๆ ที่กำหนดให้ในส่วนที่เป็นตัวเลือก

2. ส่วนที่เป็นตัวเลือก (Alternative หรือ Choice) คือ รายการที่เป็นคำตอบ ซึ่งแยกออกเป็นสองส่วน คือ ตัวเลือกที่เป็นตัวถูก (Key) และตัวเลือกที่เป็นตัวลวง (Foils หรือ Distractors)

แบบทดสอบเลือกตอบ เป็นข้อสอบที่มีประสิทธิภาพที่สุดในบรรดาข้อสอบแบบปรนัยทั้งหมด จึงได้มีการนำมาใช้อย่างแพร่หลาย และมีการพัฒนารูปแบบไว้หลายรูปแบบ ซึ่งได้มีการจำแนกรูปแบบไว้แตกต่างกันตามแนวคิดของนักวัดผลหลาย ๆ ท่าน ดังนี้

ชวาล แพร์ดกุล (2530:58) ได้จำแนกออกเป็นรูปแบบใหญ่ ๆ 3 รูปแบบ คือ

1. แบบคำถามเดียว (Single Question) มีลักษณะของข้อสอบแต่ละข้อมีคำถามเดียวโดด ๆ
2. แบบตัวเลือกคงที่ (Constant Choice) ลักษณะของคำถามจะเป็นการรวมเนื้อหา บางเรื่อง บางตอนที่มีความเป็นเอกพันธ์ร่วมกันอย่างใดอย่างหนึ่งไว้เป็นตัวเลือกแล้วเขียนคำถามเป็นชุด ๆ นักเรียนต้องใช้ความสามารถหลายด้านมาผสมผสานกันจึงจะสามารถตอบได้ถูกต้อง

3. แบบกำหนดสถานการณ์ (Situation) เป็นแบบที่ใช้วิธีการกำหนดข้อความ ภาพ ตาราง ให้พิจารณา แล้วตั้งคำถามเกี่ยวกับ ข้อความ ภาพ หรือตารางที่กำหนดให้

เมเรนส์และเลห์แมน (Mehrens and Lehmann. 1984 : 153-154) และอนันต์ ศรีโสภา (2525 : 178) จำแนกข้อสอบเลือกตอบตามลักษณะแบบฟอร์มไว้ 4 ลักษณะ คือ

1. มีคำตอบเพียงคำตอบเดียว (One Correct Answer)
2. มีคำตอบที่ดีที่สุดเพียงคำตอบเดียว (Best Answer)
3. ประเภทการเปรียบเทียบ (Analogy Type)
4. ประเภทกลับตรงข้าม (Reverse Type)

ในแบบทดสอบเลือกตอบประเภทคำถามเดียว ขวาล แพร์ดกุล (2530:62) ได้จำแนกไว้ อีก 14 รูปแบบ คือ

1. แบบคำตอบถูก แบ่งออกเป็นชนิดตัวเลือกหรือคำตอบถูกต้อง คำตอบดีที่สุด และคำตอบใกล้เคียง

2. แบบเติมคำ เป็นคำถามที่ประกอบด้วยข้อความที่ไม่สมบูรณ์หนึ่งประโยคโดยมีที่ว่างไว้สำหรับนักเรียนเลือกเอาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดเพียงประการเดียวไปเติมในช่องว่างนั้น เพื่อให้ข้อความนั้นเกิดความสมบูรณ์และถูกต้องมากที่สุด ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ ชนิดให้เติมแห่งเดียว และให้เติมสองแห่ง

3. แบบเปลี่ยนแทน เป็นคำถามที่ให้เปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงข้อความเดิมให้เป็นข้อความใหม่ โดยเปลี่ยนคำบางคำ บางวลีหรือบางประโยค แบ่งเป็น 3 ชนิด คือ ชนิดเปลี่ยนแปลงปรับปรุงและเปลี่ยนแทน

4. แบบคำตอบไม่จำกัด เป็นแบบที่ผู้สอบต้องพิจารณาตัวเลือกทุกตัวว่า ตัวใดถูก หรือผิด แล้วเขียนคำตอบไปตามนั้นทุกตัวเลือก

5. แบบคำตอบรวม ดัดแปลงมาจากแบบคำตอบไม่จำกัด แต่แทนที่จะตอบทีละตัวเลือก ก็ใช้คำตอบรวมเลข แบบคำตอบรวมนี้นี้มี 2 ชนิด คือ ชนิดคำตอบผสม และคำตอบคู่

6. แบบคำตอบไม่สมบูรณ์ เป็นแบบที่ให้ผู้สอบตอบ โดยย่อตัวเลือกเป็นเพียงตัวอักษร หรือบอกตัวเลขเพียงบางหลักเท่านั้น หรือจัดให้ตัวเลือกอยู่ในรูปค่าผสมหรืออัตราส่วน หรือเปลี่ยนรูปคำตอบให้เป็นอย่างอื่น คำตอบประเภทนี้มี 2 ชนิด คือ ชนิดคำตอบย่อ และคำตอบไม่สำเร็จ

7. แบบคำถามนิเสธ วัดความสามารถของผู้สอบในบทกลับ มี 4 ชนิด คือ ชนิดตำแหน่ง ผิด ประเภทข้อความผิด ตรงข้าม และคำตอบผิด

8. แบบเรียงอันดับ มี 5 ชนิด คือ ชนิดลำดับเรื่องราว ลำดับเวลา ลำดับคุณลักษณะ ลำดับวิธีการ และลำดับเหตุผล

9. แบบอนุกรม มีตัวอย่างให้ดูก่อนแล้วให้ผู้สอบค้นหาเกณฑ์ หรือระบบของตัวอย่างนั้นว่า เป็นอย่างไร เพื่อหาคำตอบ มี 2 ชนิด คือ ชนิดต่ออนุกรม และอนุกรมสัมพันธ์

10. แบบขาดเกิน เป็นคำถามที่ให้ผู้สอบวินิจฉัยความสมบูรณ์ของเรื่องราว มี 3 ชนิด คือ ชนิดขาด ชนิดเกิน และชนิดเพียงพอ

11. แบบสัมพันธ์ เป็นคำถามที่ให้ผู้สอบหาความสัมพันธ์ระหว่างของสองสิ่งเป็นอย่างน้อยว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร มี 3 ชนิด คือ ชนิดหาเหตุผล ชนิดอุปมาอุปไมย และชนิดเชื่อมโยง

12. แบบหลักการรวม มี 3 ชนิด คือ ชนิดรวมความหมาย ชนิดสรุปความหมาย และชนิดขยายความหมาย

13. แบบตรรกวิจารณ์ เป็นคำถามที่คิดแปลงมาจากการหาเหตุผลตามหลักตรรกศาสตร์ มี 4 ชนิด คือ ชนิดทวินัย (2 ความหมาย) ชนิดปฏิปักษ์ (มีความหมาย) ชนิดอนุพันธ์ (บทแทรก) และชนิดขั้วขั้ว (หาข้อยุติ)

14. แบบรูปภาพ เป็นคำถามที่ช่วยให้เกิดความเข้าใจได้รวดเร็วและสามารถลดความได้เปรียบเสียเปรียบในการอ่านให้น้อยลง

แบบทดสอบเลือกตอบ นับเป็นแบบทดสอบที่ยอมรับโดยทั่วไปว่าดีที่สุดในการวัดความรู้ความสามารถของผู้สอบ เนื่องจากแบบทดสอบเลือกตอบประกอบด้วยคุณลักษณะที่ดีไว้หลายประการ ดังนักวัดผลหลายท่าน อาทิ ชาวลา แพร์ตูกุล, เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์ และเอนกกุล กริแสง, สอภกัณและแอนทิส, เมอเรนต์และเลห์แมน และโอเกน ได้กล่าวถึงส่วนดีของแบบทดสอบเลือกตอบไว้ ซึ่งพอสรุปความได้ดังนี้ (ชาติชาย กู้กิตติไมตรี. 2533 : 12)

1. วัดได้ครอบคลุมทุกเนื้อหา
2. ใช้วัดพฤติกรรมได้หลาย ๆ ด้าน ตั้งแต่พฤติกรรมขั้นต่ำไปยังขั้นสูง
3. ลดการเดาข้อสอบ ถ้าใช้ 4 หรือ 5 ตัวเลือก
4. ตรวจให้คะแนนได้รวดเร็วและถูกต้อง
5. ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการวินิจฉัยความรู้ของเด็กได้
6. ความยาวของแบบทดสอบสามารถควบคุมได้ โดยการเปลี่ยนแปลงตัวเลือก
7. สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ได้ง่ายและสะดวก
8. ประหยัดเวลาทำงาน
9. ข้อสอบมีความยุติธรรมสูง เพราะออกได้ครอบคลุมความรู้และพฤติกรรม
10. สามารถออกข้อสอบวัดผลได้ในทุกวิชา

11. สามารถใช้แผนผังรูปภาพ กราฟ เป็นตัวปัญหาได้ ทำให้นักเรียนไม่เบื่อเวลาสอบ

12. ส่งเสริมการตัดสินใจ เสริมสร้างพัฒนาความคิดในการตัดสินใจ เลือกเป็น คิดเป็น

แบบทดสอบที่มีคุณภาพดีย่อมสามารถวัดความรู้ความสามารถของผู้สอบได้ตรงตามความเป็นจริง ซึ่งเป็นคุณสมบัติอันพึงปรารถนาของนักวัดผล และการที่ได้มาซึ่งแบบทดสอบที่มีคุณสมบัติที่ดีเป็นตัวแทนของข้อคำถามที่จะวัดความสามารถของนักเรียนได้ตรงกับความเป็นจริงนั้นต้องมีหลักการในการเขียนแบบทดสอบด้วย

ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539:94-107) ได้เสนอแนะหลักในการเขียนแบบทดสอบเลือกตอบ ไว้ดังนี้

1. ด้านตัวคำถาม

- 1.1 ควรบอกให้แน่ชัดว่าเป็นคำถามหรือเติมคำ
- 1.2 ควรถามให้ตรงจุดและชัดเจน
- 1.3 คำถามควรกระชับรัดกุมไม่ใช่คำฟุ่มเฟือย
- 1.4 คำถามควรเร้าให้ผู้ตอบได้ใช้ความคิด
- 1.5 คำถามควรใช้ภาษาให้เหมาะสมกับระดับผู้สอบ
- 1.6 ไม่ควรใช้คำปฏิเสธหรือปฏิเสธซ้อนปฏิเสธ
- 1.7 ข้อคำถามหนึ่ง ๆ ควรถามเพียงเรื่องเดียว
- 1.8 ข้อคำถามไม่ควรถามสิ่งที่ไม่เด็กท่องจำจนคล่องปาก

2. ด้านตัวเลือก

- 2.1 ควรมีคำตอบถูกเพียงตัวเดียว
- 2.2 ตัวเลือกไม่ควรแนะนำคำตอบหรือ ไม่พ้องกับตัวคำถาม
- 2.3 ตัวเลือกควรเขียนกระชับรัดกุม ไม่ยาวยืดเยื้อหรือเพิ่มคำที่ไม่จำเป็น
- 2.4 ตัวเลือกแต่ละตัวควรเป็นอิสระต่อกัน
- 2.5 ตัวเลือกควรมีลักษณะเป็นเอกพจน์ คือ ต้องเป็นทิศทางเดียวกันหรือเป็นลักษณะเดียวกัน

2.6 ตัวเลือกที่ถูกหรือตัวถูกไม่ควรยาวจนเกินไป เพราะจะทำให้เป็นจุดที่เห็นได้เด่นชัดจนเกินไป

2.7 ความยาวของตัวเลือกควรมีการจัดเรียงอย่างเป็นระบบ

2.8 ควรเรียงตัวเลือกตามปริมาณหรือลำดับของตัวเลข

2.9 ตัวลงที่ใช้ต้องมีทางเป็นไปได้ หรือใกล้เคียงกับคำตอบถูก

2.10 ตัวเลือกไม่ควรมีประเภท "ถูกหมดทุกข้อ" "ไม่มีข้อใดถูก" "ถูกทั้ง ก และ ข"

2.11 การกำหนดตัวเลือก ควรคำนึงถึงระดับของผู้สอบและโอกาสในการเอาของผู้สอบ

แบบทดสอบทุกชนิด เมื่อผ่านกระบวนการสร้างตามวิธีการของหลักวิชาวัดผลแล้ว ย่อมต้องมีการวิเคราะห์เพื่อหาธรรมชาติสนับสนุนว่าข้อสอบที่เขียนขึ้นนั้นจริงหรือไม่ พร้อมทั้งให้ข้อมูลว่าควรแก้ไขตรงไหน คุณภาพดำนั้นเกิดจากข้อบกพร่องจุดใด (โกวิท ประวาลพุกษ์. 2525 : 57) แต่ทฤษฎีที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลการทดสอบมีอยู่หลายทฤษฎีและต่างก็มีจุดอ่อนจุดแข็งที่แตกต่างกัน การเลือกใช้ทฤษฎีมาวิเคราะห์ข้อสอบ จึงเป็นเรื่องที่สำคัญและจำเป็นต้องศึกษาให้รู้ถึงรายละเอียดต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นลักษณะของแบบทดสอบ จุดมุ่งหมายในการวิเคราะห์ หรือแม้กระทั่งรูปแบบการจัดเรียงแบบทดสอบ

2. การจัดเรียงแบบทดสอบ

ในการจัดเรียงข้อคำถามในแบบทดสอบ มีรูปแบบ และหลักการในการจัดเรียงหลายวิธี ซึ่งได้มีผู้เสนอรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามในแบบทดสอบไว้หลายท่านได้แก่ ทราเวอร์ (1951 : 127-128) ลินควิสท์ (1955 : 179) สแตนเลย์และฮอฟกินส์ (1972 : 191) ดร.ชาวล แพร์ดกูด (2516 : 193) อนันต์ ศรีโสภา (2525 : 141) และอุทุมพร (ทองอุไทย) จามรมาน (2536 : 54)

ทราเวอร์ (Travers. 1951 : 127-128) ได้เสนอวิธีการจัดเรียงข้อคำถามในแบบทดสอบไว้ 4 วิธี ดังนี้คือ

1. เรียงตามลำดับความยาก (Arrangement in Order of Difficulty) เป็นวิธีที่ใช้เรียงลำดับข้อคำถามตามค่าความยากของข้อสอบที่ได้จากการวิเคราะห์ค่าสถิติ ซึ่งมีข้อดีคือ ช่วยกระตุ้นให้ผู้สอบทำแบบทดสอบ เพราะผู้สอบจะพบข้อคำถามที่ง่ายในตอนแรกทำให้มีกำลังใจที่จะตอบคำถามเมื่อพบข้อคำถามที่ยากขึ้นในภายหลัง แต่มีข้อเสียคือ ผู้สอบต้องเปลี่ยนความคิดอย่างรวดเร็ว ทำให้อาจหมดกำลังใจในการทำข้อสอบ

2. เรียงตามลำดับความยากแบบหมุนเวียน (Arrangement in Cyclic Order of Difficulty) เป็นวิธีการเรียงลำดับข้อสอบเพื่อกระตุ้นให้ผู้สอบอ่านข้อสอบทุกข้อ เพราะผู้สอบจะรู้ว่า ถ้าอ่านต่อไปอีกกระทงหนึ่งก็จะพบข้อง่ายอีก ซึ่งเป็นการหลีกเลี่ยงข้อเสียของการจัดเรียงข้อคำถามตามลำดับความยาก แต่มีข้อเสีย คือ ผู้สอบจะต้องเปลี่ยนความคิดในแต่ละเรื่องอย่างรวดเร็ว

3. เรียงลำดับตามกลุ่มเนื้อหาวิชา (Arrangement According to Subject Matter Area) ซึ่งมีข้อดี คือ ผู้สอบจะคิดปัญหาในเนื้อหาเดียวกัน ก่อนที่จะเปลี่ยนไปคิดปัญหาในเนื้อหาอื่น ๆ ต่อไป

4. เรียงลำดับตามจุดมุ่งหมายของการวัด (Arrangement According to the Goals Measured) ซึ่งเป็นการจัดเรียงข้อสอบที่วัดในกลุ่มพฤติกรรมประเภทเดียวกันไว้ด้วยกัน เช่น แบบทดสอบโค-ออปอเรทีฟ (Co-operative Tests) จะจัดข้อคำถามที่วัดความจำเกี่ยวกับศัพท์และความคิดรวบยอด (Terms and Concepts) ไว้ด้วยกัน ส่วนการวัดความเข้าใจแยกไว้อีกพวกหนึ่ง ซึ่งมีข้อดี คือ ครูสามารถตรวจสอบได้ว่าวัดตรงตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการวัดหรือไม่ แต่มีข้อเสีย คือ ในทางปฏิบัติแล้วจะไม่สามารถรวมกลุ่มของปัญหาจากเนื้อหาที่คล้ายกันเข้าไว้ด้วยกันได้

ลินควิสต์ (Lindquist. 1955 : 179) ได้เสนอวิธีการจัดเรียงข้อคำถามไว้ว่า ไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงความยากง่ายของข้อคำถาม ถ้าเป็นคำถามในเนื้อหาเดียวกันและมีความยากง่ายใกล้เคียงกัน แต่ถ้าเป็นคำถามที่แตกต่างกันในด้านเนื้อหาต้องแยกข้อคำถามออกเป็นฉบับ ๆ และแยกเวลาสอบในแต่ละเนื้อหา

สแตนเลย์และฮอปกินส์ (Stanley and Hopkins. 1972 : 191) ได้เสนอแนะวิธีการจัดเรียงข้อคำถามไว้ว่า ควรจะเริ่มต้นจากข้อที่ง่ายที่สุดและให้ข้อที่ยากที่สุดไว้ในตอนท้ายของแบบทดสอบ โดยยึดตามหลักจิตวิทยา

ซวาล แพร์ตกุล (2516 : 193) ได้เสนอแนะวิธีการจัดเรียงข้อคำถามไว้ว่า ข้อสอบในแต่ละฉบับควรจัดเรียงคำถามเริ่มจากง่ายไปหายากเสมอ ไม่ควรเรียงตามความยากง่ายของบทเรียน

อนันต์ ศรีโสภ (2525 : 141) ได้เสนอแนะวิธีการจัดเรียงข้อคำถามไว้ว่า การจัดเรียงข้อสอบที่ดีควรจัดเรียงจากข้อง่ายไปหายาก เพราะยังไม่มีหลักฐานยืนยันว่าการจัดเรียงข้อสอบที่มีเนื้อหาเดียวกันไว้ด้วยกัน จะช่วยให้ค่าความเที่ยงตรงและค่าความเชื่อมั่นสูง

อุทุมพร (ทองอุไทย) จามรมาน (2536 : 54) ได้เสนอหลักการจัดเรียงข้อคำถามในแบบทดสอบ ไว้ดังนี้

1. จัดข้อคำถามรูปแบบเดียวกันไว้ด้วยกัน พร้อมทั้งเขียนคำชี้แจงในการตอบให้ผู้ตอบเข้าใจอย่างชัดเจน

2. จัดเรียงข้อคำถามจากข้อง่ายที่สุดไปหายากที่สุด

3. จัดเรียงข้อคำถามตามเนื้อหาของบทเรียน

4. จัดเรียงข้อคำถามตามจุดมุ่งหมายในการสอบหรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด

5. จัดเรียงข้อคำถามโดยการสุ่ม

ซึ่งในการจัดเรียงข้อคำถามในแต่ละรูปแบบ มีข้อดีดังนี้

1. การจัดเรียงข้อคำถามตามรูปแบบของข้อสอบ จะทำให้ผู้สอบไม่สับสนว่าควรตอบอย่างไรในข้อนั้น ๆ

2. การจัดเรียงข้อคำถามจากข้อง่ายไปหาข้อยาก จะทำให้ผู้สอบมีกำลังใจในการทำแบบทดสอบ

3. การจัดเรียงข้อคำถามตามเนื้อหาและจุดมุ่งหมายหรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด จะทำให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ว่า ผู้สอบมีความรู้ในเนื้อหาอะไรบ้าง บรรลุตามจุดมุ่งหมายข้อใดบ้าง หรือมีพฤติกรรมการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในด้านใดบ้าง

4. การจัดเรียงข้อคำถามแบบสุ่ม เป็นการพยายามขจัดความลำเอียงในการจัดเรียงข้อสอบ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยสนใจที่จะทำการศึกษารูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามในรูปแบบทดสอบเลือกตอบ 3 ลักษณะ คือ

1. การจัดเรียงข้อคำถามจากข้อที่ง่ายที่สุดไปหาข้อที่ยากที่สุด
2. การจัดเรียงข้อคำถามจากข้อง่ายไปหาข้อที่ยากตามเนื้อหาของบทเรียน
3. การจัดเรียงข้อคำถามตามพฤติกรรมที่ต้องการวัดตามหลักการเขียนข้อสอบของบลูม (Benjamin's Bloom)

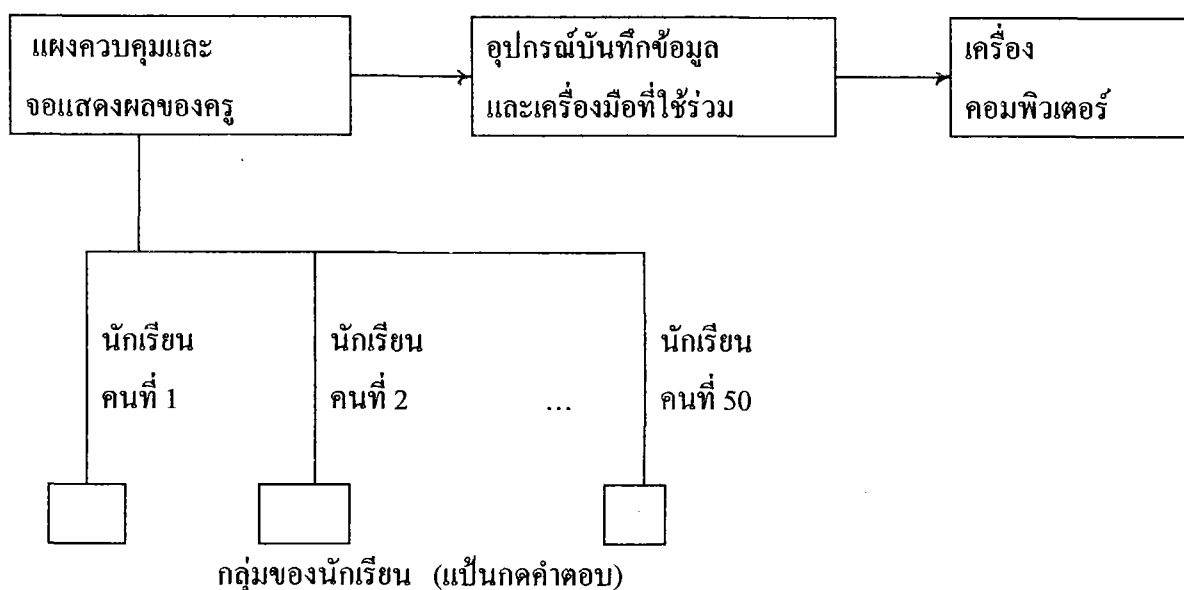
3. แบบแผนการตอบข้อสอบ

แบบแผนการตอบข้อสอบ เป็นลักษณะการตอบข้อสอบเป็นรายชื่อของนักเรียนแต่ละคน โดยมีข้อกำหนดว่าถ้าข้อที่นักเรียนตอบถูกจะได้ 1 คะแนนและข้อที่นักเรียนตอบผิดจะได้ 0 คะแนน และคาดหวังไว้นักเรียนจะตอบข้อสอบข้อที่ง่ายถูกแต่จะตอบข้อสอบข้อที่ยากกว่าความสามารถคิดและในข้อสอบข้อที่ง่ายจะมีจำนวนนักเรียนตอบถูกมากกว่าจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในข้อที่ยากกว่า ซึ่งการตอบจะแสดงอยู่ในรูปเมตริกซ์โดยเรียงนักเรียนแต่ละคนตามแนวนอน (Row) และเรียงข้อสอบแต่ละข้อตามแนวตั้ง (Column) ซึ่งการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบนั้นมีเทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลการสอบหลายวิธี และสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ กลุ่มแรก ใช้หลักการของทฤษฎีการตอบสนองของข้อสอบ (Item Response Theory : IRT) และกลุ่มที่สอง ใช้หลักการพิจารณาแบบแผนการตอบถูกและผิดเป็นรายบุคคลไปสัมพันธ์กับคะแนนรวม ซึ่งมีวิธีวิเคราะห์อยู่หลายวิธี อาทิ วิธีวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบด้วยดัชนีบ่งชี้ของชาโดว์ ดัชนีที่ปรับแก้ของชาโดว์ วิธีของทาบทูโอกะ วิธีสหสัมพันธ์แบบไบซีเรียลของบุคคล

ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบ โดยยึดหลักการพิจารณาแบบแผนการตอบถูกและผิดเป็นรายบุคคลด้วยการใช้วิธีคำนวณค่าดัชนีบ่งชี้ข้อสอบที่บกพร่องและดัชนีบ่งชี้นักเรียนที่บกพร่องของชาโดว์ โดยยึดรูปแบบและหลักเกณฑ์ของแผนภูมิเอส-พีในการวิเคราะห์และวินิจฉัยความบกพร่องของข้อสอบและนักเรียน

3.1 แผนภูมิเอส-พี (S-P Chart)

แผนภูมิเอส-พี เป็นแผนภูมิที่ใช้ในการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบที่ทาฮาชิโร ซาโต้ (Takahiro Sato) นักการศึกษาชาวญี่ปุ่นได้สร้างเครื่องกลชนิดหนึ่งขึ้นในปี ค.ศ. 1963 เพื่อใช้บันทึกผลการตอบของนักเรียนและเวลาที่ใช้ในการตอบ ซึ่งเรียกว่าเครื่องวิเคราะห์การตอบคำถาม (Response Analyzer : RA) เครื่องวิเคราะห์นี้ประกอบด้วยแป้นกด (Keyboard) อยู่ที่โต๊ะของนักเรียนและเครื่องรับอยู่ที่โต๊ะครู ดังแสดงในภาพประกอบ 1 (Sato. 1980:2)



ภาพประกอบ 1 แสดงระบบการทำงานของเครื่องวิเคราะห์การตอบคำถาม (Sato. 1980)

ในระหว่างการเรียนการสอนเมื่อครูถามคำถามแบบเลือกตอบนักเรียนทุกคนจะตอบคำถามโดยการกดแป้นที่โต๊ะของนักเรียน ซึ่งผลการตอบนี้จะแสดงให้ครูเห็นทันที นอกจากนี้เครื่องวิเคราะห์การตอบคำถามจะเก็บรวบรวมข้อมูลไว้ว่า นักเรียนแต่ละคนเลือกตอบตัวเลือกใด มีนักเรียนตอบถูกเท่าไร ตัวลวงอื่น ๆ มีนักเรียนเลือกตอบเท่าไรและนักเรียนใช้เวลาในการตอบเท่าไร ซึ่งข้อมูลที่ได้นี้ทำให้ครูทราบถึงประสิทธิภาพของคำถามและประสิทธิภาพของการสอนได้อย่างรวดเร็ว เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจว่าควรจะทวนในเนื้อหาเดิมหรือควรสอนในเนื้อหาต่อไป

ต่อมาศาสตราจารย์ฮิโรอิชิ ฟุจิต้า (Hiroichi Fujita) แห่งมหาวิทยาลัยเคโอ (Keio University) และทาฮาชิโร ซาโต้ได้ร่วมกันศึกษาและพัฒนาวิธีวิเคราะห์เวลาที่ใช้ในการตอบโดย

ประยุกต์ใช้การแจกแจงแบบไวบูล (The Weibull Distribution) กับเส้นโค้งความถี่สะสมของเวลาที่ใช้ในการตอบ และศึกษาวิธีวิเคราะห์ผลการตอบของนักเรียนโดยใช้วิธีแบบนันทารามตริกแบบใหม่ (The New Non-Parametric) เรียกแผนภูมิที่ได้ว่า แผนภูมิเอส-พี (S-P Chart) (Sato, 1980:3)

หลังจากนั้นซาโต้และสมาชิกของกลุ่มวิจัยทางการวัดผลการศึกษาจาก Nippon Electric Co., Ltd. ได้ร่วมกันศึกษาคุณลักษณะพื้นฐานของแผนภูมิเอส-พี แผนภูมิเอส-พี กับคะแนนเกรดสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (The Disparity Coefficient) ดัชนีบ่งชี้ (The Caution Index) และอื่น ๆ ซาโต้ได้ประยุกต์ใช้แผนภูมิเอส-พีเพื่อวิเคราะห์คะแนนจากการสอบย่อย ในปัจจุบันแผนภูมิเอส-พีได้รับความนิยมมากในกลุ่มครูโรงเรียนระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลายของประเทศญี่ปุ่น ทั้งนี้เนื่องจาก เป็นวิธีวิเคราะห์ที่สะดวกและเข้าใจง่าย ครูสามารถใช้เป็นเครื่องมือวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียน คุณภาพของแบบทดสอบ และคุณภาพของการสอนได้ด้วย เพื่อเป็นข้อมูลในการสอนซ่อมเสริมนักเรียน ปรับปรุงการสอนของครู ปรับปรุงลำดับชั้นการสอน และอุปกรณ์ที่ใช้สอน

3.2 ลักษณะของแผนภูมิเอส-พี (Sato, 1980)

แผนภูมิเอส-พี เป็นแผนภูมิที่นำข้อมูลหรือแบบแผนการตอบข้อสอบของนักเรียนเป็นรายบุคคลมาจัดเรียงเป็นเมตริกซ์ (Matrix) ในลักษณะของแบบแผนการตอบข้อสอบตามแนวคิดของกัทแมนโดยกำหนดให้แนวนอน (Row) เกิดจากการเรียงลำดับนักเรียนจากคนที่ได้คะแนนมากไปหาคะแนนน้อย โดยเรียงลำดับจากแถวบนลงมาแถวล่างตามลำดับของคะแนน ส่วนในแนวดิ่ง (Column) เกิดจากการเรียงลำดับข้อสอบจากข้อที่ง่ายไปหาข้อที่ยากโดยเรียงจากซ้ายไปขวา ซึ่งข้อสอบที่ง่ายหมายถึง ข้อสอบที่นักเรียนทำถูกจำนวนมากจากจำนวนผู้สอบทั้งหมด

ถ้าให้คะแนนการสอบเป็นระบบ 0,1 โดยตอบถูกให้ 1 คะแนนและตอบผิดให้ 0 คะแนน นำผลจากการสอบมาจัดเป็นเมตริกซ์ ตัวอย่างผลการสอบแสดงในภาพประกอบ 2 สมมติว่ามีนักเรียน 18 คน ข้อสอบ 5 ข้อ

ผู้สอบ (i)	ข้อคำถาม (j)					รวม (n _j)	C(S _j)	C*(S _j)
	1	2	3	4	5			
1	1	1	1	1	0	4	.00	.00
2	1	1	1	0	1	4	.65	.33
3	1	1	1	0	0	3	.00	.00
4	1	1	0	1	0	3	.16	.08
5	1	1	0	0	1	3	.65	.31
6	1	0	1	0	1	3	1.13	.54
7	1	1	0	0	0	2	.00	.00
8	1	1	0	0	0	2	.00	.00
9	1	0	1	0	0	2	.44	.23
10	1	0	0	1	0	2	.59	.31
11	0	1	1	0	0	2	.74	.38
12	0	1	0	1	0	2	.88	.46
13	1	0	0	0	0	1	.00	.00
14	1	0	0	0	0	1	.00	.00
15	0	1	0	0	0	1	.45	.22
16	0	0	1	0	0	1	1.14	.56
17	0	0	0	1	0	1	1.36	.67
18	0	0	0	1	0	1	1.36	.67
รวม (n _j)	12	10	7	6	3			
C(P _j)	.13	.28	.42	.95	.21			
C*(P _j)	.14	.14	.21	.50	.13			

ภาพประกอบ 2 แผนภูมิเอส-พี ของนักเรียน 18 คน ข้อสอบ 5 ข้อ เส้นโค้งเอส เส้นโค้งพี
และค่าดัชนีที่คำนวณจากวิธีของซาโต้ วิธีปรับแก้ของซาโต้ (Sato. 1980)

เส้นโค้งเอส (S-Curve : Student Curve) เป็นเส้นที่แสดงถึงการตอบข้อสอบของนักเรียนตามคะแนนรวมที่นักเรียนแต่ละคนได้ เช่น ภาพประกอบ 2 นักเรียนคนที่ 1 และ 2 ได้คะแนนรวม 4 คะแนน การลากเส้นโค้งเอส จะลากตามจำนวนคะแนนรวมของข้อสอบที่เรียงตามลำดับความยากแล้ว จากข้อสอบที่มีความยากเป็นอันดับ 4 ลากลงในแนวตั้ง 2 แฉกตามจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนรวม 4 คะแนน ซึ่งมีจำนวน 2 คน นักเรียนคนที่ 3,4,5 และ 6 ได้คะแนนรวม 3 คะแนน เส้นโค้งเอสจึงถูกลากจากข้อสอบที่มีความยากเป็นอันดับ 3 หรือคอลัมน์ที่ 3 และแถวอนที่ 3 ลงมาในแนวตั้งตามจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนรวมเท่ากันลากเช่นนี้ต่อเนื่องกันไป จากภาพประกอบ 2 เส้นโค้งเอส จะลากด้วยเส้นทึบ (Solid Line)

เส้นโค้งพี (P-Curve : Problem Curve) เป็นเส้นที่แสดงถึงจำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อได้ถูกต้อง เช่น ภาพประกอบ 2 ข้อสอบข้อที่ 1 จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบถูกต้องมีจำนวน 12 คน ข้อที่ 2 ตอบถูกจำนวน 10 คน ดังนั้น เส้นโค้งพีจะลากจากนักเรียนคนที่ 12 (คะแนนรวมเป็นอันดับที่ 12) ในข้อที่ 1 และลากจากนักเรียนคนที่ 10 ในข้อที่ 2 ลากต่อเนื่องกันไปจากภาพประกอบ 2 เส้นโค้งพีจะเป็นเส้นประ (Dotted Line)

แผนภูมิเอส-พีในอุดมคติ (The Perfect or Idealized S-P Chart) จะตรงกับสเกลของกัทแมนที่สมบูรณ์ (Perfect Guttman Scale) หรือแบบแผนการตอบที่สมบูรณ์ตามแนวคิดของกัทแมน นั่นคือ ทางซ้ายของเส้นโค้งเอส นักเรียนควรจะตอบถูกทุกข้อ ส่วนทางขวาของเส้นโค้งเอส นักเรียนจะตอบผิดทุกข้อ และด้านบนของเส้นโค้งพี นักเรียนตอบข้อสอบถูกทุกคน ส่วนด้านล่างของเส้นโค้งพี นักเรียนตอบผิดทุกคน กล่าวคือ เส้นโค้งเอส และเส้นโค้งพีจะทับกันสนิท และเป็นเส้นแบ่งขอบเขตระหว่าง 1 และ 0 โดย 1 จะอยู่มุมบนด้านซ้ายมือส่วน 0 จะอยู่มุมล่างด้านขวามือของแผนภูมิ ดังภาพประกอบ 3 (Sato, 1986:7 ; Harmisch and Linn, 1982:7)

เส้นโค้งเอสจะบอกได้คร่าว ๆ เกี่ยวกับแบบแผนการตอบของนักเรียนแต่ละคน โดยพิจารณาในแต่ละแถว ถ้าแถวใดไม่มี 0 ทางด้านซ้ายของเส้นโค้งเอส แสดงว่า นักเรียนคนนั้นมีแบบแผนการตอบที่สมบูรณ์เป็นไปตามอุดมคติ (An "Ideal" Student) แต่ถ้าทางด้านซ้ายของเส้นโค้งเอสมี 0 จำนวนมาก แสดงว่า นักเรียนคนนั้นตอบข้อสอบข้อที่ง่ายผิด แต่ตอบข้อที่ยากกว่าถูก

ส่วนเส้นโค้งพีจะบอกรายละเอียดเกี่ยวกับข้อสอบ ข้อสอบข้อที่ไม่มี 0 เหนือเส้นโค้งพีเป็นข้อสอบในอุดมคติ (An "Ideal" Item) ถ้าข้อสอบข้อใดมี 0 เหนือเส้นโค้งพีจำนวนมาก แสดงว่านักเรียนคนที่ได้คะแนนสูงตอบข้อนั้นผิด ส่วนคนที่ได้คะแนนต่ำกว่าตอบข้อนั้นถูก

P (Item)											
S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	x_i
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8
5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8
6	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8
7	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	7
8	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	7
9	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	7
10	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	6
11	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	6
12	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5
13	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4
14	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
y_j	15	14	13	13	12	11	9	6	3	2	98

(a)

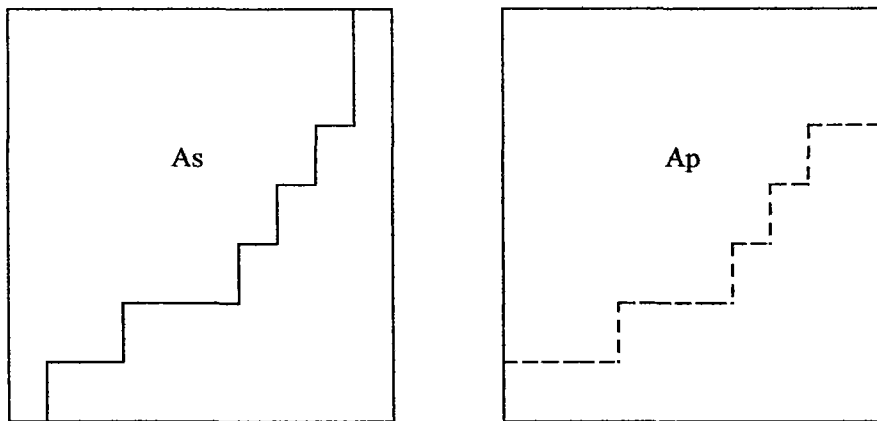
เส้นโค้งเอสและเส้นโค้งพีทับกันสนิทพอดี

คะแนน 1 และ 0 ที่อยู่ในอุดมคติจะถูกแบ่ง ด้วยเส้นแบ่งขอบเขตที่มีลักษณะคล้ายกับขั้นบันได

ภาพประกอบ 3 แผนภูมิเอส-พีในอุดมคติ (Sato. 1980)

3.3 คุณสมบัติของเส้นโค้งเอสและเส้นโค้งพี (Properties of S-Curve and P-Curve) (Sato. 1980 : 5)

1. ขนาดพื้นที่ทางซ้ายมือของเส้นโค้งเอสจะมีขนาดเท่ากับพื้นที่ด้านบนของเส้นโค้งพี ขนาดของพื้นที่นี้แทนคะแนนรวมทั้งหมดของนักเรียนในกลุ่ม ดังแสดงในภาพประกอบ 4



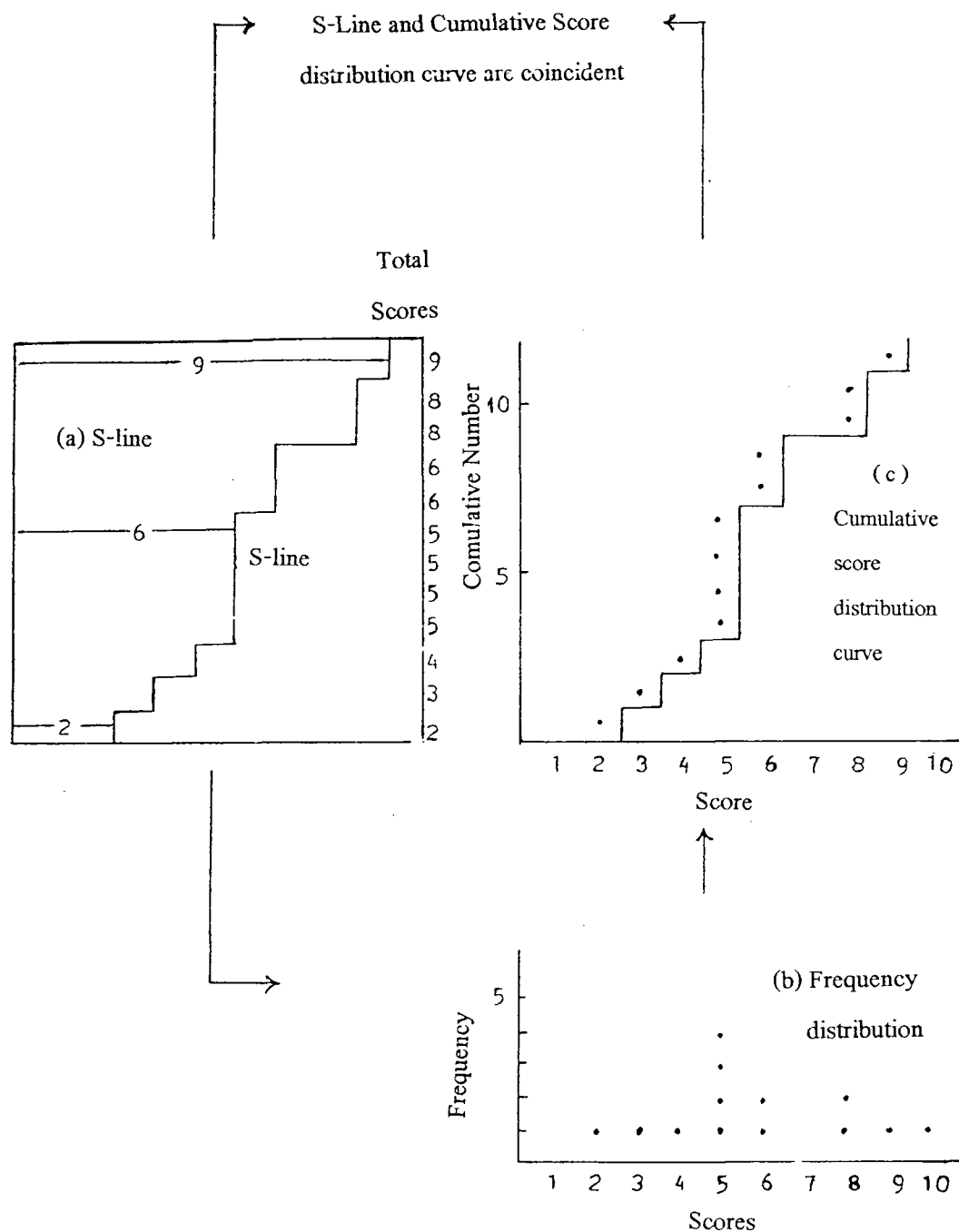
$$As = Ap$$

As แทนพื้นที่ทางซ้ายมือของเส้นโค้งเอส Ap แทนพื้นที่ด้านบนของเส้นโค้งพี

ภาพประกอบ 4 ลักษณะของพื้นที่ของเส้นโค้งเอสและเส้นโค้งพี (Sato. 1980)

2. เส้นโค้งเอสเป็นเส้นที่แสดงถึงการแจกแจงความถี่สะสมของคะแนนการสอบ ดังแสดงในภาพประกอบ 5 ส่วนเส้นโค้งพีเป็นเส้นที่แสดงถึงความถี่สะสมของข้อสอบที่ตอบผิด

3. ถ้าแบบทดสอบและกลุ่มนักเรียนที่สอบมีลักษณะเป็นเอกพันธ์กัน (Homogeneous) เส้นโค้งเอสและเส้นโค้งพีในแผนภูมิเอส-พี จะทับกันสนิทหรือเป็นเส้นโค้งเส้นเดียวกัน ถ้าแบบทดสอบและกลุ่มนักเรียนที่สอบมีลักษณะเป็นวิวิธพันธ์ (Heterogeneous) เส้นโค้งเอสและเส้นโค้งพีในแผนภูมิเอส-พีจะอยู่ห่างกัน



ภาพประกอบ 5 เส้นโค้งแทนการแจกแจงความถี่สะสมของคะแนนสอบ (Sato and Kurata, 1977)

จากภาพประกอบ 5 แสดงให้เห็นว่าเส้นโค้งเอสกับเส้นโค้งการแจกแจงความถี่สะสมของคะแนนการสอบของนักเรียนจะเป็นเส้นโค้งเดียวกันดังภาพประกอบ เส้นทั้งสองจะทับกันสนิท (Sato and Kurata. 1977 : 64)

3.4 การสร้างแผนภูมิเอส-พี

การสร้างแผนภูมิเอส-พี มีลำดับขั้นตอนในการสร้าง สรุปได้ดังนี้

1. นำแบบทดสอบไปสอบกับนักเรียน และให้คะแนนระบบ 0, 1 ให้คะแนนเป็นรายข้อ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน และรวมคะแนนเป็นรายบุคคล
2. นำคะแนนการสอบของนักเรียนมาเรียงเป็นตารางเมตริกซ์ ให้แนวนอน (Row) แทนนักเรียนแต่ละคน (S_i) ซึ่งจะมีรายละเอียดการตอบข้อสอบเป็นรายข้อและคะแนนรวมแต่ละคน ส่วนในแนวตั้ง (Column) แทนข้อสอบแต่ละข้อ (P_j) เรียงจากข้อที่ 1 ถึงข้อสุดท้ายจากซ้ายไปขวา ผลรวมในแนวตั้งแทนจำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูก คูภาพประกอบ 6.1
3. จัดเรียงลำดับคะแนนรวมของนักเรียนโดยเรียงจากคนที่ได้คะแนนมากไปหาน้อยในตารางเมตริกซ์โดยเรียงจากบนลงล่าง คูภาพประกอบ 6.2
4. จัดเรียงข้อสอบในเมตริกซ์จากง่ายไปยากโดยเรียงจากซ้ายไปขวาในตาราง ข้อสอบง่าย หมายถึง ข้อสอบข้อที่มีนักเรียนตอบถูกจำนวนมาก คูภาพประกอบ 6.3
5. การลากเส้นโค้งเอสและเส้นโค้งพี โดยลากต่อเนื่องกันไปเป็นขั้นบันได เส้นโค้งเอสจะลากตามคะแนนรวมของนักเรียนแต่ละคนด้วยเส้นทึบ เส้นโค้งพีจะลากตามจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในข้อสอบแต่ละข้อ นั่นคือ การลากเส้นโค้งพี จะพิจารณาตามค่าความถี่ของการตอบถูกในแต่ละข้อ คูภาพประกอบ 6.4

P											
S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	5
2	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	6
3	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	3
4	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	7
5	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9
6	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	5
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
8	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
9	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8
10	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	6
11	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	4
12	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
13	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	5
14	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	5
15	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	4
	8	12	11	9	6	7	10	4	8	5	

6.1 เรียงข้อสอบตามลำดับข้อ และเรียงนักเรียนตามเลขที่

1: ตอบถูก 0: ตอบผิด

P											
S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
5	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9
9	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8
4	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	7
10	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	6
2	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	6
14	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	5
1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	5
13	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	5
6	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	5
15	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	4
11	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	4
3	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	3
8	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	8	12	11	9	6	7	10	4	8	5	

6.2 เรียงคะแนนรวมจากคนที่ได้คะแนนมากไปหา

คนที่ได้คะแนนน้อยโดยเรียงจากบนลงล่าง

P											
S	2	3	7	4	1	9	6	5	10	8	
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
9	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	8
4	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	7
10	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	6
2	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	6
14	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5
1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	5
13	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	5
6	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	5
15	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4
11	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	4
3	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	3
8	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	12	11	10	9	8	8	7	6	5	4	

6.3 เรียงข้อสอบจากข้อง่ายไปหาข้อยาก

โดยเรียงจากซ้ายไปขวา

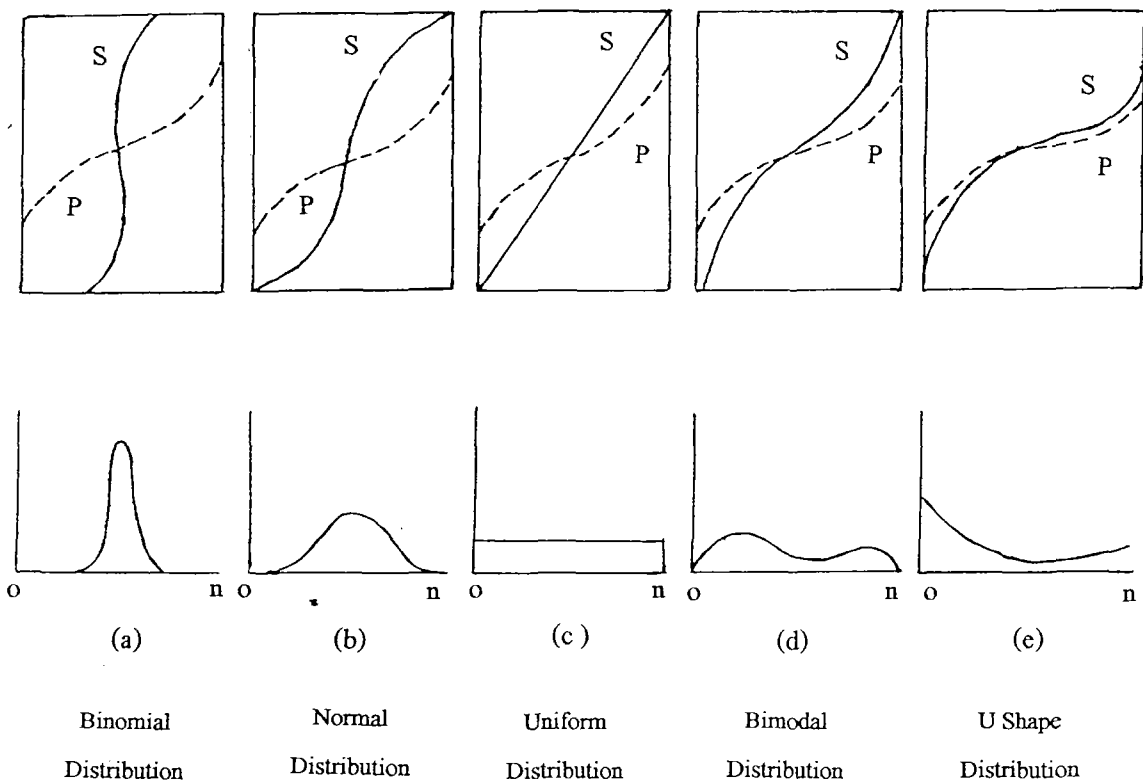
P											
S	2	3	7	4	1	9	6	5	10	8	
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
9	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	8
4	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	7
10	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	6
2	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	6
14	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5
1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	5
13	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	5
6	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	5
15	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4
11	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	4
3	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	3
8	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	12	11	10	9	8	8	7	6	5	4	

6.4 แสดงแผนภูมิเอส-พี

ภาพประกอบ 6 แสดงลำดับขั้นการสร้างแผนภูมิเอส-พี (S-P Chart) (Sato, 1986:3)

3.5 ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะของเส้นโค้งเอสและความสัมพันธ์ภายในระหว่างข้อสอบ (Sato. 1980:8)

เนื่องจากรูปร่างลักษณะของเส้นโค้งเอส (S-Curve) จะขึ้นอยู่กับลักษณะของกลุ่มข้อสอบ (Set of Problems) ดังนั้น การจะดูลักษณะของกลุ่มผู้สอบว่ามีการแจกแจงเป็นอย่างไร เราก็ต้องพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างลักษณะของเส้นโค้งเอสกับระดับของความสัมพันธ์ภายในระหว่างข้อสอบในแผนภูมิเอส-พีที่มีเส้นโค้งพีเหมือนกัน ความสัมพันธ์นี้จะมีหลายลักษณะดังภาพประกอบ 7 (Sato. 1980 : 9)

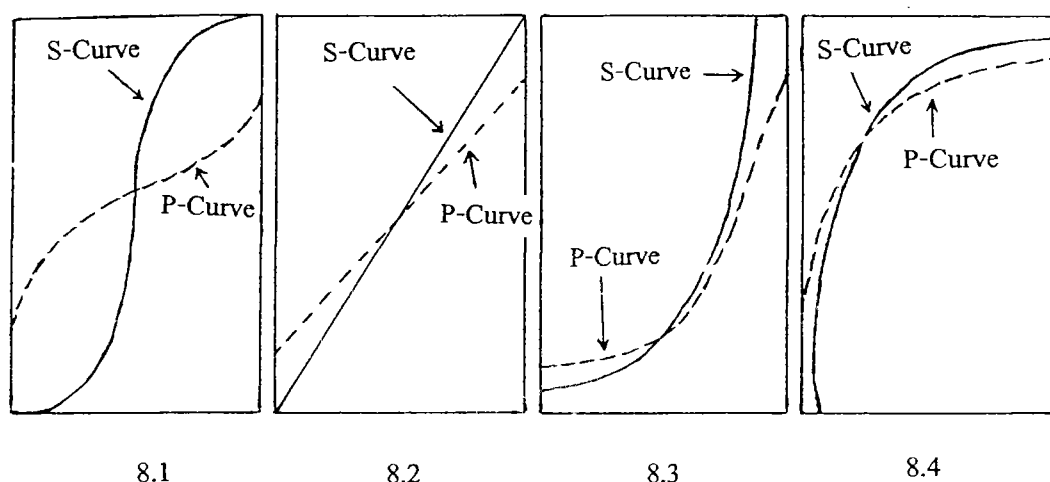


น้อย ← ความสัมพันธ์ภายในระหว่างข้อสอบ → มาก

ภาพประกอบ 7 แสดงรูปร่างลักษณะของเส้นโค้งเอสที่ตรงกับระดับความสัมพันธ์ภายในระหว่างข้อสอบในแผนภูมิเอส-พี ที่มีเส้นโค้งพีเหมือนกัน (Sato. 1980 : 9)

3.6 แผนภูมิเอส-พีของแบบทดสอบชนิดต่าง ๆ (Sato. 1980 : 10 ; 1986 : 6)

แผนภูมิเอส-พีที่ได้จากแบบทดสอบต่างชนิดกันจะมีลักษณะต่างกัน ตัวอย่างแผนภูมิเอส-พีของแบบทดสอบชนิดต่าง ๆ แสดงไว้ในภาพประกอบ 8



ภาพประกอบ 8 แผนภูมิเอส-พีของแบบทดสอบชนิดต่าง ๆ

จากภาพประกอบ 8 แผนภูมิเอส-พีแต่ละภาพมีความหมาย ดังนี้

ภาพ 8.1 เป็นแบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm-Referenced Test) การแจกแจงของคะแนนการสอบจะมีลักษณะการแจกแจงเป็นการแจกแจงปกติ (Normal Distribution) โดยพิจารณาจากเส้นโค้งเอสและลักษณะของข้อสอบจะมีระดับความยากประมาณ 0.50 ซึ่งเป็นระดับความยากของข้อสอบที่ดีมาก

ภาพ 8.2 เป็นแบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm-Referenced Test) การแจกแจงของคะแนนการสอบเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Uniform Distribution) แบบทดสอบกับนักเรียนมีความเป็นเอกพันธ์กันสูง (Highly Homogeneous)

ภาพ 8.3 การแจกแจงความถี่ของคะแนนการสอบมีลักษณะเบ้ทางลบที่มีความเบ้สูงมาก (High Negative Skewness) นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนสูง นั่นคือ ข้อสอบค่อนข้างง่ายแบบทดสอบลักษณะนี้ ได้แก่ แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion-Referenced Test) แบบทดสอบ Post-Test แบบฝึกหัด เป็นต้น

ภาพ 8.4 การแจกแจงความถี่ของคะแนนการสอบมีลักษณะเบ้ทางบวกที่มีความเบ้สูงมาก (High Positive Skewness) แสดงว่าข้อสอบค่อนข้างยาก แบบทดสอบลักษณะนี้ได้แก่ แบบทดสอบ Pre-Test หรือแบบทดสอบที่ผู้สอบยังไม่เคยเรียนมาก่อน

3.7 แบบแผนการตอบข้อสอบที่บกพร่อง (Sato. 1980 : 8-11 ; 1986 : 8-9 ; Harnisch and Linn. 1982 : 9)

แบบแผนการตอบแบบทดสอบที่บกพร่องที่ใช้แผนภูมิเอส-พี ถือเป็นแผนภูมิที่มีประสิทธิภาพมากในการบ่งบอกถึงความบกพร่องในการตอบข้อสอบของนักเรียนจากการให้คะแนนการสอบของนักเรียน 1 คะแนน ถ้าตอบถูก 0 คะแนน ถ้าตอบผิด ดังนั้น ในแผนภูมิเอส-พี จะบ่งบอกถึง รูปแบบการตอบของนักเรียนเป็นรายบุคคลในแนวนอน (Row) ของตารางเมตริกซ์ ถ้าหากการตอบข้อสอบของนักเรียนไม่มีความบกพร่อง จะไม่มี 0 ทางด้านซ้ายของเส้นโค้งเอส ซึ่งแสดงว่านักเรียนคนนั้นทำข้อสอบข้อง่ายไม่ผิดเลย เช่น ภาพประกอบ 6.4 นักเรียนคนที่ 4 และ 14 ไม่มี 0 ในด้านซ้ายของเส้นโค้งเอส ซึ่งถือว่าเป็นรูปแบบการตอบข้อสอบที่มีความเหมาะสมที่สุดเป็นรูปแบบในอุดมคติ (Ideal) แต่ถ้าหากนักเรียนคนไหนทำข้อสอบข้อที่ง่ายผิดแต่ทำข้อสอบข้อที่ยากถูก คือ มี 0 ทางด้านซ้ายของเส้นโค้งเอสมาก แสดงว่า นักเรียนคนนั้นมีแบบแผนการตอบที่บกพร่อง เช่น ภาพประกอบ 6.4 นักเรียนคนที่ 6 มีแบบแผนการตอบข้อสอบที่บกพร่อง

ในทำนองเดียวกัน ถ้าหากพิจารณาข้อสอบในแนวตั้ง (Column) จะต้องพิจารณาเส้นโค้งพี ซึ่งจะเป็นตัวบ่งบอกให้ทราบเกี่ยวกับข้อสอบว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ ข้อสอบที่เป็นไปตามหลักการหรือข้อสอบในอุดมคติจะไม่มี 0 เหนือเส้นโค้งพีของข้อสอบแต่ละข้อ นั่นคือ เหนือเส้นโค้งพีจะมีเลข 1 ทุกข้อ แต่ถ้าเหนือเส้นโค้งพีมีเลข 0 หรือใต้เส้นโค้งพีมีเลข 1 แสดงว่า เกิดความบกพร่องในข้อสอบข้อนั้น เช่น คนที่มีความสามารถสูงตอบผิด แต่คนที่มีความสามารถต่ำกว่าตอบข้อนั้นถูก อาจจะเป็นข้อสอบที่ไม่ดี คำถามไม่เป็นปรนัย หรือข้อสอบอาจจะมีลักษณะแตกต่างจากข้ออื่นหรือวัดองค์ประกอบอื่น เช่น ข้อสอบข้อที่ 7 ในภาพประกอบ 6.4

ดังนั้น จะเห็นได้ว่าแผนภูมิเอส-พีเป็นวิธีวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบที่ใช้พิจารณาความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบของนักเรียนและความบกพร่องของข้อสอบได้เป็นอย่างดี

แบบแผนการตอบข้อสอบที่บกพร่องของนักเรียนจะเป็นลักษณะการตอบข้อสอบของนักเรียนแต่ละคน คือ ตอบข้อสอบที่ง่ายผิดแต่ตอบข้อสอบข้อที่ยากถูก เช่น การเดา การลอกคำตอบจากเพื่อนประสบการณ์เดิมหรือประวัติการเรียนที่ฝึกปกติ สาเหตุของการตอบข้อที่ง่ายผิด เช่น

ความสะเพร่าความวิตกกังวล หรือความผิดปกติบางอย่างในขณะที่สอบที่มีสาเหตุมาจากนักเรียน หรือสิ่งแวดล้อม

3.8 การวินิจฉัยความบกพร่องของนักเรียนตามเนื้อหาหรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด

การวินิจฉัยนักเรียนแต่ละคนว่ามีความสามารถสูงในเนื้อหาหรือพฤติกรรมใดสามารถที่จะประยุกต์ใช้แผนภูมิเอส-พีจากการพิจารณาแบบแผนการตอบข้อสอบของนักเรียนแต่ละคนได้ ซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้ที่เหมาะสมมากสำหรับนักเรียนแต่ละชั้น เพื่อครูจะได้ทราบว่านักเรียนคนนั้นและบกพร่องในเนื้อหาหรือพฤติกรรมใด (Sato. 1980 ; 1982 ; 1985 ; Harnisch. 1983) วิธีการสร้างแผนภูมิเอส-พีเหมือนกับการสร้างแผนภูมิเอส-พีที่กล่าวมาแล้วข้างต้นแตกต่างกันตรงที่วินิจฉัยความบกพร่องเป็นเนื้อหาหรือพฤติกรรม วิธีการสร้างมีดังนี้

1. จัดประเภทของข้อสอบตามเนื้อหาหรือพฤติกรรมที่ต้องการวัดว่าประกอบด้วยข้อสอบข้อใดบ้าง
2. จัดเรียงนักเรียนจากคนที่ได้จากคะแนนรวมมากไปน้อย เรียงจากบนลงล่าง
3. จัดเรียงเนื้อหาหรือพฤติกรรมในข้อ 1 การเรียงลำดับให้คิดร้อยละเฉลี่ยของความยากของข้อสอบแต่ละเนื้อหาหรือพฤติกรรม

การพิจารณาว่านักเรียนแต่ละคนมีข้อบกพร่องในเนื้อหาหรือพฤติกรรมใด แฮนิส (Harnisch. 1987 : 12) ได้ใช้เกณฑ์ 70% ของเนื้อหาหรือพฤติกรรมนั้น ๆ คือ ถ้าตอบข้อสอบในแต่ละเนื้อหาหรือพฤติกรรมได้น้อยกว่า 70% แสดงว่านักเรียนมีข้อบกพร่องในเนื้อหาหรือพฤติกรรมนั้น

ภาพประกอบ 9 แสดงแผนภูมิเอส-พีในการวินิจฉัยความบกพร่องของนักเรียนตามเนื้อหาหรือพฤติกรรมที่ต้องการวัดของนักเรียน 20 คน ข้อสอบ 10 ข้อ ที่แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ตัวอย่างแบบแผนการตอบของนักเรียนหมายเลข 10012 แสดงว่ารอบรู้ในเนื้อหาหรือพฤติกรรมในกลุ่มที่ 2 และ 3 แต่ไม่รอบรู้ในเนื้อหาที่ 1 ซึ่งเป็นเนื้อหาที่ง่ายที่สุด ส่วนนักเรียนหมายเลข 10017 ได้คะแนนรวม 7 คะแนนเท่ากับนักเรียนหมายเลข 10012 แต่นักเรียนคนนี้มีแบบแผนการตอบที่แสดงว่ารอบรู้อย่างสมบูรณ์ในข้อคำถาม 2 เนื้อหาแรกที่สุดและไม่รอบรู้ในเนื้อหาที่ 2 ความแตกต่างที่น่าสนใจระหว่างนักเรียนทั้ง 2 คนนี้ คือ ได้คะแนนรวมเท่ากับ 7 เหมือนกันแต่ได้ค่าดัชนีบ่งชี้ที่ปรับแก้ของซาได้แตกต่างกัน นักเรียนคนที่ 10012 ได้ค่าดัชนีบ่งชี้ที่ปรับแก้ของซาได้เท่ากับ .62 ซึ่งแสดงว่ามีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ ส่วนนักเรียนคนที่ 10017 ได้ค่าดัชนีบ่งชี้

ที่ปรับแก้ของชาได้เท่ากับ .08 แสดงว่าไม่บกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ (Harnisch. 1983 : 203-204)

Categorized S-P Chart

Student	Test Score		Modified Cuation		Problem No.		
	(Raw)	(%)	Index	Sign	1		
					136	9570	842
					Category		
					111	3333	222
10018	10	100	.00	A	111	1111	111
10009	9	90	.83	B	111	0111	111
10019	9	90	.17	A	110	1111	111
10020	9	90	.00	A	111	1111	110
10010	8	80	.50	B	110	0111	111
10011	8	80	.40	B	101	1111	011
10003	7	70	.00	A	111	1110	100
10012	7	70	.62	B	000	1111	111
10017	7	70	.08	A	111	1111	000
10001	6	60	.00	A	110	1100	110
10004	6	60	.53	B	111	0000	111
10002	5	50	.06	C	111	1100	000
10008	5	50	.63	D	101	0010	101
10005	4	40	.27	C	100	1001	100
10013	3	30	.62	D	001	1001	000
10014	3	30	.08	C	110	1000	000
10015	3	30	.69	D	000	1000	011
10006	2	20	.10	C	100	0100	000
10016	2	20	.30	D	010	1000	000
10007	1	10	.33	D	000	0100	000
Problem Total					111	1111	11
					520	4300	109
Percent Correct by Category					62	59	50

ภาพประกอบ 9 แสดงแผนภูมิเอส-พีในการวินิจฉัยความบกพร่องของนักเรียนตามเนื้อหา หรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด (Harnisch. 1983)

4. วิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบ

ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ผลการสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์โดยการพิจารณาคะแนนรวมหรือคะแนนการตอบข้อสอบถูกเพียงอย่างเดียว นั้น ไม่เพียงพอที่จะทำให้ครูทราบว่านักเรียนเด่นหรือบกพร่องในเนื้อหาหรือพฤติกรรมใด และการจัดการเรียนการสอนนั้นมีความสอดคล้องกับหลักสูตรหรือไม่ นักวัดผลจึงได้พยายามพัฒนาวิธีวิเคราะห์ผลการสอบโดยใช้แบบแผนการตอบข้อสอบของนักเรียนแต่ละคนมาร่วมพิจารณาด้วย ซึ่งเทคนิคที่ใช้วิเคราะห์ผลการสอบโดยพิจารณาจากแบบแผนการตอบข้อสอบนั้นมีหลายวิธี ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกใช้หลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) กลุ่มที่สองใช้หลักการพิจารณาแบบแผนการตอบถูกและผิดเป็นรายบุคคลไปสัมพันธ์กับคะแนนรวม

จากผลการศึกษาของรัตเนอร์ (Tatsuoka. 1984 : 96 ; citing Rudner. 1983) ซึ่งได้ศึกษาเปรียบเทียบดัชนีที่ใช้หลักการทั้งสองพบว่า ดัชนีที่ใช้หลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) นั้น สามารถวินิจฉัยความบกพร่องในแบบแผนการตอบได้ดีกว่าดัชนีที่ใช้หลักการพิจารณาแบบแผนการตอบถูกและผิด แต่หลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) จำเป็นต้องใช้ข้อมูลจำนวนมาก ไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในระดับชั้นเรียน และจากการศึกษาของแฮนิชและลินน์ (Harnisch and Linn. 1981 : 133-139) ซึ่งได้ศึกษาดัชนีที่ใช้หลักการพิจารณาแบบแผนการตอบถูกและผิดพบว่า สามารถให้ข้อมูลในการวินิจฉัยความบกพร่องของนักเรียนและข้อสอบได้เป็นอย่างดี

4.1 วิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบของซาโต้ (Sato's Method)

วิธีวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบนั้น ได้มีนักการศึกษาชาวญี่ปุ่นชื่อ ทากาฮิโร ซาโต้ (Takahiro Sato. 1975) ได้ทำการศึกษาและนำเสนอวิธีวิเคราะห์ผลการสอบโดยมีแนวคิดที่ว่า คนที่มีความสามารถเท่ากัน จะต้องทำข้อสอบได้คะแนนรวมเท่ากันและควรมีแบบแผนการตอบถูกหรือผิดในข้อที่เหมือนกันหรือใกล้เคียงกัน นักเรียนที่มีความสามารถสูงหรือคะแนนรวมสูงควรทำข้อสอบถูกต้องในข้อที่ง่าย และคนที่มีความสามารถต่ำหรือคะแนนรวมต่ำ ควรตอบข้อสอบผิดในข้อที่ยาก จากแนวคิดดังกล่าวเขาได้จัดเรียงข้อมูลในลักษณะแบบแผนการตอบข้อสอบตามแนวคิดของกัทแมน (Guttman. 1941) ใช้แผนภูมิเอส-พี ในการพิจารณาความบกพร่องในแบบแผนการตอบของนักเรียนเป็นรายบุคคล และใช้ค่าสถิติตัวหนึ่งช่วยในการตัดสินความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ เรียกว่า ดัชนีบ่งชี้ของซาโต้ (Sato's Cuation Index) จะเป็นค่าที่บ่งบอกถึงความ

บทพ้องของนักเรียนเป็นรายบุคคลซึ่งคะแนนรวมจากการวัดผลสัมฤทธิ์บอกไม่ได้ (Harnisch and Linn. 1982 : 9)

ดัชนีบ่งชี้ของชาโดได้ มี 2 ชนิด คือ ดัชนีชี้บ่งนักเรียนของชาโด $C(S_j)$ และดัชนีบ่งชี้ข้อสอบของชาโด $C(P_j)$

1. ดัชนีบ่งชี้นักเรียนของชาโด $C(S_j)$ คำนวณได้จากค่าผลต่างของ 1 กับอัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนร่วมของคะแนนที่ได้จากการตอบข้อสอบ (Observe Score) แต่ละข้อกับจำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบนั้นถูกเป็นตัวเลข และความแปรปรวนร่วมของคะแนนของนักเรียนเมื่อข้อสอบเป็นไปตามแบบแผนการตอบที่สมบูรณ์ตามแนวคิดของกัทแมนกับจำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูก เป็นตัวส่วน เขียนเป็นสูตรได้ดังนี้ (Sato. 1980 : 18)

$$C(S_j) = 1 - \frac{\text{cov}(X_{ij}, Y_j)}{\text{cov}(U_{ij}, Y_j)}$$

เมื่อ x_{ij} แทน คะแนนของนักเรียน (0,1) คนที่ i ข้อที่ j
 Y_j แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบข้อที่ j ถูก
 U_{ij} แทน คะแนนในอุดมคติเมื่อข้อสอบเป็นไปตามเมตริกซ์ของ
 กัทแมน ($U_{ij} = 1$ เมื่อ $j < X_i$ และ $U_{ij} = 0$ เมื่อ $j > X_i$)
 X_i แทน คะแนนรวมของนักเรียนคนที่ i
 j แทน ข้อสอบข้อที่ j
 $C(S_j)$ แทน ดัชนีบ่งชี้นักเรียนของชาโด

นั่นคือ ถ้าความแปรปรวนร่วมของคะแนนจากการสอบกับจำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูกและความแปรปรวนร่วมของคะแนนตามแบบแผนการตอบของกัทแมนกับจำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูกมีค่าเท่ากันแล้วอัตราส่วนนี้จะเท่ากับ 1 และดัชนีบ่งชี้นักเรียนของชาโดจะมีค่าเท่ากับ 0 (Tatsuoka. 1984 : 97)

เพื่อให้การคำนวณง่ายขึ้น ชาโดได้พัฒนาสูตรสำหรับใช้ในการคำนวณหาค่าดัชนีบ่งชี้
 นักเรียนของชาโดจากตารางเมตริกซ์ได้ดังนี้ (Harnisch and Linn. 1981 : 135 ; 1982 : 8)

$$C(S_i) = \frac{\sum_{j=1}^{n_i} (1 - x_{ij}) n_j - \sum_{j=n_i+1}^J x_{ij} n_j}{\sum_{j=1}^{n_i} n_j - n_i \left[\frac{\sum_{j=1}^J n_j}{J} \right]}$$

เมื่อ	i	แทน	นักเรียนคนที่ 1, 2, 3, ..., I
	j	แทน	ข้อสอบข้อที่ 1, 2, 3, ..., J
	x_{ij}	แทน	1 คะแนน ถ้านักเรียนคนที่ i ตอบข้อที่ j ถูก 0 คะแนน ถ้านักเรียนคนที่ i ตอบข้อที่ j ผิด
	n_i	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนคนที่ i
	n_j	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบข้อที่ j ได้ถูกต้อง
	$C(S_i)$	แทน	ดัชนีบ่งชี้นักเรียนของชาโต้ของนักเรียนคนที่ i

ดัชนีบ่งชี้ของชาโต้จะมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1.5 ถ้า $C(S_i) = 0$ แสดงว่า สัดส่วนความแปรปรวนร่วมของแบบแผนการตอบของนักเรียนเป็นไปตามทฤษฎีที่คาดหวังไว้ ดังนั้น ความแปรปรวนร่วมของสิ่งที่สังเกตจะเท่ากับทฤษฎี

ค่าของดัชนีบ่งชี้ของชาโต้ยิ่งใกล้ 1.00 มากเท่าไรจะแสดงถึงความบกพร่องมากขึ้น ชาโต้ได้กำหนดเกณฑ์ตัดสินความบกพร่องของดัชนีไว้ว่าถ้านักเรียนมีค่าดัชนีบ่งชี้มากกว่า 0.5 แสดงว่า นักเรียนคนนั้นมีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ

2. ดัชนีบ่งชี้ข้อสอบของชาโต้ $C(P_j)$ คำนวณได้จากสูตร ดังนี้ (Sato. 1980 : 20)

$$C(P_j) = 1 - \frac{\text{cov}(X_{ij}, X_i)}{\text{cov}(V_{ij}, X_i)}$$

เมื่อ	x_{ij}	แทน	คะแนนของนักเรียน (0,1) คนที่ i ข้อที่ j
	V_{ij}	แทน	คะแนนในอุดมคติ เมื่อข้อสอบเป็นไปตามเมตริกซ์ของ กัทแมน ($V_{ij} = 1$ เมื่อ $i < Y_j$ และ $V_{ij} = 0$ เมื่อ $i > Y_j$)
	Y_j	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนคนที่ i

X_i แทน คะแนนรวมของนักเรียนคนที่ i

I แทน นักเรียนคนที่ i

$C(P_j)$ แทน ค่าดัชนีบ่งชี้ข้อสอบของชาโด

เพื่อความสะดวกและง่ายในการคำนวณ เราอาจนิยามดัชนีบ่งชี้ข้อสอบของชาโดได้โดย การสลับที่ระหว่าง i และ j ในสูตรดัชนีบ่งชี้ของนักเรียนของชาโด (Harnisch and Linn. 1982 : 8) ดังนี้

$$c(P_j) = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} (1 - x_{ij}) n_i - \sum_{i=n_j+1}^I x_{xij} n_i}{\sum_{i=1}^{n_j} n_i - n_j \left[\frac{\sum_{i=1}^I n_i}{I} \right]}$$

เมื่อ i แทน นักเรียนคนที่ 1, 2, 3, ..., I

j แทน ข้อสอบข้อที่ 1, 2, 3, ..., J

x_{ij} แทน 1 คะแนน ถ้านักเรียนคนที่ i ตอบข้อที่ j ถูก

0 คะแนน ถ้านักเรียนคนที่ i ตอบข้อที่ j ผิด

n_i แทน คะแนนรวมของนักเรียนคนที่ i

n_j แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบข้อที่ j ได้ถูกต้อง

$C(P_j)$ แทน ดัชนีบ่งชี้ของนักเรียนของชาโดของข้อสอบข้อที่ j

ดัชนีบ่งชี้ข้อสอบของชาโดจะมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1.5 ถ้า $C(P_j) = 0$ แสดงว่าแบบแผนการตอบข้อสอบของข้อสอบข้อนั้นเป็นไปตามทฤษฎีที่คาดหวังไว้ ถ้าข้อสอบข้อใดมีค่าดัชนีบ่งชี้ข้อสอบของชาโดมากกว่า 0.5 แสดงว่า ข้อสอบข้อนั้นมีความบกพร่อง

4.3 วิธีปรับแก้ของชาโด (Modified Sato's Method)

วิธีปรับแก้ของชาโด้นั้น มีนักการศึกษา 2 คน คือ แฮนิสและลินน์ ได้ทำการศึกษาและปรับแก้วิธีวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบของชาโดในปีค.ศ. 1981 โดยยังคงใช้หลักการเรียง

ข้อสอบและนักเรียนเช่นเดียวกับวิธีของชาโดว์ แต่มีการจัดนักเรียนและข้อสอบที่มีความผิดปกติมากที่สุดออกโดย

1. ตัดนักเรียนคนที่ตอบข้อสอบถูกทุกข้อและผิดทุกข้อออก
2. ตัดข้อสอบข้อที่นักเรียนตอบถูกทุกคนและตอบผิดทุกคนออก
3. ตัดนักเรียนที่ได้คะแนนมากที่สุด แต่ตอบข้อสอบข้อที่ง่ายที่สุดผิดออก

และปรับแก้สูตรดัชนีบ่งชี้ของชาโดว์ให้มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ดัชนีบ่งชี้ที่ปรับแก้ของชาโดว์มี 2 ชนิด คือ ดัชนีบ่งชี้ที่นักเรียนที่ปรับแก้ของชาโดว์ $C^*(S_i)$ และดัชนีบ่งชี้ข้อสอบที่ปรับแก้ของชาโดว์ $C^*(P_j)$

1. ดัชนีบ่งชี้ที่นักเรียนที่ปรับแก้ของชาโดว์ $C^*(S_i)$ มีสูตร ดังนี้

$$C^*(S_i) = \frac{\sum_{j=1}^{n_i} (1 - x_{ij}) \sum_{j=n_i+1}^J x_{ij} n_j}{\sum_{j=1}^{n_i} n_j - \left[\sum_{j=J+1-n_i}^J n_j \right]}$$

เมื่อ	i	แทน	นักเรียนคนที่ 1, 2, 3, ..., I
	j	แทน	ข้อสอบข้อที่ 1, 2, 3, ..., J
	x_{ij}	แทน	1 คะแนน ถ้านักเรียนคนที่ i ตอบข้อที่ j ถูก 0 คะแนน ถ้านักเรียนคนที่ i ตอบข้อที่ j ผิด
	n_i	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนคนที่ i
	n_j	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบข้อที่ j ได้ถูกต้อง
	$C^*(S_i)$	แทน	ดัชนีบ่งชี้ที่นักเรียนของชาโดว์ของนักเรียนคนที่ i

ดัชนีบ่งชี้ที่ปรับแก้ของชาโดว์จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 การแปลความหมายของดัชนีจะแปลเช่นเดียวกับดัชนีบ่งชี้ของชาโดว์ คือ ถ้าค่าของดัชนีมีค่าใกล้ 1.00 ความบกพร่องของนักเรียนผู้นั้นในการตอบข้อสอบก็จะยิ่งมากขึ้น แฮนนิสได้กำหนดจุดตัดสำหรับเป็นเกณฑ์ตัดสินความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบของดัชนีบ่งชี้ที่ปรับแก้ของชาโดว์โดยให้ 0.3 เป็นจุดตัด ถ้าดัชนีที่ปรับแก้ของชาโดว์มีค่ามากกว่า 0.3 แสดงว่า แบบแผนการตอบของนักเรียนผู้นั้นบกพร่อง (Harnisch. 1987 : 11)

2. ดัชนีบ่งชี้ข้อสอบที่ปรับแก้ของชาโดว์ $C^*(P_j)$ คำนวณได้จากสูตรดังนี้

$$C^*(P_j) = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} (1 - x_{ij}) n_i - \sum_{i=n_j+1}^I x_{ij} n_i}{\sum_{i=1}^{n_j} n_i - \left[\sum_{i=I+1-n_j}^I n_i \right]}$$

เมื่อ	i	แทน	นักเรียนคนที่ 1, 2, 3, ..., I
	j	แทน	ข้อสอบข้อที่ 1, 2, 3, ..., J
	x_{ij}	แทน	1 คะแนน ถ้านักเรียนคนที่ i ตอบข้อที่ j ถูก 0 คะแนน ถ้านักเรียนคนที่ i ตอบข้อที่ j ผิด
	n_i	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนคนที่ i
	n_j	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบข้อที่ j ได้ถูกต้อง
	$C^*(P_j)$	แทน	ดัชนีบ่งชี้นักเรียนของชาโดว์ของข้อสอบข้อที่ j

ค่าดัชนีบ่งชี้ข้อสอบที่ปรับแก้ของชาโดว์หรือ $C^*(P_j)$ จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 เช่นเดียวกับดัชนีบ่งชี้นักเรียนที่ปรับแก้ของชาโดว์ หรือ $C^*(S_i)$ เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินว่าข้อสอบข้อใดมีความบกพร่อง คือ 0.3

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบ

5.1 งานวิจัยในประเทศ

ในประเทศไทยได้มีผู้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบหลายท่าน ดังนี้

สุนันท์ สดโกสุม (2530: 122-124) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการวิเคราะห์ผลการสอบด้วยทฤษฎีดั้งเดิม ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ดัชนีบ่งชี้ของชาโดว์ และดัชนีของทาทซูโอกะ ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 วิชาภาษาไทย ในโครงการประเมินคุณภาพการศึกษา ปีการศึกษา 2528 กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ กับนักเรียนเขตการศึกษา 9, 10 และ 11

จำนวน 17 โรงเรียน จำนวน 5,774 คน ในการแปลผลดัชนีของชาโต้ในการวิจัยจะแปลผลใน 3 ลักษณะ คือ ลักษณะที่หนึ่ง ค่า X ค่า และ ค่า C^* น้อยกว่า .30 แสดงว่า นักเรียนมีความสามารถต่ำจริง เพราะการตอบข้อสอบจะตอบได้เฉพาะข้อที่ง่าย ๆ เท่านั้น ต้องปรับปรุงการเรียนการสอนเพื่อให้ทั้งกลุ่มมีความสามารถเพิ่มขึ้น ถ้าค่า X สูง แสดงว่านักเรียนมีความสามารถสูงจริง การปรับปรุงการเรียนการสอนต้องปรับปรุงเป็นรายบุคคล เพราะสภาพการเรียนการสอนไม่บกพร่อง ลักษณะที่สอง ค่า C^* มากกว่า .30 แสดงว่า มีความผิดปกติในการเรียนการสอนต้องพิจารณาค่า X สูงหรือต่ำ ถ้าค่า X ต่ำ แสดงว่า อาจจะมีมีความผิดปกติในการเรียนการสอนหรือข้อสอบไม่เหมาะสม กับกลุ่มตัวอย่าง ถ้าค่า X สูง ต้องพิจารณาว่า บกพร่องในเนื้อหาใด ลักษณะที่สาม โรงเรียนใดมีความผิดปกติในการทำข้อสอบมากกว่ากัน โดยพิจารณาค่าดัชนีบ่งชี้ก่อน แล้วพิจารณาค่า X ถ้า X สูง แต่ค่าดัชนีผิดปกติก็แสดงว่า ต้องพิจารณาว่าบกพร่องด้านใดโดยการวิเคราะห์หาค่า Weighted Standardized Mean Residual

จำริญ สุภา (2531:84-91) ได้ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพดัชนีบ่งชี้ของชาโต้ และดัชนีบ่งชี้ที่ปรับแก้ของชาโต้ จากการวินิจฉัยความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติจังหวัดเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2531 จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 392 คน ซึ่งเลือกมาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย ผลการศึกษาพบว่า ดัชนีบ่งชี้ของชาโต้ (C_p) และดัชนีบ่งชี้ที่ปรับแก้ของชาโต้ (C_i^*) มีประสิทธิภาพในการวินิจฉัยความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และดัชนีบ่งชี้ของชาโต้ (C_p) มีประสิทธิภาพในการวินิจฉัยความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบได้มากกว่าดัชนีบ่งชี้ที่ปรับแก้ของชาโต้ (C_i^*) และสรุปได้ว่าดัชนีบ่งชี้ของชาโต้เป็นดัชนีที่มีประสิทธิภาพในการวินิจฉัยความบกพร่องของนักเรียนได้ดีกว่าดัชนีบ่งชี้ที่ปรับแก้ของชาโต้

สุรวาท ทองบุ (2533) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความเที่ยงตรงของดัชนีบ่งชี้ของชาโต้และดัชนีบ่งชี้ที่ปรับแก้ของชาโต้ในการบ่งชี้กลุ่มนักเรียนที่บกพร่องจากแบบแผนการตอบข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ และการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนของโรงเรียนในสังกัดคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 432 คน ซึ่งแบ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 412 คน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 20 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มนักเรียนทั่วไป กลุ่มนักเรียนที่บกพร่องในการสอบแบบทำข้อสอบโดยไม่ดูคำถาม กลุ่มนักเรียนที่บกพร่องในการสอบแบบได้รับการตรวจเฉลยผิดพลาด และกลุ่มนักเรียนที่บกพร่องในการสอบแบบไม่ได้เรียนเนื้อหาในแบบทดสอบ ผลการศึกษา

พบว่า ค่าเฉลี่ยของดัชนีบ่งชี้ของชาโดและดัชนีบ่งชี้ที่ปรับแก้ของชาโดของกลุ่มนักเรียนที่บกพร่องในการสอบแบบทำข้อสอบโดยไม่ดูคำถามและกลุ่มที่ได้รับการตรวจเฉลยผิดพลาด มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์บ่งชี้ความบกพร่องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนกลุ่มทั่วไปและกลุ่มที่ไม่ได้เรียนเนื้อหาในแบบทดสอบมีค่าเฉลี่ยของดัชนีบ่งชี้ของชาโดและดัชนีบ่งชี้ที่ปรับแก้ของชาโดไม่แตกต่างจากเกณฑ์บ่งชี้ความบกพร่อง จึงสรุปได้ว่าดัชนีทั้งสองสามารถวินิจฉัยความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบของนักเรียนเป็นรายกลุ่มได้เที่ยงตรงสอดคล้องกัน แต่ดัชนีบ่งชี้ของชาโดสามารถจำแนกนักเรียนที่บกพร่องได้มากกว่าดัชนีบ่งชี้ที่ปรับแก้ของชาโด ดังนั้นดัชนีบ่งชี้ของชาโดจึงเป็นดัชนีที่มีความเที่ยงตรงสูงกว่าดัชนีที่ปรับแก้ของชาโด

รัตนา เจริญนัยปริเปรม (2538) ได้ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบของแบบทดสอบเลือกตอบด้วยวิธีของชาโด วิธีปรับแก้ของชาโด และวิธีสหสัมพันธ์แบบไบซีเรียลของบุคคล ผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพในการจำแนกนักเรียนที่บกพร่องได้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติในข้อสอบเนื้อหาเรื่องจำนวนและตัวเลขและเนื้อหาเรื่องเศษส่วน แต่ในเนื้อหาเรื่องทศนิยมและเนื้อหารวมทั้งฉบับมีประสิทธิภาพในการจำแนกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 วิธีของชาโดกับวิธีสหสัมพันธ์แบบไบซีเรียลของบุคคลมีประสิทธิภาพในการจำแนกนักเรียนที่บกพร่องได้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในข้อสอบเนื้อหาเรื่องจำนวนและตัวเลข และเนื้อหาเรื่องเศษส่วน แต่ในเนื้อหาเรื่องทศนิยมและเนื้อหารวมทั้งฉบับ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยวิธีสหสัมพันธ์แบบไบซีเรียลของบุคคลสามารถจำแนกนักเรียนที่บกพร่องได้มากกว่าวิธีของชาโด และวิธีปรับแก้ของชาโด และวิธีปรับแก้ของชาโดกับวิธีสหสัมพันธ์แบบไบซีเรียลของบุคคลมีประสิทธิภาพในการจำแนกข้อสอบที่บกพร่องได้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติในข้อสอบทุกเนื้อหา วิธีของชาโดกับวิธีสหสัมพันธ์แบบไบซีเรียลของบุคคลมีประสิทธิภาพในการจำแนกข้อสอบที่บกพร่องได้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ในข้อสอบเนื้อหา เรื่องจำนวนและตัวเลข เรื่องเศษส่วนและทศนิยม แต่ในข้อสอบรวมทั้งฉบับวิธีของชาโดกับวิธีสหสัมพันธ์แบบไบซีเรียลของบุคคลมีประสิทธิภาพในการจำแนกข้อสอบที่บกพร่องได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยวิธีของชาโดสามารถจำแนกข้อสอบที่บกพร่องได้มากกว่าวิธีปรับแก้ของชาโด และวิธีปรับแก้ของชาโดกับวิธีสหสัมพันธ์แบบไบซีเรียลของบุคคลมีประสิทธิภาพด้านความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมของนักเรียนแต่ละคนกับดัชนีของนักเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในข้อสอบทุกเนื้อหา ส่วนวิธีของชาโดกับวิธีสหสัมพันธ์แบบไบซีเรียลของบุคคลในข้อสอบเนื้อหา เรื่องจำนวนและตัวเลขและเนื้อหาเรื่องเศษส่วนมีประสิทธิภาพด้านความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมของนักเรียนแต่ละคนกับดัชนีของนักเรียน

แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในข้อสอบเนื้อหาเรื่องทศนิยมและเนื้อหา รวมทั้งฉบับมี ประสิทธิภาพแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ โดยวิธี สหสัมพันธ์แบบ ไบซีเรียลของบุคคลมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับคะแนนรวมมีค่าใกล้เคียงมากที่สุด การวิเคราะห์แผนภูมิเอส-พีในการวิจัยความบกพร่องของนักเรียนตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด ในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ในข้อสอบทุกเนื้อหานักเรียนบกพร่องใน พฤติกรรมด้านการวิเคราะห์มากที่สุด รองลงมาคือ ด้านการนำไปใช้ ด้านความเข้าใจ และด้าน ความรู้ความจำ ตามลำดับ

จะเห็นได้ว่า การวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบด้วยค่าดัชนีบ่งชี้ของ ชาติส่วนใหญ่จะเป็นการวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพและการเปรียบเทียบคุณภาพแบบแผนการตอบ ข้อสอบด้วยค่าดัชนีบ่งชี้ของชาติกับวิธีวิเคราะห์แบบอื่นว่า วิธีวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบ แบบใดที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

5.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

ในต่างประเทศได้มีผู้ศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบหลายท่าน ดังนี้

แฮนิสและลินน์ (Harnisch and Linn. 1981A ; 1981B : 133-146) ได้ศึกษาและ เปรียบเทียบประสิทธิภาพของดัชนีที่ใช้วิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบที่บกพร่องของนักเรียน โดยพิจารณาจากสหสัมพันธ์ภายในระหว่างดัชนีและสหสัมพันธ์ของดัชนีกับคะแนนรวมจากแบบ ทดสอบ 2 ชุด คือ แบบทดสอบคณิตศาสตร์ 40 ข้อและแบบทดสอบการอ่าน 28 ข้อ ซึ่งเป็นข้อมูล จากการประเมินคุณภาพการศึกษาของรัฐบาลลินนอยส์ ในปี 1978 ของนักเรียนจำนวน 6,300 คนจาก 110 โรงเรียน ดัชนีที่ศึกษาใช้หลักการเดียวกันทั้ง 8 ดัชนี คือ ดัชนีบ่งชี้ของชาติ (Sato's Caution Index : C) ดัชนีบ่งชี้ที่ปรับแก้ของชาติ (Modified Caution Index : C*) ดัชนีสหสัมพันธ์แบบ พอยท์ไบซีเรียล (Personal Point Biserial : RPB) ดัชนีสหสัมพันธ์แบบไบซีเรียลของบุคคล (Personal Biserial : RB) ดัชนีความสอดคล้อง (Agreement Index : A) ของเคนและเบรนนัน (Kane and Brennan) ดัชนีความไม่สอดคล้อง (Disagreement Index : D) ของเคนและเบรนนัน (Kane and Brennan) ดัชนีที่ขึ้นอยู่กับความสามารถ (Dependability Index : θ) ของเคนและ เบรนนัน (Kane and Brennan) และดัชนียู (Ver Der Filer's Index : U) หรือดัชนีความสามารถ ของบุคคลเทียบกับกลุ่ม (Norm Conformity Index : NCI) ของทาซูกะและทาซูกะ (Tatsuoka and Tatsuoka) แฮนิสและลินน์คำนวณหาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีทั้ง 8 ดัชนีและ คะแนนรวม พบว่า สหสัมพันธ์ภายในระหว่างดัชนีต่าง ๆ มีค่าสูง ยกเว้นดัชนี A ที่มีค่าความ

สัมพันธ์กับดัชนีอื่นค่อนข้างต่ำ สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีแต่ละตัวกับคะแนนรวม พบว่า ดัชนี A มีความสัมพันธ์กับคะแนนรวมสูงที่สุดในแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ รองลงมาคือ ดัชนี θ ดัชนี U' หรือดัชนี NCI ดัชนี RB ดัชนี RPB ดัชนี D ดัชนี C และดัชนี C^* ตามลำดับ ดัชนี RPB มีค่าสหสัมพันธ์กับคะแนนรวมจากแบบทดสอบการอ่าน แต่ปรากฏว่า ลักษณะของความสัมพันธ์ไม่ใช่ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง ส่วนดัชนี RB มีลักษณะความสัมพันธ์เป็นความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง ดัชนี C^* มีความสัมพันธ์กับคะแนนรวมน้อยที่สุดในแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับแสดงว่า ดัชนี C^* มีประสิทธิภาพมากที่สุดและได้ใช้ดัชนีบ่งชี้ที่ปรับแก้ของชาโดศึกษาแบบแผนการตอบข้อสอบของนักเรียนจากโรงเรียนและเขตการศึกษาที่ต่างกัน พบว่า ดัชนีบ่งชี้ที่ปรับแก้ของชาโดมีประสิทธิภาพในการบ่งชี้สภาพการเรียนรู้การสอนที่แตกต่างกันได้ เช่น ในโรงเรียนแห่งหนึ่งนักเรียนสามารถทำแบบทดสอบเรื่องเศษส่วนที่ใช้ภาพทรงเรขาคณิตได้ดีกว่าเรื่องเศษส่วนที่ใช้ภาพเสมือน เป็นต้น

รัดเนอร์ (Rudner, 1983:207-219) ได้ประเมินความเที่ยงตรงของดัชนีที่ยึดหลักการพิจารณาแบบแผนการตอบข้อสอบของนักเรียนที่พิจารณาการตอบถูกและผิดของนักเรียน คะแนนรวมกับดัชนีที่ยึดหลักทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) เครื่องมือที่ใช้วัดเป็นแบบทดสอบ 2 ฉบับ คือ แบบทดสอบความถนัดด้านภาษา 80 ข้อได้ปรับคะแนนการสอบโดยใช้หลักการลอร์ด (Lord, 1968) และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาชีววิทยาทั่วไป จำนวน 45 ข้อ ได้ปรับคะแนนนักเรียนในห้องเรียนโดยครูตามหลักของบิจา ไวลด์ และคิงบารี (Bijar, Weiss and Kingsbary, 1977) ดัชนีที่ใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบครั้งนี้มี 9 ดัชนีที่ใช้หลักการของเบียร์นบอม (Birenbaum, 1968) 3 วิธี คือ ดัชนีการใช้น้ำหนักคะแนนของเบียร์นบอม (W_3) ดัชนีการไม่ให้น้ำหนักคะแนน (U_3) และแบบแผนการตอบ Likelihood โดยใช้โมเดลของเบียร์นบอม (L_3) ดัชนีที่ใช้หลักการของราสช์โมเดล 2 วิธี (Rasch, 1960) ดัชนีการให้น้ำหนักคะแนนของราสช์โมเดลที่เหมาะสมกับความแปรปรวน (MS) คือ W_1 และดัชนีการไม่ให้น้ำหนักคะแนนของราสช์โมเดล (U_1) ดัชนีที่ใช้วิธีการสัมพันธ์ 2 วิธี คือ สหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบซีเรียล (Personal Point Biserial : r_1) และดัชนีสหสัมพันธ์แบบไบซีเรียลของบุคคล (Personal Biserial : r_b) และดัชนีความต่อเนื่อง 2 วิธี คือ ดัชนี Norm Conformity Index (NCI) ของทาตชูโอกะและทาตชูโอกะ ดัชนีบ่งชี้ที่ปรับแก้ของชาโด (C_1^*) ของแอนิสและลินน์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา สำหรับแบบทดสอบที่ 1 จำนวน 2,800 คน แบบทดสอบฉบับที่ 2 จำนวน 2,600 คน ผลการศึกษาพบว่า ดัชนีความสัมพันธ์แบบไบซีเรียล (Personal Biserial: r_1) พอยท์ไบซีเรียล (Personal Point Biserial: r_b) ดัชนีทาตชูโอกะ (NCI) ดัชนีที่ปรับแก้ของชาโด (C_1^*) และดัชนีการให้น้ำหนักคะแนนของราสช์ (W_1) มี

สหสัมพันธ์ภายในสูง ในขณะที่ U_3 , W_3 , L_3 และ U_1 มีสหสัมพันธ์ภายในค่อนข้างต่ำจากค่าสหสัมพันธ์ของดัชนีแต่ละดัชนีในแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับพบว่า ดัชนีบางตัวมีความสอดคล้องและสัมพันธ์กับแบบทดสอบบางฉบับ แต่ไม่สอดคล้องหรือเหมาะสมกับแบบทดสอบบางฉบับมีเพียงดัชนีทาทุโอกะและทาทุโอกะ (NCI) และดัชนีบ่งชี้ที่ปรับแก้ของซาได้ (C_1^*) เป็นค่าดัชนีที่มีความคงที่ไม่แปรเปลี่ยนไปตามแบบทดสอบ เป็นดัชนีที่มีความสอดคล้องและสัมพันธ์กับแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับหรือทุกสถานการณ์ ให้ค่าสถิติที่มีความมั่นคงหรือคงที่กว่าดัชนีอื่น ๆ ซึ่งขัดแย้งกับ ผลการศึกษาของรุดเนอร์ (Tatsuoka. 1984 : 96 ; citing Rudner. 1983) ซึ่งได้ศึกษาเปรียบเทียบดัชนีต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูลมอนติคาโร (Monte Carlo Data) พบว่า ดัชนีที่ใช้หลักการของทฤษฎีการตอบสนองของข้อสอบ (IRT) จะตรวจพบความบกพร่องในแบบแผนการตอบได้ดีกว่าดัชนีที่ใช้หลักการพิจารณาแบบแผนการตอบถูกและผิด แต่อย่างไรก็ตามการประมาณค่าพารามิเตอร์ของทฤษฎีการตอบสนองของข้อสอบ (IRT) จำเป็นต้องใช้ข้อมูลจำนวนมากซึ่งในทางปฏิบัติจะหากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ได้ยากเสียค่าใช้จ่ายมากไม่สะดวกในการนำไปใช้ในห้องเรียน

แฮนิส (Harnisch. 1983 : 191-206) ได้ศึกษาแบบแผนการตอบข้อสอบของนักเรียนโดยใช้แผนภูมิเอส-พีกับดัชนีบ่งชี้ที่ปรับแก้ของซาได้เป็นเกณฑ์ตัดสินข้อบกพร่องในการตอบแบบทดสอบของนักเรียนรายบุคคลวิเคราะห์ความบกพร่องของข้อสอบ พิจารณาความเหมาะสมของนักเรียนกับแบบทดสอบ (D^*) ตลอดจนวินิจฉัยความบกพร่องของนักเรียนตามเนื้อหาหรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยการศึกษาครั้งนี้ได้ยกตัวอย่างเพื่อให้สามารถนำไปใช้ได้ ตัวอย่างที่ใช้บรรยายเป็นนักเรียนจำนวน 24 คน ระดับเกรด 4 และจำนวนข้อสอบ 44 ข้อ ได้เสนอในรูปของแผนภูมิเอส-พีโดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับเลขที่นักเรียน คะแนนรวม ดัชนีบ่งชี้ที่ปรับแก้ของซาได้ สัญลักษณ์ของการแปลผลข้อบกพร่องเป็นรายบุคคล และรายข้อสอบ และได้แสดงให้เห็นถึงวิธีการแปลผลข้อบกพร่องของข้อสอบและข้อบกพร่องของนักเรียน ตลอดจนความสอดคล้องของข้อสอบกับกลุ่มนักเรียน โดยใช้การคำนวณจากค่าสถิติมาช่วยในการตัดสินใจซึ่งเรียกว่า ค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องของนักเรียนและข้อสอบ (Disparity Coefficient) การแปลผลความบกพร่องของนักเรียนรายบุคคลจะแปลผลด้วยสัญลักษณ์ A, B, C และ D ส่วนการแปลผลของความบกพร่องของข้อสอบจะแปลผลโดยใช้สัญลักษณ์ W, X, Y และ Z และในปี 1987 แฮนิส (Harnisch. 1987:840) ได้พัฒนารูปแบบของแผนภูมิเอส-พี ที่ประยุกต์ใช้ในการศึกษา จากการพิจารณาความบกพร่องในการตอบข้อสอบของนักเรียน โดยจะเขียนทั้งข้อที่นักเรียนตอบผิดในข้อสอบแต่ละข้อลงในเส้นภาพเป็นรายบุคคลเพื่อสะดวกในการวินิจฉัยนักเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนฝึกหัดครู จำนวน 5,954 คน จาก 303 ห้อง เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสำรวจทักษะพื้นฐานในการเสนอรูปภาพ จะใช้สัญลักษณ์ในรูปแบบแผนการตอบข้อสอบของนักเรียน 3 สัญลักษณ์

ด้วยกัน คือ เครื่องหมายบวก (+) หมายถึง ข้อสอบข้อนั้นนักเรียนตอบถูก M, L เป็นสัญลักษณ์ที่แสดงถึงทักษะในพฤติกรรมด้านนั้นมีปานกลางและต่ำ เพื่อสะดวกและง่ายในการแปลผลหรือวินิจฉัยนักเรียนเป็นรายบุคคล นอกจากนี้ ยังแยกทักษะเป็นกลุ่มทักษะเพื่อบ่งบอกถึงความบกพร่องหรือความเด่นในแต่ละพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนในการคำนวณหาค่าของดัชนีต่าง ๆ ตลอดจนการแปลผล แฮนิสและคณะ (Harnisch and Staff. n.d. : 1-18) ได้พัฒนาการคำนวณค่าดัชนี ค่าสถิติต่าง ๆ การเขียนแผนภูมิเอส-พีด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีความเหมาะสมสำหรับสถานศึกษาต่าง ๆ เป็น 2 โปรแกรม คือ โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการวิเคราะห์ผลการสอบ (Test Analysis Package: TAP) ซึ่งโปรแกรมนี้พัฒนาขึ้นโดย แฮนิส ฮอวิทซ์ และแวง (Harnisch Horwitz and Wang. 1984) สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลการสอบของนักเรียนและโปรแกรมสำเร็จรูปการเขียนแผนภูมิเอส-พี (Student-Problem Package : SPP) เป็นโปรแกรมที่ แฮนิสและโรมี ได้พัฒนาขึ้นในปี 1985 (Harnisch and Romy. 1985) ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ IBM-PC SPP เป็นโปรแกรมที่มีประโยชน์ในการศึกษามาก สร้างแผนภูมิเอส-พีได้สะดวกและรวดเร็ว ตลอดจนวิเคราะห์ความบกพร่องของนักเรียนตามพฤติกรรมเป็นรายบุคคลได้เช่นกัน นอกจากนั้น โปรแกรม SPP ยังบ่งบอกความบกพร่องของนักเรียนโดยใช้สัญลักษณ์ A, B, C และ D และความบกพร่องของข้อสอบโดยใช้สัญลักษณ์ W, X, Y และ Z

บริทซ์และดินโร (Blixt and Dinero. 1985 : 293-299) ได้ศึกษาถึงความเที่ยงตรงในการแปลความหมายดัชนีบ่งชี้ที่ปรับแก้ของชาโดว์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 6 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา สถิติเบื้องต้น ในวิทยาลัยการศึกษา ซึ่งจะมีการทดสอบทุก ๆ 2 สัปดาห์ เขาได้เลือกผลการทดสอบครั้งหนึ่งมาศึกษาเป็นผลการสอบของนักเรียน 60 คน ข้อคำถาม 14 ข้อ แบบทดสอบชุดนี้มีความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ .82 เมื่อทำการทดสอบและตรวจให้คะแนนแล้วเขาจะส่งกระดาษคำตอบคืนให้นักเรียน พร้อมกับแบบสอบถามถามถึงสาเหตุที่นักเรียนตอบข้อสอบข้อนั้น ๆ ผิด นำข้อมูลที่ได้มาจัดเป็นตาราง 2X2 ตามวิธีของชาโดว์โดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์และดัชนีบ่งชี้ที่ปรับแก้ของชาโดว์เป็นเกณฑ์ เกณฑ์ที่ใช้สำหรับคะแนนผลสัมฤทธิ์คือ 11 คะแนนส่วนดัชนีบ่งชี้ที่ปรับแก้ของชาโดว์ใช้ค่า 0.20 เป็นเกณฑ์เพื่อให้มีนักเรียนอยู่ในทุกช่องของตาราง ผลที่ได้ปรากฏว่าสอดคล้องกับการแปลความหมายการวินิจฉัยความบกพร่องของนักเรียนตามที่ชาโดว์และแฮนิสและดินโรได้กล่าวไว้ จึงสรุปได้ว่าการแปลความหมายความบกพร่องโดยใช้คะแนนรวมและดัชนีบ่งชี้ที่ปรับแก้ของชาโดว์เป็นเกณฑ์นั้นมีความเที่ยงตรงเชื่อถือได้

มิลเลอร์ (Miller. 1986 : 147-156) ได้ศึกษาแบบแผนการตอบข้อสอบของนักเรียนโดยใช้ดัชนีบ่งชี้ของชาโดว์ในการหาความสัมพันธ์ของแบบแผนการตอบข้อสอบกับเวลาที่กำหนดให้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของเนื้อหาที่สอน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนเกรด 2 และเกรด

5 จำนวน 123 คน สุ่มมาจาก 21 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้วัด คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชา คณิตศาสตร์ จำนวน 101 ข้อ เนื้อหาทั้งหมด 11 เนื้อหา กำหนดเวลาในการสอน 17 สัปดาห์ การหาค่าความสัมพันธ์ในตาราง 2X2 Contingency โดยใช้ค่าดัชนีบ่งชี้ของชาโดว์ ซึ่งใช้เกณฑ์ .50 กับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งใช้เกณฑ์ตัดสิน คือ 2.0 ค่าสหสัมพันธ์ของการกำหนดเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน กับแบบแผนการตอบข้อสอบมีค่า $r = .44$ หมายความว่า รูปแบบแผนในการตอบข้อสอบของนักเรียนมีความสัมพันธ์กับการกำหนดเวลาในการเรียนการสอนในแต่ละห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เจเกอร์และบัสช์ (Jeager and Busch, 1986 : 193-194) ได้ศึกษาสำรวจความบกพร่องของนักเรียนโดยใช้ดัชนีบ่งชี้ของชาโดว์เป็นตัวบ่งบอกถึงความสามารถของนักเรียน ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้มาจากโครงการประเมินสมรรถภาพความสามารถมาตรฐาน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบความสามารถ (Competency Test) ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย วิชาการอ่าน จำนวน 120 ข้อ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 83 คน และวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 120 ข้อ กลุ่มตัวอย่าง 84 คน จัดเรียงผลเป็นเมตริกซ์ข้อต่อข้อด้วยแผนภูมิเอส-พีและค่าดัชนีบ่งชี้ของชาโดว์ ซึ่งผลการศึกษาพบว่าดัชนีของชาโดว์ มีประสิทธิภาพในการบ่งบอกความบกพร่องของการสอบได้ดีกว่าการจะพิจารณาความสามารถจากคะแนนรวมแต่เพียงอย่างเดียว

จะเห็นได้ว่า งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศส่วนใหญ่เป็นการศึกษาถึงประสิทธิภาพของวิธีวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบด้วยค่าดัชนีบ่งชี้ของชาโดว์ การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของค่าดัชนีบ่งชี้ของชาโดว์กับวิธีวิเคราะห์แบบอื่น และการศึกษาความสัมพันธ์ของค่าดัชนีบ่งชี้ของชาโดว์กับตัวแปรอื่น ๆ เพื่อนำไปใช้ในการประเมินผลการเรียนนักเรียน

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ ส่วนใหญ่ได้ทำการศึกษาถึงความสัมพันธ์ของวิธีการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบของชาโดว์กับวิธีอื่น ๆ และเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาส่วนใหญ่นั้นจะใช้เครื่องมือที่ทำการจัดเรียงจากการวิเคราะห์คุณภาพแบบดั้งเดิม ซึ่งยังไม่ปรากฏว่ามีผู้ใดทำการศึกษาถึงการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบด้วยวิธีของชาโดว์ในกรณีที่ใช้วิธีการจัดเรียงข้อคำถามจากการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ความยากของข้อสอบด้วยวิธีของโมเดลเป็นเกณฑ์ในการจัดเรียงข้อคำถามในแบบทดสอบเลือกตอบ อีกทั้งยังเสนอผลการศึกษาที่สอดคล้องกันว่า ระหว่างดัชนีบ่งชี้ของชาโดว์กับดัชนีบ่งชี้ที่ปรับแก้ของชาโดว์นั้น ดัชนีบ่งชี้ของชาโดว์มีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบมากกว่าดัชนีบ่งชี้ที่ปรับแก้ของชาโดว์ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาวิธีวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบด้วยวิธีของชาโดว์ในกรณีที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถาม 3 รูปแบบ คือ การจัดเรียงข้อคำถามจากข้อง่ายไปหาข้อยากจากการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ความยากของข้อสอบด้วยวิธีของโมเดล การจัดเรียงข้อคำถามแบบ

จากข้อง่ายไปหาข้อยากตามเนื้อหาของบทเรียน และการจัดเรียงข้อคำถามตามพฤติกรรมที่ต้องการวัดตามหลักการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของบลูม ซึ่งสามารถตั้งสมมติฐานของการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบด้วยวิธีของชาโดว์ในทั้ง 3 กรณี

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. จำนวนข้อสอบที่มีความบกพร่องที่ได้จากการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบด้วยดัชนีบ่งชี้ข้อสอบของชาโดว์ระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามต่างกัน จะมีจำนวนข้อต่างกัน
2. จำนวนนักเรียนที่มีความบกพร่องที่ได้จากการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบด้วยดัชนีบ่งชี้ข้อสอบของชาโดว์ระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามต่างกัน จะมีจำนวนนักเรียนต่างกัน
3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบภายหลังคัดข้อที่บกพร่องออกแล้วของแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามต่างกัน มีค่าแตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 สังกัดสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ในเขตกรุงเทพมหานคร ที่ทำการสอนในสาขาวิชาบริหารธุรกิจ จำนวน 5 วิทยาเขตซึ่งประกอบด้วย วิทยาเขตจักรพงษ์ภูวนารถ จำนวน 10 ห้องเรียน จำนวนนักศึกษา 358 คน วิทยาเขตชุมพรเขตอุดมศักดิ์ จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักศึกษา 70 คน วิทยาเขตบพิตรพิมุข จักรวรรดิ จำนวน 12 ห้องเรียน จำนวนนักศึกษา 502 คน วิทยาเขตบพิตรพิมุข มหาเมฆ จำนวน 13 ห้องเรียน จำนวนนักศึกษา 517 คน และวิทยาเขตพัฒนศึกษาพระนคร จำนวน 24 ห้องเรียน จำนวนนักศึกษา 889 คน รวมจำนวนห้องเรียนทั้งสิ้น 61 ห้องเรียน จำนวนนักศึกษาทั้งสิ้น 2,336 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 สังกัดสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ในเขตกรุงเทพมหานคร ที่ทำการสอนในสาขาวิชาบริหารธุรกิจ จำนวน 55% จาก 5 วิทยาเขต ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยใช้วิทยาเขตเป็นชั้น (Strata) และมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม ดังรายละเอียดในตาราง ดังนี้

ตาราง 1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

วิทยาเขต	การวินิจฉัยความ บกพร่อง		ค่าความเชื่อมั่น		
	จำนวน ห้องเรียน	จำนวน นักศึกษา	จำนวน ห้องเรียน	จำนวนนักศึกษา	
				แบ่งครั้งฉบับ	สอบซ้ำ
จักรพงษ์ภูวนารถ	3	108	4	138	60
ชุมพรเขตอุดมศักดิ์	1	35	-	-	-
บพิตรพิมุข จักรวรรดิ	3	125	4	156	79
บพิตรพิมุข มหาเมฆ	3	120	4	160	82
พนิชชการพระนคร	6	222	6	222	135
รวม	16	600	18	676	356

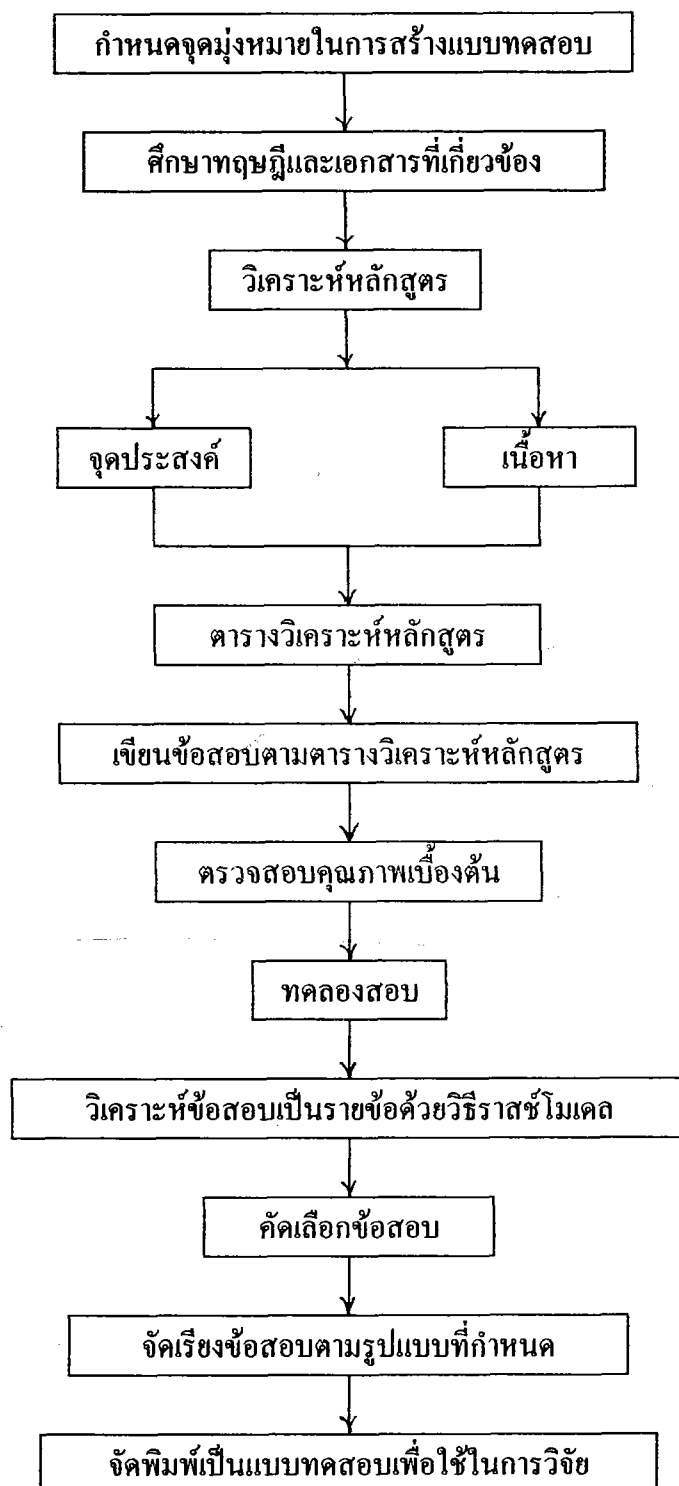
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ วิชา เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชนิด 5 ตัวเลือก ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเองตาม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2536 จำนวน 40 ข้อ เวลา 50 นาที ซึ่งมีรายละเอียดของเนื้อหา ดังนี้

1. ความรู้เบื้องต้นทางเศรษฐศาสตร์
2. ระบบเศรษฐกิจ
3. การผลิต
4. การบริโภค

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ในการสร้างเครื่องมือสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังภาพประกอบ



ภาพประกอบ 10 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

รายละเอียดของขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ เพื่อสร้างแบบทดสอบเลือกตอบ วิชา เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น ชนิด 5 ตัวเลือก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบผล การวิเคราะห์แบบแผนการสอบข้อสอบด้วยวิธีของชาโดว์ ในกรณีที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถาม ต่างกัน

2. ศึกษาทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องโดยการศึกษาคู่มือครู วิชา เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แบบเรียนวิชาเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น และหลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล พุทธศักราช 2536 เพื่อกำหนดขอบเขตเนื้อหาในการสร้าง

3. การสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรได้ดำเนินการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษาจุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดมุ่งหมายทั่วไปของ วิชา เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น เพื่อวิเคราะห์จุดมุ่งหมายทั่วไปเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective) ซึ่งเป็นจุด ประสงค์ที่กำหนดว่า ผู้เรียนต้องมีพฤติกรรมหรือสมรรถภาพในด้านใด ภายหลังจากที่เรียนเนื้อหา นั้น ๆ แล้ว โดยพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ

3.2 ผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญร่วมกันวิเคราะห์หลักสูตรด้านเนื้อหาที่ต้องการวัดว่าโดยรวม ทั้งฉบับต้องการวัดพฤติกรรม ด้านความรู้ความจำ จำนวน 20 ข้อ ด้านความเข้าใจ จำนวน 23 ข้อ ด้านการนำไปใช้ จำนวน 2 ข้อ ด้านการวิเคราะห์ จำนวน 16 ข้อ ด้านการสังเคราะห์ จำนวน 6 ข้อ ด้านการประเมินค่า จำนวน 3 ข้อ

4. เขียนข้อสอบตามเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ซึ่ง จะวัดพฤติกรรมด้าน ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และ การประเมินค่า เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ ชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 70 ข้อ เพื่อคัดเลือกให้ เหลือ จำนวน 40 ข้อ

5. ตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบทดสอบโดยนำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญทาง ด้านการวัดผลหรือมีประสบการณ์ในการสอนวิชาเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น ไม่น้อยกว่า 5 ปี พิจารณา ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับพฤติกรรมที่ต้องการวัดและนำมาคำนวณหาค่าดัชนีความ สอดคล้องของแบบทดสอบเป็นรายข้อ (IOC) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบอยู่ ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00

6. นำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มตัวอย่างโดยทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างจาก วิทยาลัยเขต 3 วิทยาลัย ซึ่งประกอบด้วย วิทยาลัยจักรพงษ์วนารมย์ จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวน นักศึกษา 108 คน วิทยาลัยบพิตรพิมุข จักรวรรดิ จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักศึกษา 81 คน

วิทยาเขตพัฒนชยการพระนคร จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวนนักศึกษา 116 คน รวมจำนวนห้องเรียนทั้งสิ้น 8 ห้องเรียน จำนวนนักศึกษาทั้งสิ้น 305 คน เพื่อใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

7. นำผลการสอบของแบบทดสอบที่ได้มาทำการตรวจให้คะแนนโดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกให้ 0 คะแนน แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อด้วยวิธีราสซ์โมเดล ได้ค่าพารามิเตอร์ความยากของข้อสอบอยู่ระหว่าง -2.17 ถึง +3.14 ซึ่งข้อสอบที่มีค่าพารามิเตอร์ความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง +2 มีจำนวนทั้งสิ้น 68 ข้อ จึงทำการคัดเลือกข้อสอบไว้จำนวนทั้งสิ้น 40 ข้อ ซึ่งมีค่าพารามิเตอร์ความยากอยู่ระหว่าง -0.75 ถึง +0.75

8. นำข้อสอบที่ได้รับการคัดเลือก มาจัดเรียงตามลักษณะการจัดเรียงข้อคำถามที่ได้กำหนดไว้ทั้ง 3 แบบ คือ แบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากจากการวิเคราะห์ ค่าพารามิเตอร์ความยากด้วยราสซ์โมเดล แบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากตามเนื้อหาของบทเรียน และแบบเรียงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด ตามหลักการเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของบลูม (รายละเอียดในภาคผนวก ค)

9. จัดพิมพ์ข้อสอบภายหลังที่ได้ทำการจัดเรียงตามรูปแบบที่ได้กำหนดไว้เป็นรูปเล่ม เพื่อนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลสำหรับการวิจัยต่อไป

ลักษณะของแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัย

แบบทดสอบที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ ชนิด 5 ตัวเลือก วิชา เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างแบบทดสอบ

(0) บุคคลในข้อใดที่จัดว่านำความรู้ทางเศรษฐศาสตร์ไปใช้ได้อย่างเหมาะสมที่สุด?

- ก. ซื้อวิทยุใหม่ ตามคำแนะนำของเพื่อน
- ข. ซื้อเครื่องครัวใหม่ เพราะของที่มีอยู่ชำรุด
- ค. ซื้อผ้าจำนวน 5 ชิ้น เนื่องจากทางร้านลดราคา
- ง. ซื้อหนังสือเล่มใหม่ เพราะชอบคาราที่เป็นแบบหน้าปก
- จ. ซื้อนาฬิกาเรือนใหม่ เพราะเป็นรุ่นที่ทันสมัยกว่าของเดิม

(คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ข.)

(00) ห้างแมคโคร ถือเป็นกิจการที่สร้างอรรถประโยชน์ในด้านใด?

- ก. Form Utility
- ข. Time Utility
- ค. Place Utility
- ง. Service Utility
- จ. Possession Utility

(คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ค.)

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

ครั้งที่ 1 การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบ

1. การเตรียมตัวก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.1 ติดต่อขออนุญาตจากผู้บริหารวิทยาเขตที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง แจ้งวัตถุประสงค์ พร้อมทั้งกำหนดวัน-เวลาวิชา และระดับชั้นที่จะทำการสอบ

1.2 จัดเตรียมอุปกรณ์ ได้แก่ แบบทดสอบ กระดาษคำตอบให้มีจำนวนมากกว่าผู้เข้าสอบ

1.2.1 แบบทดสอบ จัดเตรียมโดยการคัดแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ และระบุเลขลำดับของแบบทดสอบที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้เลขหลักสุดท้ายเป็นตัวกำหนดฉบับที่ของแบบทดสอบ

1.2.2 กระดาษคำตอบ จัดเตรียมโดยการเย็บติดกับตัวแบบทดสอบ และระบุเลขเช่นเดียวกับตัวแบบทดสอบนั้น โดยยึดหลักการเดียวกันกับแบบทดสอบ

1.3 ทำความเข้าใจกับผู้ช่วยดำเนินการสอบให้เข้าใจตรงกัน

2. ระหว่างการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2540

2.2 ไปถึงสถานที่สอบในวันที่ทำการสอบ ก่อนกำหนดเวลาสอบ

2.3 ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการสอบและพูดโน้มน้าวจิตใจผู้สอบให้มีความกระตือรือร้นที่จะทำข้อสอบด้วยความตั้งใจอย่างเต็มความสามารถ

2.4 ทำการแจกแบบทดสอบโดยคัดแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ตามที่ได้จัดเตรียมไว้ใน

ข้อ 1.2

2.5 อธิบายคำชี้แจงในการสอบให้ผู้สอบทุกคนเข้าใจ

3. ภายหลังการสอบ

3.1 เมื่อหมดเวลาให้ผู้สอบส่งกระดาษคำตอบพร้อมแบบทดสอบ

3.2 ก่อนให้ผู้สอบออกจากห้องสอบ กล่าวคำชมเชย และขอบคุณผู้สอบที่ตั้งใจทำข้อสอบเป็นอย่างดี

3.3 นำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน แล้วจัดเรียงตามหลักการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบของวิชาได้ แล้วทำการวิเคราะห์หาคำดัชนีบ่งชี้ข้อสอบที่บกพร่องและคำดัชนีบ่งชี้นักเรียนที่บกพร่อง

3. นำคำดัชนีบ่งชี้ข้อสอบที่บกพร่องและคำดัชนีบ่งชี้นักเรียนที่บกพร่องมาวิเคราะห์ตามสมมติฐานของการวิจัยที่กำหนดไว้

ครั้งที่ 2 การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

1. การเตรียมตัวก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.1 ติดต่อขออนุญาตจากผู้บริหารวิทยาเขตที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง แจ้งวัตถุประสงค์พร้อมทั้งกำหนดวัน-เวลา วิชา และระดับชั้นที่จะทำการสอบ

1.2 จัดเตรียมอุปกรณ์ ได้แก่ แบบทดสอบ กระดาษคำตอบให้มีจำนวนมากกว่าผู้เข้าสอบ

1.3 ทำความเข้าใจกับผู้ช่วยดำเนินการสอบให้เข้าใจตรงกัน

2. ระหว่างการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างเดือนธันวาคม 2540 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2541

2.2 ไปถึงสถานที่สอบในวันที่ทำการสอบ ก่อนกำหนดเวลาสอบ

2.3 ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการสอบและพูดโน้มน้าวจิตใจผู้สอบให้มีความกระตือรือร้นที่จะทำข้อสอบด้วยความตั้งใจอย่างเต็มความสามารถ

2.4 ทำการแจกแบบทดสอบโดยในแต่ละห้องสอบจะแจกแบบทดสอบฉบับเดียวกันทั้งห้อง

2.5 อธิบายคำชี้แจงในการสอบให้ผู้สอบทุกคนเข้าใจ

2.6 ภายหลังจากที่การทดสอบแล้ว 2 สัปดาห์ ทำการทดสอบซ้ำอีกครั้งกับผู้สอบกลุ่มเดิม โดยแบบทดสอบฉบับเดิม โดยดำเนินการตามข้อ 2.1 ถึง 2.5

3. ภายหลังการสอบ

3.1 เมื่อหมดเวลาให้ผู้สอบส่งกระดาษคำตอบพร้อมแบบทดสอบ

3.2 ก่อนให้ผู้สอบออกจากห้องสอบ กล่าวคำชมเชย และขอบคุณผู้สอบที่ตั้งใจทำข้อสอบเป็นอย่างดี

3.3 นำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน แล้วทำการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งสองวิธีคือวิธีแบ่งครึ่งฉบับและวิธีสอบซ้ำ แล้วทำการทดสอบตามสมมติฐานของการวิจัยที่กำหนดไว้

ลำดับขั้นการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ตรวจให้คะแนนกระดาษคำตอบของแบบทดสอบเลือกตอบ วิชาเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

2. คำนวณหาค่าความยากของข้อสอบด้วยวิธีราสซ์โมเดล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป BICAL

3. คัดเลือกข้อสอบเฉพาะข้อที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง $+2$ ได้จำนวน 68 ข้อ จึงทำการคัดเลือกให้เหลือข้อสอบเพียง 40 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากอยู่ระหว่าง -0.75 ถึง $+0.75$

4. นำข้อสอบที่ได้รับการคัดเลือกมาจัดเรียงเป็นแบบทดสอบสำหรับการใช้ในการศึกษา 3 รูปแบบการจัดเรียงข้อคำถาม แล้วจัดพิมพ์เป็นรูปเล่มเพื่อใช้ในการศึกษาต่อไป

5. นำแบบทดสอบที่มีการจัดเรียงข้อคำถามตามที่กำหนดไว้ทั้ง 3 รูปแบบไปทำการสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 600 คน แล้วนำมาตรวจให้คะแนนโดยมีเงื่อนไขว่าคำตอบที่ถูกต้องให้ 1 คะแนน คำตอบที่ผิดให้ 0 คะแนน

6. วิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบด้วยวิธีของชาโดว์ โดยทำการจัดเรียงกระดาษคำตอบจากคะแนนมากไปหาคะแนนน้อยแล้วคำนวณดัชนีบ่งชี้ข้อสอบ และดัชนีบ่งชี้นักเรียนของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ แล้วทำการทดสอบสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 และ 2

7. ทำการศึกษาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบภายหลังจากคัดข้อที่บกพร่องออกแล้วในแต่ละรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถาม โดยนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 676 คน แล้วทำการทดสอบสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3 ซึ่งมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค่าความเชื่อมั่นประกอบด้วย

7.1 ค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ ทำการทดสอบกับนักศึกษาจำนวน 676 คน

7.2 วิธีสอบซ้ำ มีจำนวนนักศึกษา 356 คนโดยสุ่มจากนักศึกษาในข้อ 7.1 และทำการทดสอบ 2 ครั้ง โดยครั้งแรกทำการทดสอบพร้อมกับข้อ 7.1 และทำการทดสอบครั้งที่ 2 ภายหลังจากที่ทำการสอบครั้งแรกสองสัปดาห์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย , ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าความแปรปรวน

1.2 ค่าความยากของแบบทดสอบ

คำนวณด้วยวิธีราสซัสโมเดล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป BICAL

1.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

คำนวณโดยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ (Split-Half) (ถ้วน สายยศและอังคณา สายยศ.

2536:166) จากสูตร Spearman-Brown

$$r_{tt} = \frac{2r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}}{1 + r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}}$$

เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
 $r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}$ แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบครึ่งฉบับ

1.3.2 คำนวณโดยวิธีสอบซ้ำ (Test-retest) (ถ้วน สายยศและ อังคณา สายยศ.

2536:164) จากสูตร Peason Product-moment Coefficient Correlation

$$r_{tt} = \frac{N\sum XY - \sum X\sum Y}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 N แทน จำนวนคนของกลุ่มตัวอย่าง
 $\sum XY$ แทน ผลรวมทั้งหมดของผลคูณระหว่างคะแนนการสอบ
 ครั้งแรก (X) และคะแนนการสอบครั้งที่สอง (Y)

$\sum X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนการสอบครั้งแรก
 $\sum Y$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนการสอบครั้งที่สอง

$\sum X^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสองของ
 คะแนนการสอบครั้งแรก

$\sum Y^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสองของ
 คะแนนการสอบครั้งที่สอง

2. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

2.1 การวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบด้วยดัชนีบ่งชี้ข้อสอบของชาโด

(Harnisch and Linn. 1982 : 8)

$$c(P_j) = \frac{\sum_{j=1}^{n_j} (1 - x_{ij}) n_i - \sum_{j=n_i+1}^I x_{ij} n_j}{\sum_{j=1}^{n_j} n_i - n_j \left[\frac{\sum_{j=1}^I n_i}{I} \right]}$$

เมื่อ i แทน นักเรียนคนที่ 1, 2, 3, ..., I
 j แทน ข้อสอบข้อที่ 1, 2, 3, ..., J
 x_{ij} แทน 1 คะแนน ถ้านักเรียนคนที่ i ตอบข้อสอบข้อที่ j ถูก
 0 คะแนน ถ้านักเรียนคนที่ i ตอบข้อสอบข้อที่ j ผิด
 n_i แทน คะแนนรวมของนักเรียนคนที่ i
 n_j แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบข้อที่ j ได้ถูกต้อง
 $C(P_j)$ แทน ดัชนีบ่งชี้ข้อสอบของชาโดของข้อสอบข้อที่ j

2.2 การวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบด้วยดัชนีบ่งชี้นักเรียนของชาโด

(Harnisch and Linn. 1982:8)

$$c(s_i) = \frac{\sum_{j=1}^{n_i} (1 - x_{ij}) n_j - \sum_{j=n_i+1}^J x_{ij} n_j}{\sum_{j=1}^{n_i} n_j - n_i \left[\frac{\sum_{j=1}^J n_j}{J} \right]}$$

เมื่อ	i	แทน	นักเรียนคนที่ 1, 2, 3, ..., I
	j	แทน	ข้อสอบข้อที่ 1, 2, 3, ..., J
	x_{ij}	แทน	1 คะแนน ถ้านักเรียนคนที่ i ตอบข้อสอบข้อที่ j ถูก 0 คะแนน ถ้านักเรียนคนที่ i ตอบข้อสอบข้อที่ j ผิด
	n_i	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนคนที่ i
	n_j	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบข้อที่ j ได้ถูกต้อง
	$C(S_i)$	แทน	ดัชนีบ่งชี้นักเรียนของชาโด้ของนักเรียนคนที่ I

2.3 การทดสอบความแตกต่างของจำนวนข้อที่บกพร่องระหว่างรูปแบบการจัดเรียงข้อ
คำถามครั้งละสองรูปแบบ จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีของชาโด้ (ถ้วน สายยศและอังคณา สายยศ.
2536 : 93)

$$Z = \frac{p_1 - p_2}{S_{p_1 - p_2}}$$

เมื่อ	Z	แทน	ค่าการแจกแจงของ Z
	p_1	แทน	สัดส่วนของข้อสอบที่บกพร่องในรูปแบบการจัดเรียงวิธีที่ 1 $p_1 = \frac{f_1}{n_1}$
	p_2	แทน	สัดส่วนของข้อสอบที่บกพร่องในรูปแบบการจัดเรียงวิธีที่ 2 $p_2 = \frac{f_2}{n_2}$
	$S_{p_1 - p_2}$	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความแตกต่าง ระหว่างสัดส่วน 2 รูปแบบ ซึ่งมีสูตร ดังนี้

$$S_{p_1-p_2} = \sqrt{pq \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}$$

เมื่อ p แทน สัดส่วนของทั้ง 2 รูปแบบ

ค่าของ p ได้จาก

$$p = \frac{f_1 + f_2}{n_1 + n_2}$$

$$q = 1 - p$$

2.3 สถิติที่ใช้ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหลังจาก
คัดข้อสอบที่บกพร่องออกแล้วจากรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามที่แตกต่างกัน ใช้การทดสอบด้วย
ไค-สแควร์ (χ^2) (Snedecor and Cochran. 1967:187)

$$\chi^2 = \sum (n_i - 3) Z_i^2 - \frac{[\sum (n_i - 3) Z_i]^2}{\sum (n_i - 3)}$$

เมื่อ χ^2 แทน ค่าไคสแควร์

Z_i แทน คะแนนมาตรฐาน ซึ่งแปลงจากสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
ด้วยตาราง Fisher Z

n_i แทน จำนวนนักเรียน

k แทน จำนวนแบบทดสอบ

df แทน degree of freedom มีค่าเท่ากับ $k-1$

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N	แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
K	แทน จำนวนข้อในแบบทดสอบ
$\bar{X}$	แทน คะแนนเฉลี่ย
S	แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$C(P_i)$	แทน ค่าดัชนีบ่งชี้ข้อสอบที่บกพร่อง
$C(S_i)$	แทน ค่าดัชนีบ่งชี้นักเรียนที่บกพร่อง
r_u	แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
Z	แทน คะแนนมาตรฐานฟิชเชอร์ซี (Fisher's Z)
χ^2	แทน ค่าไค-สแควร์ (Chi-square) ที่ใช้ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
T_1	แทน แบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยาก
T_2	แทน แบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากตามเนื้อหาของบทเรียน
T_3	แทน แบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามจุดมุ่งหมายและสมมติฐานของการศึกษา ดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนรวมของนักเรียน

2. ค่าดัชนีบ่งชี้ข้อสอบที่บกพร่องและจำนวนข้อสอบที่มีความบกพร่องที่ได้จากการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบด้วยดัชนีบ่งชี้ข้อสอบของชาได้ระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามต่างกัน

3. ค่าดัชนีบ่งชี้จำนวนนักเรียนที่บกพร่องและจำนวนนักเรียนที่บกพร่องที่ได้จากการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบด้วยดัชนีบ่งชี้จำนวนนักเรียนของชาได้ ระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามต่างกัน

4. เปรียบเทียบจำนวนข้อสอบที่มีความบกพร่องที่ได้จากการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบด้วยดัชนีบ่งชี้ข้อสอบของชาได้ระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามต่างกัน

5. เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่มีความบกพร่องที่ได้จากการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบด้วยดัชนีบ่งชี้ข้อสอบของชาได้ระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามต่างกัน

6. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามต่างกันด้วยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ (Split - half) และวิธีสอบซ้ำ (Test - retest)

7. เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบในแต่ละรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถาม ภายหลังจากที่คัดข้อสอบที่บกพร่องออกแล้ว

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการนำเสนอผลการสอบที่ได้จากการทดสอบกลุ่มตัวอย่างของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ จำนวนนักเรียนฉบับละ 200 คน มาตรวจให้คะแนนและวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบโดยใช้วิธีของชาได้

1. ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนสอบ

จากการนำเสนอผลการสอบที่ได้จากการทดสอบกลุ่มตัวอย่างของแบบทดสอบแต่ละฉบับ จำนวนฉบับละ 200 คน มาตรวจและคำนวณหาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนรวมของนักเรียนจากแบบทดสอบแต่ละฉบับปรากฏว่า ได้ค่าสถิติพื้นฐาน ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนรวมของนักเรียน

แบบทดสอบ	คะแนน	$\bar{X}$	S
T ₁	40	23.220	7.284
T ₂	40	24.825	8.180
T ₃	40	24.565	8.417

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตาราง 2 ปรากฏว่า คะแนนรวมของนักเรียนจากแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ได้คะแนนเฉลี่ยเกิน 50 % ของคะแนนเต็ม โดยแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.22 แบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากตามเนื้อหาของบทเรียนได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 24.825 และแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 24.565 เมื่อพิจารณาการกระจายคะแนนของนักเรียนจากค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ปรากฏว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 7.284 ถึง 8.417 โดยแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัดมีการกระจายมากที่สุดคือ มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.417 แบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากตามเนื้อหาของบทเรียนมีการกระจายรองลงมาคือ มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.180 และแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากมีการกระจายน้อยที่สุดคือ มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.284

2. ค่าดัชนีบ่งชี้ข้อสอบที่บกพร่องและจำนวนข้อสอบที่บกพร่อง ด้วยวิธีวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบของชาได้โดยใช้เกณฑ์ค่าดัชนีบ่งชี้ของข้อสอบเป็นเกณฑ์ในการจำแนกข้อสอบที่บกพร่องปรากฏว่า ได้ค่าดัชนีบ่งชี้ข้อสอบที่บกพร่องและจำนวนข้อสอบที่บกพร่องในแบบทดสอบแต่ละฉบับ ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 ค่าดัชนีบ่งชี้ข้อสอบที่บกพร่องและจำนวนข้อสอบที่บกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ โดยใช้เกณฑ์ดัชนีบ่งชี้ข้อสอบที่บกพร่องของชาโด

แบบทดสอบ	K	$C(P_j)$	จำนวนข้อสอบที่บกพร่อง
T_1	40	0.319-0.727	16
T_2	40	0.068-1.491	1
T_3	40	0.191-0.612	5

จากตาราง 3 ปรากฏว่า แบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับมีค่าดัชนีบ่งชี้ข้อสอบที่บกพร่องอยู่ระหว่าง 0.068 ถึง 1.491 โดยแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยาก มีค่าดัชนีบ่งชี้ข้อสอบที่บกพร่องอยู่ระหว่าง 0.319 ถึง 0.727 แบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากตามเนื้อหาของบทเรียน มีค่าดัชนีบ่งชี้ข้อสอบที่บกพร่องอยู่ระหว่าง 0.068 ถึง 1.491 และแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด มีค่าดัชนีบ่งชี้ข้อสอบที่บกพร่องอยู่ระหว่าง 0.191 ถึง 0.612 โดยแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากมีจำนวนข้อสอบที่บกพร่องมากที่สุด คือ มีจำนวนทั้งสิ้น 16 ข้อ รองลงมาคือ แบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด มีจำนวน 5 ข้อ และแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากตามเนื้อหาของบทเรียน มีจำนวนข้อสอบที่บกพร่องน้อยที่สุด คือ 1 ข้อ

3. ค่าดัชนีบ่งชี้ที่นักเรียนที่บกพร่องและจำนวนนักเรียนที่บกพร่องด้วยวิธีวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบของชาโด โดยใช้เกณฑ์ค่าดัชนีบ่งชี้ของนักเรียนเป็นเกณฑ์ในการจำแนกนักเรียนที่บกพร่องปรากฏว่า ได้ค่าดัชนีบ่งชี้ที่นักเรียนที่บกพร่องและจำนวนนักเรียนที่บกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 แสดงค่าดัชนีบ่งชี้ที่นักเรียนที่บกพร่องและจำนวนนักเรียนที่บกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ

แบบทดสอบ	N	C(S _i)	จำนวนนักเรียนที่บกพร่อง
T ₁	200	0.039-1.617	128
T ₂	200	0.000-0.811	6
T ₃	200	0.000-1.006	22

จากตาราง 4 ปรากฏว่า แบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับมีค่าดัชนีบ่งชี้ที่นักเรียนที่บกพร่องอยู่ระหว่าง 0.000 ถึง 1.617 โดยแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยาก มีค่าดัชนีบ่งชี้ข้อสอบที่บกพร่องอยู่ระหว่าง 0.039 ถึง 0.1.617 แบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากตามเนื้อหาของบทเรียนมีค่าดัชนีบ่งชี้ข้อสอบที่บกพร่องอยู่ระหว่าง 0.000 ถึง 0.811 และแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด มีค่าดัชนีบ่งชี้ข้อสอบที่บกพร่องอยู่ระหว่าง 0.000 ถึง 1.006 โดยแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยาก มีจำนวนนักเรียนที่บกพร่องมากที่สุด คือ 128 คน รองลงมา คือ แบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด มีจำนวนนักเรียนที่บกพร่องจำนวน 22 คน และแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากโดยคำนึงถึงเนื้อหาของบทเรียน มีจำนวนนักเรียนที่บกพร่องน้อยที่สุดคือ 6 คน

4. เปรียบเทียบจำนวนข้อสอบที่บกพร่องด้วยค่านัยสำคัญในรูปสัดส่วนของคะแนน Z ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ค่านัยสำคัญในรูปสัดส่วนของ Z จากการเปรียบเทียบจำนวนข้อสอบที่บกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ที่ได้จากการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบด้วยดัชนีบ่งชี้ข้อสอบของชาได้

แบบทดสอบ	จำนวนข้อสอบที่บกพร่อง	แบบทดสอบ		
		T ₁	T ₂	T ₃
T ₁	16	-	4.213**	2.957**
T ₂	1		-	1.818
T ₃	5			-

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 5 ปรากฏว่า เมื่อทำการทดสอบค่านัยสำคัญในรูปสัดส่วนของคะแนน Z ของแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยาก แบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากโดยคำนึงถึงเนื้อหาของบทเรียน และแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด พบว่า แบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากกับแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากตามเนื้อหาของบทเรียน และแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากกับแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัดมีจำนวนข้อสอบที่บกพร่องแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากตามเนื้อหาของบทเรียนกับแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัดมีจำนวนข้อสอบที่บกพร่องแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

5. การทดสอบนัยสำคัญของสัดส่วนเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่บกพร่องจากการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบด้วยดัชนีบ่งชี้ที่นักเรียนที่บกพร่องของชาได้ ซึ่งแสดงด้วยค่านัยสำคัญในรูปสัดส่วนของคะแนน Z ดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 คำนัยสำคัญในรูปสัดส่วนของ Z จากการเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่บกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ซึ่งได้จากการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบด้วยดัชนีบ่งชี้ของนักเรียนของซาโด

แบบทดสอบ	N	T ₁	T ₂	T ₃
T ₁	128	-	13.556**	11.778**
T ₂	6		-	2.500*
T ₃	22			-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 6 ปรากฏว่า จากการเปรียบเทียบค่านัยสำคัญในรูปสัดส่วนของคะแนน Z ของจำนวนนักเรียนที่บกพร่องของแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยาก แบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยาก โดยคำนึงถึงเนื้อหาของบทเรียน และแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด พบว่า แบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากกับแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากตามเนื้อหาของบทเรียน และแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากกับแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัดมีจำนวนนักเรียนที่บกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากตามเนื้อหาของบทเรียนกับแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัดมีจำนวนนักเรียนที่บกพร่องแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบทั้ง 3 ฉบับภายหลังจากคัดข้อที่บกพร่องออกแล้ว ด้วยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ (Split - Half) โดยใช้สูตรขยายของ Spearman - Brown และวิธีสอบซ้ำ (Test - retest) โดยใช้สูตร Pearson Product - moment coefficient ดังแสดงผลในตาราง 7

ตาราง 7 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบภายหลังจากคัดข้อที่บกพร่องออกแล้ว

แบบทดสอบ	r_{tt}	
	Split - Half	Test - retest
T_1	0.6270	0.5530
T_2	0.8253	0.5535
T_3	0.6329	0.6856

จากตาราง 7 ปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีแบ่งครึ่ง (Split - Half) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.6270 ถึง 0.8253 แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุดคือ แบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากตามเนื้อหาของบทเรียนมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8253 รองลงมาคือ แบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.6329 และแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากมีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด คือ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.6270

ส่วนค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีการสอบซ้ำ (Test - retest) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.5530 ถึง 0.6856 แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด คือ แบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัดมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.6856 รองลงมาคือ แบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากตามเนื้อหาของบทเรียนมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.5535 และแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากมีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด คือ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.5530

7. การทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นในแต่ละวิธีคำนวณ ด้วยไค-สแควร์ (χ^2)

การทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นทั้ง 2 วิธี คือ วิธีแบ่งครึ่งฉบับ (Split - Half) และวิธีสอบซ้ำ (Test - retest) โดยการแปลงค่าความเชื่อมั่นเป็นคะแนนมาตรฐานฟิชเชอร์ซี (Fisher's Z) แล้วทำการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นในแต่ละวิธีวิเคราะห์โดยใช้ไค-สแควร์ ดังแสดงในตาราง 8

ตาราง 8 การทดสอบความแตกต่างด้วยไค-สแควร์ ของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ
ในแต่ละวิธีวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น

วิธีวิเคราะห์ ค่าความเชื่อมั่น	แบบทดสอบ	r_u	Z	χ^2
Split - Half	T ₁	0.6270	0.741	0.823
	T ₂	0.8253	1.188	
	T ₃	0.6329	0.725	
Test - retest	T ₁	0.5530	0.618	0.475
	T ₂	0.5535	0.590	
	T ₃	0.6856	0.848	

จากตาราง 8 ปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ (Split - Half) ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.6270 ถึง 0.8253 และเมื่อทำการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีแบ่งครึ่งฉบับพบว่า แบบทดสอบแต่ละฉบับมีค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีแบ่งครึ่งฉบับแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วยวิธีสอบซ้ำ (Test - retest) ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.5335 ถึง 0.6856 และเมื่อทำการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีสอบซ้ำ พบว่าแบบทดสอบแต่ละฉบับ มีค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีสอบซ้ำแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายดังนี้

1. เพื่อวิเคราะห์ผลทางด้านดัชนีบ่งชี้ความบกพร่องของข้อสอบที่ได้จากการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบด้วยดัชนีบ่งชี้ข้อสอบของชาโต้ ในแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามต่างกัน
2. เพื่อวิเคราะห์ผลทางด้านดัชนีบ่งชี้ความบกพร่องของนักเรียนที่ได้จากการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบด้วยดัชนีบ่งชี้ข้อสอบของชาโต้ ในแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามต่างกัน
3. เพื่อเปรียบเทียบจำนวนข้อสอบที่มีความบกพร่องที่ได้จากการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบด้วยดัชนีบ่งชี้ข้อสอบของชาโต้ ระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามต่างกัน
4. เพื่อเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่มีความบกพร่องที่ได้จากการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบด้วยดัชนีบ่งชี้ข้อสอบของชาโต้ ระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามต่างกัน
5. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบในแต่ละรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามภายหลังจากที่คัดข้อสอบที่บกพร่องออกแล้ว

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 สังกัดสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ในเขตกรุงเทพมหานคร ที่ทำการสอนในสาขาวิชาบริหารธุรกิจ จำนวน 55% จาก 5 วิทยาเขต ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น โดยใช้วิทยาเขตเป็นชั้นและมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม ได้จำนวน 34 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 1,276 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก วิชา เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2536 จำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีรายละเอียดของเนื้อหา ได้แก่ ความรู้เบื้องต้นทางเศรษฐศาสตร์ ระบบเศรษฐกิจ การผลิต และการบริโภค ซึ่งมีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถาม 3 รูปแบบ คือ

1. แบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยาก
2. แบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากตามเนื้อหาของบทเรียน
3. แบบเรียงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ติดต่อขอความร่วมมือจากวิทยาเขตที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดวัน-เวลาในการดำเนินการสอบ
2. จัดเตรียมแบบทดสอบให้มีจำนวนเพียงพอต่อการทดสอบ
3. วางแผนดำเนินการสอบ
4. ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบถึงวัตถุประสงค์ของการสอบ เพื่อให้ได้ผลสอบตามความเป็นจริง
5. นำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 305 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ
6. นำผลการสอบของข้อ 5 มาตรวจให้คะแนน แล้ววิเคราะห์ค่าความยากด้วยราสช์โมเดลและได้ข้อสอบที่มีค่าพารามิเตอร์ความยากตั้งแต่ -2 ถึง +2 จำนวนทั้งสิ้น 68 ข้อ จึงทำการคัดเลือกไว้เพียง 40 ข้อ มีค่าพารามิเตอร์ความยากอยู่ระหว่าง -0.75 ถึง +0.75
7. นำข้อสอบที่ได้คัดเลือกไว้มาจัดเรียงข้อคำถามตามที่ได้กำหนดไว้ 3 รูปแบบ คือ จัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยาก จัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากตามเนื้อหาของบทเรียน และจัดเรียงข้อคำถามตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด
8. นำแบบทดสอบที่ได้จัดเรียงข้อคำถามตามข้อ 7 ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 600 คน แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบด้วยค่าดัชนีบ่งชี้ของซาโต้และทำการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 และ 2

9. นำผลการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบตามข้อ 8 มาคัดข้อสอบที่บกพร่องออก แล้วศึกษาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบภายหลังคัดข้อสอบที่บกพร่องออกแล้วกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 676 คน และทำการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 3

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลงานการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนสอบ
2. ค่าดัชนีบ่งชี้ข้อสอบที่บกพร่องและจำนวนข้อสอบที่บกพร่องจากการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบด้วยดัชนีบ่งชี้ข้อสอบที่บกพร่องของชาได้
3. ค่าดัชนีบ่งชี้นักเรียนที่บกพร่องและจำนวนนักเรียนที่บกพร่องจากการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบด้วยดัชนีบ่งชี้ นักเรียนที่บกพร่องของชาได้
4. เปรียบเทียบจำนวนข้อสอบที่บกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบของแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามต่างกัน
5. เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่บกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบของแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามต่างกัน
6. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับภายหลังการที่คัดข้อสอบที่บกพร่องออกแล้ว
7. เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามต่างกัน

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 23.22 ถึง 24.825 โดยแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด และแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากตามเนื้อหาของบทเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ส่วนค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าตั้งแต่ 7.284 ถึง 8.417 โดยแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำสุด และแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามตามพฤติกรรมที่ต้องการวัดมีความเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงสุด ส่วนค่าความแปรปรวน มีค่าตั้งแต่ 53.058 ถึง 70.853 โดยแบบ

4. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ มีค่าตั้งแต่ 0.6270 ถึง 0.8253 โดยแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากมีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด และแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากตามเนื้อหาของบทเรียนมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วยวิธีสอบซ้ำ มีค่าตั้งแต่ 0.5530 ถึง 0.6856 โดยแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากมีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด และแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามตามพฤติกรรมที่ต้องการวัดมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด ส่วน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ที่คำนวณด้วยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ และวิธีสอบซ้ำ พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายผล

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. จำนวนข้อสอบที่บกพร่องและจำนวนนักเรียนที่บกพร่องของแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากกับแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยาก และแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากกับแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัดมีจำนวนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และจำนวนนักเรียนที่บกพร่องของแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากตามเนื้อหาของบทเรียนกับแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงแบบเรียงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัดมีจำนวนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ส่วนจำนวนข้อสอบที่บกพร่องของแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากตามเนื้อหาของบทเรียนกับแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัดมีจำนวนไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย

จากผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยาก มีจำนวนข้อสอบที่บกพร่องและนักเรียนที่บกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบมากที่สุด อาจเนื่องมาจากนักเรียนเกิดความสับสนในเนื้อหาของข้อสอบเพราะต้องเปลี่ยนความคิดอย่างรวดเร็วในการทำแบบทดสอบจึงมีผลต่อจำนวนข้อสอบที่บกพร่องและจำนวนนักเรียนที่บกพร่อง ส่วนแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหา

ข้อคำถามเนื้อหาของบทเรียนมีจำนวนข้อสอบที่บกพร่องและจำนวนนักเรียนที่บกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบน้อยที่สุดมีสาเหตุมาจากการจัดเรียงข้อคำถามแบบนี้ นอกจากจะจัดเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากแล้วยังจัดการเรียงตามเนื้อหาของบทเรียนซึ่งเป็นการเรียงจากเนื้อหาง่ายไปหาเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนขึ้น จึงเป็นผลดีต่อนักเรียนในการทำแบบทดสอบเพราะเป็นการคิดปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอนจากขั้นตอนที่ง่ายไปสู่ขั้นตอนที่ยากขึ้น และยังช่วยลดความสับสนในการทำแบบทดสอบอีกด้วย ดังนั้นรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากตามเนื้อหาของบทเรียนจึงเป็นรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามที่เหมาะสมที่สุด

2. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบภายหลังจากคัดข้อสอบที่บกพร่องออกแล้วด้วยวิธีแบ่งครึ่งฉบับและวิธีสอบซ้ำของแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามต่างกัน ไม่ว่าจะจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยาก แบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากตามเนื้อหาของบทเรียน และแบบเรียงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้เป็นเพราะว่าการแบ่งครึ่งฉบับแบบข้อคู่ข้อคี่ในแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากไม่จะเป็นการจัดเรียงตามค่าความยากของข้อสอบ การจัดเรียงตามเนื้อหาของบทเรียน หรือการจัดเรียงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด เมื่อแยกเป็นข้อคู่ข้อคี่แล้วทำให้ลักษณะของข้อสอบที่แยกนี้มีลักษณะค่อนข้างที่จะคู่ขนานกันในด้านความยากง่าย ทั้ง 3 รูปแบบ จึงทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าไม่แตกต่างกัน ส่วนการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบภายหลังจากคัดข้อสอบที่บกพร่องออกแล้วด้วยวิธีสอบซ้ำนั้น มีลักษณะการสอบที่คล้ายกัน อีกทั้งการจัดเรียงข้อคำถามทั้ง 3 รูปแบบก็มีลักษณะคล้ายกัน จึงทำให้ผลการสอบในแต่ละครั้งมีผลใกล้เคียงกัน ซึ่งมีผลทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบในแต่ละรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามมีค่าใกล้เคียงกันหรือไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. ในการสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบเพื่อใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ควรใช้รูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากตามเนื้อหาของบทเรียน เนื่องจากการศึกษาค้นคว้าพบว่า รูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากตามเนื้อหาของบทเรียนเป็นรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามในแบบทดสอบเลือกตอบที่เหมาะสมที่สุดในการใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

2. ควรศึกษาถึงแบบแผนการตอบข้อสอบในเนื้อหาวิชาอื่น เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเรียงข้อคำถามในแบบทดสอบแบบเลือกตอบต่อไป

3. ควรศึกษาถึงรูปแบบการจัดเรียงข้อความแบบอื่นโดยใช้วิธีการวิเคราะห์แบบแผน
การตอบข้อสอบด้วยดัชนีบ่งชี้ของชาโต้

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- โกวิท ประวาลพุกษ์. “ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับโครงสร้างข้อสอบ,” การวัดผลการศึกษา. 4(2) : 55-63 ; กันยายน-ธันวาคม, 2535.
- จำเริญ สุภา. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพดัชนีของชาโต้จากการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบ วิชา คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยทฤษฎีเส้นโค้งเอส-พี.
ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.
- ชวาล แพรัตกุล. เทคนิคการเขียนคำถามเลือกตอบ. กรุงเทพฯ : กิ่งจันทร์การพิมพ์, ม.ป.ป.
_____. เทคนิคการวัดผล. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2516.
_____. เทคนิคการเขียนข้อสอบ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พิทักษ์อักษร, 2520.
_____. เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2525.
- ชาติชาย กู้กิตติไมตรี. การเปรียบเทียบคุณภาพแบบทดสอบเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกัน โดยใช้ทฤษฎีการตอบข้อคำถาม. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.
- รัตนา เจียรน้อยปรีพรม. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบของแบบทดสอบเลือกตอบ ด้วยวิธีของชาโต้ วิธีปรับแก้ของชาโต้ และวิธีสหสัมพันธ์แบบไบซีเรียลของบุคคล. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2538. อัดสำเนา.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก, 2539.
_____. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2536.
- สงบ ลักษณะ. “ความสามารถเกี่ยวกับการตอบข้อสอบ,” วารสารการวัดผลการศึกษา. 4 : 47-54, 88-93 ; พฤษภาคม-สิงหาคม 2525.
- สุนันท์ สลโกสม. การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยทฤษฎีการทดสอบดั้งเดิม ดัชนีชี้แนะของชาโต้ และทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ.
ปริญญาานิพนธ์ กศ.ค. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.
- สุรวาท ทองบุ. “การศึกษาความเที่ยงตรงของดัชนีชาโต้,” การวัดผลการศึกษา มศว. มหาสารคาม. 2(1) : 85-92 ; กรกฎาคม 2534.

สำเร้ง บุญเรืองรัตน์. “การพัฒนาทฤษฎีเกณฑ์เพื่อวิเคราะห์ข้อสอบ,” การวัดผลการศึกษา.

7 : 41-68 ; มกราคม-เมษายน, 2529.

อนันต์ ศรีโสภ. การพัฒนาการทดสอบ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬารัตน์การพิมพ์, 2515.

_____. การวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2520.

_____. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2525.

เอนก เพ็ชรอนุกุลบุตร. การวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : วิศเตอร์การพิมพ์, 2524.

อุทุมพร จามรมาน. ข้อสอบ : การสร้างและการพัฒนา. กรุงเทพฯ : ฟีนิกซ์พับลิชชิ่ง, 2536.

Birenbaum, Menucha and Kikumi K. Tatsuoka. “The Use of Information from Wrong Response in Measuring Students’ Achievement,” Resources in Education. 16(10) : 196 ; October, 1981.

Blixt, Sonya L. and Thomas E. Dinero “An Initial look at the Validity of Diagnoses based on based on Sato’s Caution Index,” Educational and Psychological Measurement. 45 : 293-299 ; 1985.

Brown, J.S. and R.R. Burton. “Diagnostic Model of preceudal Bugs in Basic Mathematical Skill,” Cognitive Science. 2 : 115-192 ; 1978.

Hambleton, R.K. and H. Swaminatham. Item Response Theory Principle and Application. 2 nd. Ed., Kluweer-Nijhoff, Publishing, 1985.

Harnisch, Delwyn L. “Item Response Patterns : Applications for Educational Practice,” Journal of Educational Measurement. 20 : 191-206 ; Summer, 1983.

_____. “Multilevel - Evaluation System Using Student - Problem Chart,” Paper Presented at the Annual Meeting of American Educational Research Association. Washington DC. : April, 1987.

Harnisch, Delwyn L. and Robert L. Linn. “Analysis of Item Response Patterns : Questionable Test Data and Dissimilar Curriculum Practices,” University of Illinois, Urbana Champaign, 1981A.

_____. “Analysis of Item Response Patterns : Questionable Test Data and Dissimilar Curriculum Practices,” Journal of Education Measurement. 18 : 133-146 ; Fall, 1981B.

- Harnisch, Delwyn L. and Robert L. Linn. "Identification of Aberant Response Patterns in a Test of Mathematics," Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. New York : March, 1982.
- Harnisch, D.L. and Staff Assisting. "Microcomputer Software to Evaluates Test and Student Performance," Handout Prepared for the First All-Camps Computer Fair. 17-18.
March, n.d.
- Jaeger, Richard M. and John C. Busch. "The Use and Effect of Caution Index in Detecting Abberant Patterns of Stand-Setting Recommendation," Resource in Education. 21 : 193-194 ; September, 1986.
- Leinhardt, Gaea and Andera Mar Sweewald. "Overlap : What's Tested, What's Taught," Journal of Education Measurement. 18 : 85-96 ; Summer, 1981.
- Lideman, R.H. and Perter H. Merenda. Education Measurement. 2 nd ed. Scott, foreman and Company, 1979.
- Lindquist, E.F. Educational Measurement. American Council on Education, Washington, 1955.
- Mehrens, William A. and Irvin J. Lehman. Measurement and Evaluation in Education and Psychology. 3 rd ed. Tokyo : CBS College Publishing, 1984.
- Miller, M. Davie. "Time Allocation and Patterns of Item Response," Journal of Educational Measurement. 23 : 147-156 ; Summer, 1986
- Nunnally, Jum C. and Jum C, Nunnally. Test and Measurement. New York : McGraw-Hill Book Company, Inc., 1959.
- Rudner, Lawrence M. "Individual Assessment Accuracy," Journal of Educational Measurement. 20 : 207-219 ; Fall, 1983.
- Sato, Takahiro. The S-P Chart and The Caution Index. Tokyo : Nippon Electric, 1980.
- _____. "The S-P Chart Analysis," Paper Presented at The Seminar on Computer uses in Education for Education Officials Organized by The Education Ministry. Kuala Lumpur, Malaysia : May, 1986.
- Sato, T. and M. Kurata. "Basic S-P Score Table Characteristic," NEC Research & Development. 47 : 64-71 ; September, 1977.
- Stanley, Julian C. and Kenneth D. Hopkins. Education and Psychology Evaluation. 5 th ed. Englewood Cliff : Perfic Hall, 1972.

Tatsuoka, Kikumi K. "Caution Indices Based on Item Response Theory," Psychometrika.

49(1) : 95-110 ; March, 1984.

Tatsuoka, K.K. and Maurice M. Tatsuoka. "Detection of Aberrant Response Patterns and

Their Effect on Dimensionality," Journal of Educational Statistics. 7 : 231 ; 1982.

Thorndike, Robert Ladd. Measurement and Evaluation in Psychology and Education by

Robert L. Thorndike and Elizabeth Hagen. 2 nd ed. New York : John Willy, 1961.

Travers, Robert H.W. How to make Achievement Tests. Odyssey Press, New York : 1950.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เขาวนา ชวลิตดำรง | มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร |
| 2. อาจารย์ชวลิต รวยอาจิน | มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร |
| 3. อาจารย์ณัฏฐา สุวรรณหงษ์ | สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
วิทยาเขตจักรพงษ์ภูวนารถ |
| 4. อาจารย์ชลดา วงศ์พรหม | วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ |
| 5. อาจารย์ชฎานันท์ นาวาน้อย | โรงเรียนคุตติยพณิชยการ |

ภาคผนวก ข

รายละเอียดของแบบทดสอบ

ตาราง 9 แสดงรายละเอียดของแบบทดสอบ

ข้อที่	ค่า b จากการวิเคราะห์ด้วย ราสช์โมเดล (Rasch Model)	พฤติกรรมการเรียนรู้
1	-1.66	ความรู้ ความจำ
2*	-0.39	ความรู้ ความจำ
3*	0.34	ความรู้ ความจำ
4*	0.05	ความเข้าใจ
5	-1.06	ความเข้าใจ
6*	-0.65	ความรู้ ความจำ
7*	-0.26	การนำไปใช้
8	-2.34	ความรู้ ความจำ
9*	-0.45	ความเข้าใจ
10	1.39	ความเข้าใจ
11*	-0.33	ความเข้าใจ
12	0.83	ความเข้าใจ
13	3.14	การวิเคราะห์
14	-1.29	การวิเคราะห์
15	-0.83	การนำไปใช้
16*	0.61	ความเข้าใจ
17*	-0.29	การวิเคราะห์
18	-2.17	ความเข้าใจ
19*	0.50	ความรู้ ความจำ
20	-1.03	ความรู้ ความจำ
21	0.88	ความเข้าใจ
22*	-0.67	การวิเคราะห์
23*	0.75	ความเข้าใจ
24*	0.56	ความเข้าใจ
25*	0.57	ความรู้ ความจำ
26*	-0.74	ความรู้ ความจำ

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อที่	ค่า b จากการวิเคราะห์ด้วย ราสช์โมเดล (Rasch Model)	พฤติกรรมการเรียนรู้
27*	-0.06	ความรู้ ความจำ
28	1.45	ความรู้ ความจำ
29	1.42	ความเข้าใจ
30	1.20	ความรู้ ความจำ
31*	-0.06	ความเข้าใจ
32	1.23	การวิเคราะห์
33	1.39	การสังเคราะห์
34*	-0.46	ความรู้ ความจำ
35*	-0.49	การประเมินค่า
36*	0.16	การวิเคราะห์
37*	-0.24	ความเข้าใจ
38	-0.78	การสังเคราะห์
39*	-0.42	ความเข้าใจ
40*	0.05	การวิเคราะห์
41*	-0.52	ความรู้ ความจำ
42*	0.16	การวิเคราะห์
43	-1.18	การประเมินค่า
44	-0.85	การสังเคราะห์
45	1.45	ความเข้าใจ
46	0.99	การวิเคราะห์
47*	-0.40	การวิเคราะห์
48	-0.81	ความเข้าใจ
49*	-0.40	ความรู้ ความจำ
50*	-0.61	ความเข้าใจ
51*	-0.52	การสังเคราะห์
52*	0.08	ความรู้ ความจำ

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อที่	ค่า b จากการวิเคราะห์ด้วย ราตซ์โมเดล (Rasch Model)	พฤติกรรมการเรียนรู้
53*	0.24	ความรู้ ความจำ
54*	0.21	ความเข้าใจ
55	0.85	การวิเคราะห์
56*	-0.33	ความเข้าใจ
57*	-0.59	ความรู้ ความจำ
58*	0.18	การวิเคราะห์
59*	0.27	การสังเคราะห์
60*	0.19	ความรู้ ความจำ
61	-1.14	การวิเคราะห์
62*	-0.26	การสังเคราะห์
63	1.72	ความรู้ ความจำ
64	1.34	ความเข้าใจ
65	1.99	ความเข้าใจ
66*	0.57	การวิเคราะห์
67	0.85	ความเข้าใจ
68	-0.85	การวิเคราะห์
69	-1.50	การประเมินค่า
70*	0	การวิเคราะห์

หมายเหตุ

* หมายถึง ข้อสอบที่คัดเลือกรับ

ภาคผนวก ค

ค่าพารามิเตอร์ความยากของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ

ตาราง 10 ก. ค่าพารามิเตอร์ความยากของแบบทดสอบฉบับที่ 1

ข้อ	b	ลำดับที่ของเนื้อหา	ข้อ	b	ลำดับที่ของเนื้อหา
1	-0.738	3	21	-0.062	3
2	-0.666	2	22	-0.062	3
3	-0.651	1	23	0.000	4
4	-0.608	3	24	0.047	1
5	-0.593	3	25	0.047	3
6	-0.521	3	26	0.079	3
7	-0.521	3	27	0.159	3
8	-0.492	3	28	0.159	3
9	-0.463	3	29	0.175	4
10	-0.448	2	30	0.191	4
11	-0.419	3	31	0.208	3
12	-0.405	3	32	0.241	4
13	-0.405	3	33	0.241	4
14	-0.390	1	34	0.342	1
15	-0.331	1	35	0.501	2
16	-0.331	3	36	0.556	3
17	-0.258	1	37	0.575	3
18	-0.258	2	38	0.575	4
19	-0.258	4	39	0.613	2
20	-0.243	3	40	0.750	3

ตาราง 10 ข. ค่าพารามิเตอร์ความยากของแบบทดสอบฉบับที่ 2

ข้อ	b	ลำดับที่ของเนื้อหา	ข้อ	b	ลำดับที่ของเนื้อหา
1	-0.390	1	21	-0.243	3
2	0.342	1	22	-0.419	3
3	0.047	1	23	0.047	3
4	-0.651	1	24	-0.521	3
5	-0.258	1	25	0.159	3
6	-0.448	1	26	-0.405	3
7	-0.331	2	27	-0.405	3
8	0.613	2	28	-0.608	3
9	-0.258	2	29	-0.521	3
10	0.501	2	30	0.079	3
11	-0.666	2	31	0.241	3
12	0.750	3	32	0.208	3
13	0.556	3	33	-0.331	3
14	0.575	3	34	-0.593	4
15	-0.738	3	35	0.175	4
16	-0.062	3	36	0.274	4
17	-0.062	3	37	0.191	4
18	-0.463	3	38	-0.258	4
19	-0.492	3	39	0.575	4
20	0.159	3	40	0.000	4

ตาราง 10 ก. ค่าพารามิเตอร์ความยากของแบบทดสอบฉบับที่ 3

ข้อ	b	ลำดับที่ของเนื้อหา	ข้อ	b	ลำดับที่ของเนื้อหา
1	-0.390	1	21	-0.243	3
2	-0.651	1	22	0.208	4
3	0.575	3	23	0.175	4
4	-0.463	3	24	-0.448	2
5	-0.521	3	25	-0.331	1
6	-0.405	3	26	0.613	2
7	-0.068	3	27	-0.419	3
8	0.079	3	28	0.556	2
9	0.241	3	29	-0.258	1
10	-0.331	3	30	-0.258	2
11	-0.593	3	31	-0.666	2
12	0.191	4	32	0.047	3
13	0.501	2	33	-0.405	3
14	-0.738	3	34	-0.258	4
15	-0.062	3	35	0.575	4
16	-0.521	3	36	0.159	3
17	0.342	1	37	0.159	3
18	0.047	1	38	0.000	4
19	0.750	2	39	0.274	4
20	-0.062	3	40	-0.492	3

ภาคผนวก ง

คำดัชนีบ่งชี้ข้อสอบของชาโต้

ตาราง 11 ก. ค่าดัชนีป้องกันข้อสอบของชาโต้ของแบบทดสอบฉบับที่ 1

ข้อที่	$C(P_j)$	ข้อที่	$C(P_j)$
1*	0.563	21	0.424
2*	0.642	22	0.499
3*	0.614	23	0.351
4*	0.564	24	0.495
5*	0.548	25	0.346
6*	0.727	26*	0.551
7*	0.695	27	0.472
8*	0.586	28	0.277
9*	0.603	29	0.464
10*	0.594	30	0.443
11	0.493	31	0.435
12*	0.565	32	0.320
13*	0.545	33	0.334
14*	0.558	34	0.428
15	0.415	35*	0.664
16	0.486	36	0.306
17	0.429	37*	0.542
18	0.404	38	0.383
19	0.444	39	0.381
20	0.319	40	0.435

หมายเหตุ

* หมายถึง ข้อสอบที่บกพร่อง

ตาราง 11 ข. ค่าดัชนีป้องกันข้อสอบของชาโได้ของแบบทดสอบฉบับที่ 2

ข้อที่	$C(P_j)$	ข้อที่	$C(P_j)$
1	0.447	21	0.425
2	0.439	22	0.390
3	0.403	23	0.304
4	0.457	24	0.293
5	0.415	25	0.227
6	0.388	26	0.224
7	0.218	27	0.203
8	0.352	28	0.145
9	0.250	29	0.100
10	0.335	30	0.166
11	0.270	31	0.244
12	0.118	32	0.155
13	0.255	33	0.212
14	0.204	34	0.223
15	0.195	35*	1.491
16	0.068	36	0.210
17	0.212	37	0.219
18	0.217	38	0.243
19	0.213	39	0.479
20	0.238	40	0.371

หมายเหตุ

* หมายถึง ข้อสอบที่บกพร่อง

ตาราง 11 ค. ค่าดัชนีบ่งชี้ข้อสอบของชาโด้ของแบบทดสอบฉบับที่ 3

ข้อที่	C(P _j)	ข้อที่	C(P _j)
1*	0.612	21*	0.524
2	0.488	22	0.470
3	0.468	23	0.452
4	0.363	24	0.445
5	0.347	25	0.317
6	0.294	26	0.342
7	0.328	27	0.364
8	0.377	28	0.329
9	0.371	29	0.191
10	0.317	30	0.352
11	0.275	31	0.316
12	0.256	32	0.316
13	0.290	33	0.249
14	0.296	34	0.275
15	0.315	35	0.360
16	0.334	36	0.347
17	0.431	37	0.385
18	0.343	38	0.254
19*	0.503	39*	0.510
20*	0.527	40	0.477

หมายเหตุ

* หมายถึง ข้อสอบที่บกพร่อง

ภาคผนวก จ

คำดัชนีป้องกันนักเรียนของชาโต้

ตาราง 12 ก. ค่าดัชนีป้องกันนักเรียนของชาโด้จากแบบทดสอบฉบับที่ 1

คนที่	C(S _i)	คนที่	C(S _i)	คนที่	C(S _i)	คนที่	C(S _i)
1*	1.617	26*	0.888	51	0.143	76	0.498
2*	1.070	27	0.418	52	0.272	77	0.235
3*	0.622	28*	1.403	53	0.272	78	0.290
4*	0.945	29*	1.073	54*	1.025	79*	0.905
5*	1.070	30*	1.183	55*	0.661	80*	0.670
6*	0.896	31*	0.894	56	0.325	81*	0.688
7	0.348	32*	0.633	57*	0.505	82*	0.896
8*	0.974	33*	1.116	58	0.433	83	0.188
9*	0.616	34*	1.455	59*	0.709	84*	0.591
10	0.179	35	0.325	60	0.272	85*	0.535
11	0.239	36*	0.678	61	0.388	86*	0.938
12*	0.994	37	0.326	62*	0.789	87*	1.220
13*	0.974	38	0.398	63	0.077	88	0.131
14*	1.312	39*	0.663	64	0.077	89	0.488
15*	1.074	40*	0.627	65	0.077	90*	1.004
16*	0.716	41	0.274	66*	0.802	91	0.191
17*	1.173	42	0.250	67	0.168	92*	0.931
18*	0.872	43	0.274	68*	0.776	93*	0.772
19*	1.070	44	0.250	69*	0.597	94	0.302
20*	1.212	45*	1.071	70*	0.542	95*	0.827
21*	1.434	46	0.260	71	0.265	96*	0.883
22*	1.394	47*	0.610	72*	0.763	97*	1.010
23*	1.576	48*	0.921	73	0.166	98	0.135
24*	0.707	49*	0.519	74	0.431	99	0.137
25	0.431	50	0.039	75	0.188	100	0.258

ตาราง 12 ก. (ต่อ)

คนที่	C(S _i)	คนที่	C(S _i)	คนที่	C(S _i)	คนที่	C(S _i)
101	0.299	126*	0.574	151	0.398	176	0.460
102	0.388	127*	1.333	152*	0.937	177*	0.643
103*	1.268	128*	0.689	153*	0.791	178*	1.015
104	0.468	129*	1.179	154*	0.864	179*	0.586
105*	0.501	130*	1.698	155*	1.368	180	0.303
106*	0.921	131*	0.631	156*	1.357	181	0.144
107*	0.897	132*	0.713	157*	0.695	182	0.173
108	0.016	133*	1.146	158*	0.617	183	0.108
109*	1.955	134*	0.894	159*	0.897	184	0.461
110	0.477	135*	0.894	160*	0.920	185	0.300
111*	1.213	136*	1.917	161*	0.644	186	0.402
112*	1.657	137*	1.058	162*	0.957	187	0.227
113	0.298	138*	0.608	163*	1.038	188	0.246
114*	1.272	139*	1.020	164*	1.125	189	0.176
115	0.086	140*	0.924	165*	0.934	190	0.184
116*	1.037	141*	1.144	166*	1.027	191	0.281
117*	0.660	142*	0.822	167*	1.015	192	0.237
118*	1.068	143*	1.128	168*	0.716	193	0.317
119*	0.957	144*	0.892	169*	0.854	194	0.089
120*	0.586	145*	0.644	170*	0.779	195*	0.663
121*	0.944	146*	1.477	171*	0.676	196	0.475
122*	0.704	147	0.494	172*	0.785	197	0.069
123*	2.901	148*	1.425	173*	1.232	198	0.238
124*	1.167	149	0.415	174	0.458	199	0.300
125*	0.623	150*	1.228	175*	0.946	200	0.109

หมายเหตุ

* หมายถึง นักเรียนที่บกพร่อง

ตาราง 12 ข. ค่าดัชนีป้องกันนักเรียนของชาติได้จากแบบทดสอบฉบับที่ 2

คนที่	C(S _i)	คนที่	C(S _i)	คนที่	C(S _i)	คนที่	C(S _i)
1	0.038	26	0.312	51	0.399	76	0.285
2	0.066	27	0.244	52	0.342	77	0.075
3	0.038	28	0.000	53	0.232	78	0.174
4	0.000	29	0.021	54	0.021	79	0.239
5	0.000	30	0.308	55	0.175	80	0.195
6	0.393	31	0.084	56	0.054	81	0.124
7*	0.535	32	0.021	57	0.202	82	0.093
8	0.029	33	0.078	58	0.257	83	0.292
9	0.215	34	0.048	59	0.020	84	0.264
10	0.078	35	0.425	60	0.098	85	0.343
11	0.353	36	0.136	61	0.248	86	0.196
12	0.003	37	0.081	62	0.059	87	0.134
13	0.300	38	0.099	63	0.138	88	0.077
14	0.162	39	0.175	64	0.049	89	0.236
15	0.000	40	0.259	65	0.016	90	0.377
16	0.362	41	0.140	66	0.169	91	0.114
17	0.017	42	0.230	67	0.086	92	0.018
18	0.017	43	0.083	68	0.083	93	0.193
19	0.107	44	0.262	69	0.389	94	0.264
20	0.365	45	0.140	70	0.138	95	0.099
21	0.175	46	0.192	71	0.156	96	0.018
22	0.020	47	0.068	72	0.093	97	0.264
23	0.097	48	0.049	73	0.084	98	0.249
24	0.097	49	0.154	74	0.154	99	0.247
25	0.178	50	0.264	75	0.295	100	0.035

ตาราง 12 ข. (ต่อ)

คนที่	C(S _i)	คนที่	C(S _i)	คนที่	C(S _i)	คนที่	C(S _i)
101	0.351	126	0.193	151*	0.620	176	0.811
102	0.146	127	0.054	152	0.180	177*	0.563
103	0.299	128	0.072	153	0.217	178	0.328
104	0.097	129	0.000	154	0.174	179	0.086
105	0.063	130	0.065	155	0.131	180	0.449
106	0.042	131	0.074	156	0.237	181	0.397
107	0.220	132	0.046	157	0.282	182	0.163
108	0.268	133	0.076	158	0.106	183	0.243
109	0.287	134	0.008	159	0.216	184	0.295
110	0.240	135	0.000	160	0.120	185	0.112
111	0.034	136	0.011	161	0.193	186	0.191
112	0.127	137	0.015	162	0.069	187	0.200
113	0.130	138	0.000	163	0.114	188	0.147
114	0.387	139	0.008	164	0.027	189	0.382
115	0.298	140	0.050	165	0.069	190	0.377
116	0.381	141	0.015	166	0.306	191	0.078
117	0.000	142	0.008	167	0.213	192	0.035
118	0.121	143	0.016	168	0.287	193	0.066
119	0.000	144	0.015	169	0.133	194	0.159
120	0.111	145	0.015	170	0.059	195	0.169
121	0.300	146	0.004	171	0.250	196	0.103
122	0.342	147	0.000	172	0.368	197	0.025
123	0.351	148	0.000	173*	0.536	198	0.154
124	0.462	149	0.020	174	0.412	199	0.317
125	0.205	150	0.019	175*	0.809	200	0.294

หมายเหตุ

* หมายถึง นักเรียนที่บกพร่อง

ตาราง 12 ก. ค่าดัชนีบ่งชี้นักเรียนของชาโด้จากแบบทดสอบฉบับที่ 3

คนที่	C(S _i)	คนที่	C(S _i)	คนที่	C(S _i)	คนที่	C(S _i)
1	0.272	26*	0.646	51	0.334	76	0.218
2	0.136	27	0.490	52	0.061	77	0.265
3	0.073	28	0.374	53	0.279	78	0.175
4	0.236	29	0.445	54	0.400	79	0.426
5	0.157	30	0.338	55	0.162	80	0.180
6	0.000	31	0.432	56	0.373	81	0.499
7	0.376	32	0.252	57	0.426	82	0.335
8	0.057	33	0.143	58	0.493	83	0.349
9	0.340	34	0.081	59	0.287	84*	0.585
10	0.117	35	0.192	60	0.272	85	0.115
11	0.144	36	0.230	61	0.038	86*	0.574
12	0.000	37	0.416	62	0.376	87	0.175
13	0.286	38	0.141	63	0.293	88	0.187
14	0.253	39	0.186	64	0.220	89	0.441
15	0.047	40	0.052	65	0.104	90	0.089
16	0.050	41*	0.539	66	0.294	91	0.267
17	0.083	42	0.265	67	0.288	92	0.414
18	0.165	43	0.440	68	0.378	93*	0.576
19	0.280	44	0.215	69	0.372	94*	0.585
20	0.333	45	0.278	70	0.237	95	0.372
21	0.324	46	0.162	71	0.299	96	0.181
22	0.432	47	0.254	72	0.246	97	0.308
23	0.427	48*	0.759	73	0.220	98*	0.561
24*	0.560	49*	0.735	74	0.305	99	0.163
25	0.105	50	0.078	75	0.085	100	0.056

ตาราง 12 ค. (ต่อ)

คนที่	C(S _i)	คนที่	C(S _i)	คนที่	C(S _i)	คนที่	C(S _i)
101*	0.503	126	0.307	151*	0.523	176	0.417
102	0.495	127	0.489	152	0.368	177	0.058
103	0.427	128	0.174	153	0.276	178	0.359
104*	0.754	129	0.031	154	0.386	179	0.361
105	0.061	130	0.129	155*	0.522	180*	0.585
106	0.129	131	0.178	156	0.146	181*	0.518
107	0.424	132	0.091	157	0.295	182	0.077
108	0.154	133	0.365	158	0.102	183	0.377
109	0.336	134	0.271	159	0.145	184	0.464
110	0.261	135	0.253	160	0.482	185	0.152
111	0.300	136	0.017	161	0.225	186	0.133
112	0.185	137	0.087	162	0.157	187	0.154
113	0.271	138*	0.721	163	0.359	188	0.167
114*	0.671	139	0.087	164	0.369	189	0.238
115	0.152	140	0.292	165	0.053	190	0.477
116	0.198	141	0.099	166	0.342	191*	1.006
117	0.346	142	0.395	167	0.193	192	0.091
118	0.063	143	0.268	168	0.241	193	0.444
119	0.033	144	0.125	169	0.289	194	0.073
120	0.243	145	0.262	170	0.267	195	0.207
121*	0.611	146	0.070	171*	0.789	196	0.246
122	0.005	147	0.194	172*	0.785	197	0.017
123	0.192	148	0.044	173	0.470	198	0.277
124	0.049	149	0.025	174	0.217	199	0.084
125	0.148	150	0.131	175	0.289	200	0.342

หมายเหตุ

* หมายถึง นักเรียนที่บกพร่อง

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างแบบทดสอบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ วิชา เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ชุดที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ วิชา เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชนิดปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 50 นาที
2. ให้พิจารณาคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย “X” ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้

ตัวอย่าง

ก ข ค ง จ

00) ☐ ☒ ☐ ☐ ☐

3. ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ทำเครื่องหมาย “=” ในช่องตัวเลือกเดิมแล้วทำเครื่องหมาย “X” ลงในช่องตัวเลือกใหม่ต่อไป

ตัวอย่าง ถ้าต้องการเปลี่ยนจากตัวเลือก ข เป็นตัวเลือก จ

ก ข ค ง จ

00) ☐ ☒ ☐ ☐ ☒

4. ถ้ามีข้อสงสัยให้ยกมือถามจากกรรมการผู้ควบคุมห้องสอบก่อนที่จะเริ่มลงมือทำแบบทดสอบ

5. ห้ามเปิดแบบทดสอบก่อนได้รับอนุญาตจากกรรมการผู้ควบคุมห้องสอบและห้ามขีดเขียนข้อความ ใด ๆ ลงในแบบทดสอบ

6. ขอให้นักศึกษาทำแบบทดสอบด้วยความตั้งใจและเต็มความสามารถของนักศึกษา และส่งคืนแบบทดสอบพร้อมด้วยกระดาษคำตอบให้แก่กรรมการผู้ควบคุมห้องสอบเมื่อทำเสร็จหรือหมดเวลาสอบ

1. การตัดกันของเส้น Demand และ Supply ของสินค้าและบริการจะถูกกำหนดด้วยสิ่งใด? ก. ราคาคุณภาพ ข. ปริมาณคุณภาพ ค. ปริมาณและราคา ง. จุดการเสนอซื้อส่วนเกิน จ. จุดการเสนอขายส่วนเกิน	5. ข้อใดเป็นลักษณะของสินค้าสาธารณะ? ก. ไม่มีบุคคลใดเป็นเจ้าของ ข. รัฐบาลต้องเป็นผู้ดูแลรักษา ค. ทุกคนมีหน้าที่ดูแลรักษาร่วมกัน ง. บุคคลในสังคมจะเป็นผู้ได้รับประโยชน์จากสินค้านั้น จ. มีบุคคลเพียงกลุ่มเดียวเป็นผู้ได้รับประโยชน์จากสินค้านั้น
2. หน่วยการผลิตแบบใดที่มีมากที่สุดในประเทศไทย? ก. สหกรณ์ ข. บริษัท จำกัด ค. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ง. ห้างหุ้นส่วนสามัญ จ. กิจการเจ้าของคนเดียว	6. ข้อใดเป็นผลที่เกิดจาก Division of Labour? ก. Enterprise ข. Cooperative ค. Specialization ง. Technology จ. Aptitude
3. ปัจจัยในข้อใดที่ทำให้เกิดวิชาเศรษฐศาสตร์? ก. การนำเงินมาใช้เป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยน ข. การคมนาคมขนส่งที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ค. การนำเทคโนโลยีมาช่วยในการผลิต ง. ทรัพยากรธรรมชาติมีอยู่อย่างจำกัด จ. มนุษย์มีความสามารถจำกัด	7. นโยบายในข้อใดที่จะมีส่วนช่วยในการขยายตลาดของสินค้า? ก. จำกัดโควต้าสินค้าส่งออก ข. เพิ่มปริมาณการผลิตสินค้า ค. ลดอัตราภาษีสินค้าส่งออก ง. เพิ่มอัตราภาษีสินค้านำเข้า จ. ลดปริมาณการผลิตสินค้า
4. สภาวะในข้อใดที่ก่อให้เกิดสถานการณ์สินค้าขาดตลาด? ก. อุปทาน เท่ากับ อุปสงค์ ข. อุปทาน น้อยกว่า อุปสงค์ ค. อุปทาน มากกว่า อุปสงค์ ง. อุปทาน ไม่สัมพันธ์กับ อุปสงค์ จ. อุปทาน อุปสงค์ ไม่สัมพันธ์กับ ราคา	8. เงินทุนถือเป็นปัจจัยการผลิตในทางเศรษฐศาสตร์หรือไม่ เพราะเหตุใด? ก. เป็น เพราะเงินทุนมีส่วนในการจัดหาปัจจัยการผลิตประเภทอื่น ข. เป็น เพราะเงินทุนเป็นสิ่งสำคัญในการดำเนินการผลิต ค. เป็น เพราะเงินทุนจัดเป็นทุนการผลิตอย่างหนึ่ง ง. ไม่เป็น เพราะเงินทุนเป็นเพียงสื่อกลางในการแลกเปลี่ยน จ. ไม่เป็น เพราะเงินทุนเป็นเพียงจุดเริ่มต้นที่ก่อให้เกิดการผลิต

9. ปัจจุบันประเทศไทยขาดแคลนปัจจัยการผลิตประเภทใดมากที่สุด? ก. ทุน ข. ที่ดิน ค. วัตถุดิบ ง. แรงงาน จ. ผู้ประกอบการ	13. ปัจจัยในข้อใดที่มีผลต่อการกำหนดขอบเขตของตลาด? ก. เทคโนโลยีการผลิต ข. ลักษณะของประชากร ค. การสื่อสารและคมนาคม ง. กำไรจากสินค้าและบริการ จ. ต้นทุนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต
10. ถ้า นาย ก มีกรรมสิทธิ์เฉพาะที่อยู่อาศัยและสิ่งของที่จำเป็น มีฐานะทางเศรษฐกิจไม่แตกต่างจากบุคคลอื่นมากนัก เสียภาษีในอัตราก้าวหน้า แสดงว่า นาย ก เป็นบุคคลที่อาศัยอยู่ในประเทศที่มีระบบเศรษฐกิจแบบใด? ก. ผสม ข. ทุนนิยม ค. เสรีนิยม ง. สังคมนิยม จ. คอมมิวนิสต์	14. ข้อใดเป็นเศรษฐศาสตร์ที่ศึกษาพฤติกรรมของมนุษย์? ก. เศรษฐศาสตร์การเงิน ข. เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น ค. เศรษฐศาสตร์ผู้บริโภค ง. เศรษฐศาสตร์มหภาค จ. เศรษฐศาสตร์จุลภาค
11. บุคคลในข้อใดที่ต้องการ Maximum Net Gain เป็นผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ? ก. นาย ก ผู้รับค่าปรึกษาจากทนายความ ข. นาย ข รับจ้างจัดสินค้าในโรงงาน ค. นาย ค ผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ส่งออก ง. นาย ง ผู้ซื้อเครื่องซักผ้า จ. นาย จ ผู้เช่าที่ดินทำนา	15. การจัดรูปแบบระบบเศรษฐกิจของรัฐบาลมีลักษณะเดียวกับข้อใด? ก. การจัดระบบองค์การ ข. การจัดระบบการผลิต ค. การจัดสรรงบประมาณ ง. การจัดสรรผลิตภัณฑ์ จ. การจัดระบบซื้อ
12. ตลาดของสินค้าประเภทใดที่ถูกกำหนดโดย Demand และ Supply? ก. ยาสูบ ข. รถยนต์ ค. फिल्मถ่ายรูป ง. ผลไม้กระป๋อง จ. อาหารสำเร็จรูป	16. ข้อใดจัดเป็น Free Goods and Service? ก. น้ำมัน ข. สัตว์เลี้ยง ค. ดินไม่ในไร่ออร์ท ง. หาดทรายหน้าโรงแรม จ. น้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติ

17. ข้อใดจัดเป็นประโยชน์ของเศรษฐศาสตร์ที่มีต่อผู้บริโภค? ก. สามารถจัดลำดับความสำคัญของโครงการต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ข. สามารถกำหนดวิธีการแก้ปัญหาทางเศรษฐกิจได้อย่างเหมาะสม ค. สามารถคาดคะเนราคาของสินค้าได้อย่างเหมาะสม ง. สามารถจัดสรรทรัพยากรการผลิตได้อย่างเหมาะสม จ. สามารถจัดสรรสินค้าได้อย่างถูกต้องเหมาะสม	20. ปัจจัยการผลิตในข้อใดจัดว่าเป็นต้นทุนคงที่? ก. การจ่ายค่าจ้างให้นาย ก ข. การซื้อวัตถุดิบจากตลาด ข. ค. การจ่ายค่าขนส่งให้กับบริษัท ค. ง. การจ่ายค่านายหน้าให้นาย ง จ. การจ่ายค่าเช่าที่ดินให้นาย จ
18. ข้อใดกล่าวถูกต้อง? ก. ผู้ผลิตและผู้บริโภคติดต่อกันโดยผ่านระบบตลาด ข. ผู้ผลิตจ่ายค่าเช่าและดอกเบี้ยให้แก่ผู้ประกอบการ ค. ผู้บริโภคจ่ายค่าสินค้าและบริการให้แก่เจ้าของปัจจัยการผลิต ง. บุคคลในระบบเศรษฐกิจจะไม่มีความสัมพันธ์กันเลยในทางปฏิบัติ จ. ผู้ผลิตมีหน้าที่จัดหาปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการผลิตสินค้าและบริการ	21. สินค้าประเภทใดที่รัฐบาลต้องมีการกำหนดราคาขั้นสูง? ก. รถยนต์ ข. ข้าวสาร ค. ข้าวเปลือก ง. มันสำปะหลัง จ. เครื่องใช้ไฟฟ้า
19. ข้อใดเป็นสาเหตุที่ทำให้ยาสีฟันยี่ห้อต่าง ๆ พยายามปรับปรุงสูตรใหม่หรือรูปแบบใหม่อยู่เสมอ ๆ ? ก. เพื่อลดความจำเจของลูกค้ ข. เพื่อขยายส่วนแบ่งตลาด ค. เพื่อให้มีความเป็นคุณภาพระหว่างปริมาณซื้อกับราคาขาย ง. เพื่อกระตุ้นให้ลูกค้ามีอรรถประโยชน์รวมเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตลอดไป จ. เพื่อป้องกันมิให้ลูกค้ารู้สึกว่าได้รับอรรถประโยชน์ในตราสินค้าอื่นมากกว่า	22. การเข้าขมนิทรสการ จะก่อให้เกิดอรรถประโยชน์ในรูปแบบใด? ก. Possession Utility ข. Service Utility ค. Place Utility ง. Form Utility จ. Time Utility

23. มูลค่าของสินค้าและบริการสามารถเปรียบเทียบได้กับระบบการแลกเปลี่ยนแบบใด? ก. ระบบเครดิต ข. ระบบเงินตรา ค. ระบบของค่าง ง. ระบบเงินตราและระบบเครดิต จ. ทั้งระบบของค่างและระบบเงินตรา	27. ข้อใดเป็นความแตกต่างระหว่างต้นทุนทางบัญชีกับต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์? ก. ต้นทุนคงที่ ข. ต้นทุนผันแปร ค. ต้นทุนการผลิต ง. ต้นทุนค่าเสียโอกาส จ. ต้นทุนที่มองไม่เห็น
24. คำพังเพยในข้อใดที่เหมาะสมกับลักษณะของวิชาเศรษฐศาสตร์? ก. น้ำขึ้นให้รีบตัก ข. ซ้ำๆ ได้พร้าเล่มงาม ค. กองทัพเดินได้ด้วยการล้อม ง. มือใครยาวสาวได้สาวเอา จ. ความพยายามอยู่ที่ไหน ความสำเร็จอยู่ที่นั่น	28. Mass Production มีผลต่อข้อใดมากที่สุด? ก. การใช้เทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัย ข. การจัดสรรทรัพยากรธรรมชาติ ค. การกระจายสินค้าและบริการ ง. การจัดสรรสินค้าและบริการ จ. การแบ่งงานตามความถนัด
25. การผลิตในข้อใดทำให้เกิด Division of Labour? ก. Primary Production ข. Secondary Production ค. Tertiary Production ง. Industrial Production จ. Mass Production	29. การกระทำในข้อใดเป็นไปตามกฎ Law of Demand? ก. การใช้ปากกาแทนดินสอ ข. การใช้ไฟฟ้าแทนตะเกียง ค. การใช้โทรสารแทนจดหมาย ง. การใช้แก๊สแทนน้ำมันเบนซิน จ. การใช้รถจักรยานยนต์แทนรถจักรยาน
26. ตลาดประเภทใดที่ไม่สามารถเกิดขึ้นได้ในสภาพความเป็นจริง? ก. ตลาดผูกขาด ข. ตลาดผู้ขายน้อยราย ค. ตลาดแข่งขันสมบูรณ์ ง. ตลาดแข่งขันไม่สมบูรณ์ จ. ตลาดกึ่งแข่งขันกึ่งผูกขาด	30. ข้อใดเป็นตัวกำหนดความสามารถในการเลือกระดับความพอใจในสินค้าและบริการ? ก. รายได้ของผู้บริโภค ข. อรรถประโยชน์ที่ได้รับ ค. สินค้าหรือบริการที่ต้องการซื้อ ง. วัฒนธรรมและประเพณีในท้องถิ่นนั้น ๆ จ. การโฆษณาในตัวสินค้าหรือบริการนั้น ๆ

31. ข้อใดมีความหมายตรงกับคำกริยาไปชมภาพยนตร์? ก. Exchange ข. Entertain ค. Production ง. Consumption จ. Distribution	34. วิชาเศรษฐศาสตร์เป็นการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องใด? ก. ความต้องการของมนุษย์และทรัพยากรธรรมชาติ ข. ความต้องการของมนุษย์ และฐานะทางเศรษฐกิจ ค. ระบบเศรษฐกิจและความต้องการของมนุษย์ ง. ฐานะทางเศรษฐกิจและทรัพยากรธรรมชาติ จ. ระบบเศรษฐกิจและทรัพยากรธรรมชาติ
32. สิ่งใดเป็นตัวกำหนดว่าเป็นการศึกษาเกี่ยวกับสินค้าและบริการในความหมายของเศรษฐศาสตร์? ก. เวลา ข. สถานที่ ค. การบริการ ง. รูปแบบ จ. ราคา	35. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ผู้เป็นหุ้นส่วน จะมีสิทธิตามข้อใด? ก. มีสิทธิออกเสียงเพียงคนละหนึ่งเสียง ข. รับผิดชอบหนี้สินทั้งหมดของกิจการร่วมกัน ค. มีสิทธิออกเสียงไม่เกินจำนวนหุ้นที่ตนถืออยู่ ง. รับผิดชอบหนี้สินเฉพาะส่วนที่ตนยังส่งใช้ไม่ครบ จ. มีส่วนร่วมในการบริหารองค์การอย่างเต็มที่
33. ข้อใดมีความหมายตรงกับคำกล่าวที่ว่า “เมื่อซื้อสินค้าใหม่หนึ่งชิ้น เช่น เสื้อผ้า แล้ว จะรู้สึกพอใจที่จะใช้ชิ้นใหม่นั้นบ่อยๆ แต่ความพอใจจะลดลง เมื่อเวลาผ่านไปหรือมีชิ้นใหม่เพิ่มขึ้น” ? ก. สินค้าชิ้นเก่าหมดรรถประโยชน์ ข. สินค้าชิ้นใหม่มีรรถประโยชน์เท่าสินค้าชิ้นเก่า ค. สินค้าชิ้นใหม่มีรรถประโยชน์เพิ่ม มากกว่าสินค้าชิ้นเก่า ง. ความพอใจในสินค้าชิ้นเก่าของผู้บริโภคลดลงจนหมดไปในที่สุด จ. สินค้าชิ้นเก่าเกิดการลดลงของรรถประโยชน์เพิ่ม เมื่อมีสินค้าชนิดนั้นมากขึ้น	36. ถ้าราคามสคไม่เปลี่ยนแปลง แต่ผู้บริโภคนิยมดื่มมสคมากขึ้น จะเกิดผลตามข้อใด? ก. เส้นอุปสงค์เคลื่อนไปทางซ้าย ข. เส้นอุปทานเคลื่อนไปทางขวา ค. เส้นอุปสงค์เคลื่อนไปทางขวา ง. ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จ. ปริมาณสินค้าลดลง

37. ถ้าเส้นอุปทานเคลื่อนไปทางขวา จะมีความหมายว่าอย่างไร? ก. ราคาสินค้าลดลง ข. ราคาสินค้าเพิ่มขึ้น ค. เทคโนโลยีการผลิตเพิ่มขึ้น ง. ความต้องการของผู้บริโภคลดลง จ. ผู้ผลิตต้องการเสนอขายสินค้าเพิ่มขึ้น	39. บุคคลในข้อใดที่มีหน้าที่<u>เหมือนกับ</u>ผู้บริโภคร? ก. ผู้ผลิต ข. หน่วยธุรกิจ ค. ผู้ใช้แรงงาน ง. ผู้ประกอบการ จ. เจ้าของปัจจัยการผลิต
38. ระบบการขายสินค้าลักษณะใดที่ช่วยให้ผู้บริโภคเกิดความพอใจในการซื้อเพิ่มขึ้น? ก. การแจกสินค้าตัวอย่าง ข. การให้ระบบผ่อนชำระแก่ลูกค้า ค. การแจกคู่มือส่วนลดราคาสินค้า ง. การให้ทดลองใช้สินค้าชนิดนั้น ๆ ก่อน จ. การรับประกันรับคืนสินค้า ในกรณีที่ลูกค้าไม่พอใจในตัวสินค้า	40. หน่วยการผลิตในข้อใดที่มีลักษณะคล้ายกับกิจการเจ้าของคนเดียวมากที่สุด? ก. สหกรณ์ ข. บริษัทจำกัด ค. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ง. ห้างหุ้นส่วนสามัญ จ. ห้างหุ้นส่วนสามัญนิติบุคคล

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ วิชา เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
ชุดที่ 2

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ วิชา เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชนิดปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 50 นาที
2. ให้พิจารณาคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย “X” ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้

ตัวอย่าง

ก ข ค ง จ

00) ☐ ☒ ☐ ☐ ☐

3. ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ทำเครื่องหมาย “=” ในช่องตัวเลือกเดิมแล้วทำเครื่องหมาย “X” ลงในช่องตัวเลือกใหม่ต่อไป

ตัวอย่าง ถ้าต้องการเปลี่ยนจากตัวเลือก ข เป็นตัวเลือก จ

ก ข ค ง จ

00) ☐ ☒ ☐ ☐ ☒

4. ถ้ามีข้อสงสัยให้ยกมือถามจากกรรมการผู้ควบคุมห้องสอบก่อนที่จะเริ่มลงมือทำแบบทดสอบ

5. ห้ามเปิดแบบทดสอบก่อนได้รับอนุญาตจากกรรมการผู้ควบคุมห้องสอบและห้ามขีดเขียนข้อความ ใด ๆ ลงในแบบทดสอบ

6. ขอให้นักศึกษาทำแบบทดสอบด้วยความตั้งใจและเต็มความสามารถของนักศึกษา และส่งคืนแบบทดสอบพร้อมด้วยกระดาษคำตอบให้แก่กรรมการผู้ควบคุมห้องสอบเมื่อทำเสร็จหรือหมดเวลาสอบ

1. ข้อใดเป็นเศรษฐศาสตร์ที่ศึกษาพฤติกรรมของมนุษย์? ก. เศรษฐศาสตร์การเงิน ข. เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น ค. เศรษฐศาสตร์ผู้บริโภค ง. เศรษฐศาสตร์มหภาค จ. เศรษฐศาสตร์จุลภาค	4. ข้อใดจัดเป็นประโยชน์ของเศรษฐศาสตร์ที่มีต่อผู้บริโภค? ก. สามารถจัดลำดับความสำคัญของโครงการต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ข. สามารถกำหนดวิธีการแก้ปัญหาทางเศรษฐกิจได้อย่างเหมาะสม ค. สามารถคาดคะเนราคาของสินค้าได้อย่างเหมาะสม ง. สามารถจัดสรรทรัพยากรการผลิตได้อย่างเหมาะสม จ. สามารถจัดสรรสินค้าได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
2. คำพังเพยในข้อใดที่เหมาะสมกับลักษณะของวิชาเศรษฐศาสตร์? ก. น้ำขึ้นให้รีบตัก ข. ช้า ๆ ได้พร้าเล่มงาม ค. กองทัพเดินได้ด้วยท้อง ง. มือใครยาวสาวได้สาวเอา จ. ความพยายามอยู่ที่ไหน ความสำเร็จอยู่ที่นั่น	5. ปัจจัยในข้อใดที่ทำให้เกิดวิชาเศรษฐศาสตร์? ก. การนำเงินมาใช้เป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยน ข. การคมนาคมขนส่งที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ค. การนำเทคโนโลยีมาช่วยในการผลิต ง. ทรัพยากรธรรมชาติมีอยู่อย่างจำกัด จ. มนุษย์มีความสามารถจำกัด
3. วิชาเศรษฐศาสตร์เป็นการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องใด? ก. ความต้องการของมนุษย์ และทรัพยากรธรรมชาติ ข. ความต้องการของมนุษย์ และฐานะทางเศรษฐกิจ ค. ระบบเศรษฐกิจและความต้องการของมนุษย์ ง. ฐานะทางเศรษฐกิจและทรัพยากรธรรมชาติ จ. ระบบเศรษฐกิจและทรัพยากรธรรมชาติ	6. การจัดรูปแบบระบบเศรษฐกิจของรัฐบาลมีลักษณะเดียวกับข้อใด? ก. การจัดระบบองค์การ ข. การจัดระบบการผลิต ค. การจัดสรรงบประมาณ ง. การจัดสรรผลิตภัณฑ์ จ. การจัดระบบซื้อ

7. ถ้า นาย ก มีกรรมสิทธิ์เฉพาะที่อยู่อาศัยและสิ่งของที่จำเป็น มีฐานะทางเศรษฐกิจไม่แตกต่างจากบุคคลอื่นมากนัก เทียบภายในอัตราก้าวหน้า แสดงว่า นาย ก เป็นบุคคลที่อาศัยอยู่ในประเทศที่มีระบบเศรษฐกิจแบบใด? ก. ผสม ข.ทุนนิยม ค. เสรีนิยม ง. สังคมนิยม จ. คอมมิวนิสต์	11. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ผู้เป็นหุ้นส่วน จะมีสิทธิตามข้อใด? ก. มีสิทธิออกเสียงเพียงคนละหนึ่งเสียง ข. รับผิดชอบหนี้สินทั้งหมดของกิจการร่วมกัน ค. มีสิทธิออกเสียงไม่เกินจำนวนหุ้นที่ตนถืออยู่ ง. รับผิดชอบหนี้สินเฉพาะส่วนที่ตนยังส่งใช้ไม่ครบ จ. มีส่วนร่วมในการบริหารองค์การอย่างเต็มที่
8. ข้อใดกล่าวถูกต้อง? ก. ผู้ผลิตและผู้บริโภคติดต่อกันโดยผ่านระบบตลาด ข. ผู้ผลิตจ่ายค่าเช่าและดอกเบี้ยให้แก่ผู้ประกอบการ ค. ผู้บริโภคจ่ายค่าสินค้าและบริการให้แก่เจ้าของปัจจัยการผลิต ง. บุคคลในระบบเศรษฐกิจจะ ไม่มีความสัมพันธ์กันเลยในทางปฏิบัติ จ. ผู้ผลิตมีหน้าที่จัดหาปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการผลิตสินค้าและบริการ	12. หน่วยการผลิตในข้อใดที่มีลักษณะคล้ายกับกิจการเจ้าของคนเดียวมากที่สุด? ก. สหกรณ์ ข. บริษัทจำกัด ค. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ง. ห้างหุ้นส่วนสามัญ จ. ห้างหุ้นส่วนสามัญนิติบุคคล
9. บุคคลในข้อใดที่มีหน้าที่เหมือนกับผู้บริหาร? ก. ผู้ผลิต ข. หน่วยธุรกิจ ค. ผู้ใช้แรงงาน ง. ผู้ประกอบการ จ. เจ้าของปัจจัยการผลิต	13. การตัดกันของเส้น Demand และ Supply ของสินค้าและบริการจะถูกกำหนดด้วยสิ่งใด? ก. ราคาคุณภาพ ข. ปริมาณคุณภาพ ค. ปริมาณและราคา ง. จุดการเสนอซื้อส่วนเกิน จ. จุดการเสนอขายส่วนเกิน
10. หน่วยการผลิตแบบใดที่มีมากที่สุดในประเทศไทย? ก. สหกรณ์ ข. บริษัท จำกัด ค. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ง. ห้างหุ้นส่วนสามัญ จ. กิจการเจ้าของคนเดียว	14. ถ้าราคามสคไม่เปลี่ยนแปลง แต่ผู้บริโภคนิยมดื่มมสคมากขึ้น จะเกิดผลตามข้อใด? ก. เส้นอุปสงค์เคลื่อนไปทางซ้าย ข. เส้นอุปทานเคลื่อนไปทางขวา ค. เส้นอุปสงค์เคลื่อนไปทางขวา ง. ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จ. ปริมาณสินค้าลดลง

15. ถ้าเส้นอุปทานเคลื่อนไปทางขวา จะมีความหมายว่าอย่างไร? ก. ราคาสินค้าลดลง ข. ราคาสินค้าเพิ่มขึ้น ค. เทคโนโลยีการผลิตเพิ่มขึ้น ง. ความต้องการของผู้บริโภคลดลง จ. ผู้ผลิตต้องการเสนอขายสินค้าเพิ่มขึ้น	18. ปัจจุบันประเทศไทยขาดแคลนปัจจัยการผลิตประเภทใดมากที่สุด? ก. ทุน ข. ที่ดิน ค. วัตถุดิบ ง. แรงงาน จ. ผู้ประกอบการ
16. สินค้าประเภทใดที่รัฐบาลต้องมีการกำหนดราคารับขึ้นสูง? ก. รถยนต์ ข. ข้าวสาร ค. ข้าวเปลือก ง. มันสำปะหลัง จ. เครื่องใช้ไฟฟ้า	19. เงินทุนถือเป็นปัจจัยการผลิตในทางเศรษฐศาสตร์หรือไม่ เพราะเหตุใด? ก. เป็น เพราะเงินทุนมีส่วนในการจัดหาปัจจัยการผลิตประเภทอื่น ข. เป็น เพราะเงินทุนเป็นสิ่งสำคัญในการดำเนินการผลิต ค. เป็น เพราะเงินทุนจัดเป็นทุนการผลิตอย่างหนึ่ง ง. ไม่เป็น เพราะเงินทุนเป็นเพียงสื่อกลางในการแลกเปลี่ยน จ. ไม่เป็น เพราะเงินทุนเป็นเพียงจุดเริ่มต้นที่ก่อให้เกิดการผลิต
17. การเข้าขมนิทรศการ จะก่อให้เกิดอรรถประโยชน์ในรูปแบบใด? ก. Possession Utility ข. Service Utility ค. Place Utility ง. Form Utility จ. Time Utility	20. ปัจจัยการผลิตในข้อใดจัดว่าเป็นต้นทุนคงที่? ก. การจ่ายค่าจ้างให้นาย ก ข. การซื้อวัตถุดิบจากตลาด ข. ค. การจ่ายค่าขนส่งให้บริษัท ค. ง. การจ่ายค่านายหน้าให้นาย ง จ. การจ่ายค่าเช่าที่ดินให้นาย จ

21. ข้อใดเป็นความแตกต่างระหว่างต้นทุนทางบัญชีกับต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์? ก. ต้นทุนคงที่ ข. ต้นทุนผันแปร ค. ต้นทุนการผลิต ง. ต้นทุนค่าเสียโอกาส จ. ต้นทุนที่มองไม่เห็น	25. Mass Production มีผลต่อข้อใดมากที่สุด? ก. การใช้เทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัย ข. การจัดสรรทรัพยากรธรรมชาติ ค. การกระจายสินค้าและบริการ ง. การจัดสรรสินค้าและบริการ จ. การแบ่งงานตามความถนัด
22. บุคคลในข้อใดที่ต้องการ Maximum Net Gain เป็นผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ? ก. นาย ก ผู้รับค่าปรึกษาจากนายความ ข. นาย ข รับจ้างจัดสินค้าในโรงงาน ค. นาย ค ผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ส่งออก ง. นาย ง ผู้ซื้อเครื่องซักผ้า จ. นาย จ ผู้เช่าที่ดินทำนา	26. สมภาวะในข้อใดที่ก่อให้เกิดสถานการณ์สินค้าขาดตลาด? ก. อุปทาน เท่ากับ อุปสงค์ ข. อุปทาน น้อยกว่า อุปสงค์ ค. อุปทาน มากกว่า อุปสงค์ ง. อุปทาน ไม่สัมพันธ์กับ อุปสงค์ จ. อุปทาน อุปสงค์ ไม่สัมพันธ์กับ ราคา
23. ข้อใดเป็นผลที่เกิดจาก Division of Labour? ก. Enterprise ข. Cooperative ค. Specialization ง. Technology จ. Aptitude	27. นโยบายในข้อใดที่จะมีส่วนช่วยในการขยายตลาดของสินค้า? ก. จำกัดโควตาสินค้าส่งออก ข. เพิ่มปริมาณการผลิตสินค้า ค. ลดอัตราภาษีสินค้าส่งออก ง. เพิ่มอัตราภาษีสินค้านำเข้า จ. ลดปริมาณการผลิตสินค้า
24. การผลิตในข้อใดทำให้เกิด Division of Labour? ก. Primary Production ข. Secondary Production ค. Tertiary Production ง. Industrial Production จ. Mass Production	28. ตลาดของสินค้าประเภทใดที่ถูกกำหนดโดย Demand และ Supply? ก. ยาสูบ ข. รถยนต์ ค. फिल्मถ่ายรูป ง. ผลไม้กระป๋อง จ. อาหารสำเร็จรูป

29. ปัจจัยในข้อใดที่มีผลต่อการกำหนดขอบเขตของตลาด? ก. เทคโนโลยีการผลิต ข. ลักษณะของประชากร ค. การสื่อสารและคมนาคม ง. กำไรจากสินค้าและบริการ จ. ต้นทุนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต	33. ข้อใดจัดเป็น Free Goods and Service? ก. น้ำมัน ข. สัตว์เลี้ยง ค. ดิน ไม้ในรีสอร์ท ง. หาดทรายหน้าโรงแรม จ. น้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติ
30. ตลาดประเภทใดที่ไม่สามารถเกิดขึ้นได้ในสภาพความเป็นจริง? ก. ตลาดผูกขาด ข. ตลาดผู้ขายน้อยราย ค. ตลาดแข่งขันสมบูรณ์ ง. ตลาดแข่งขันไม่สมบูรณ์ จ. ตลาดกึ่งแข่งขันกึ่งผูกขาด	34. ข้อใดมีความหมายตรงกับ การไปชมภาพยนตร์? ก. Exchange ข. Entertain ค. Production ง. Consumption จ. Distribution
31. สิ่งใดเป็นตัวกำหนดว่า เป็นการศึกษเกี่ยวกับสินค้าและบริการในความหมายของเศรษฐศาสตร์? ก. เวลา ข. สถานที่ ค. การบริการ ง. รูปแบบ จ. ราคา	35. ข้อใดเป็นสาเหตุที่ทำให้ยาสีฟันยี่ห้อต่าง ๆ พยายามปรับปรุงสูตรใหม่หรือรูปแบบใหม่อยู่เสมอ ๆ ? ก. เพื่อลดความจำเจของลูกค้า ข. เพื่อขยายส่วนแบ่งตลาด ค. เพื่อให้มีความเป็นดุลยภาพระหว่างปริมาณซื้อ กับราคาขาย ง. เพื่อกระตุ้นให้ลูกค้ามีอรรถประโยชน์รวมเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตลอดไป จ. เพื่อป้องกันมิให้ลูกค้ารู้สึกว่าได้รับอรรถประโยชน์ในตราสินค้าอื่นมากกว่า
32. ข้อใดเป็นลักษณะของสินค้าสาธารณะ? ก. ไม่มีบุคคลใดเป็นเจ้าของ ข. รัฐบาลต้องเป็นผู้ดูแลรักษา ค. ทุกคนมีหน้าที่ดูแลรักษาร่วมกัน ง. บุคคลในสังคมจะเป็นผู้ได้รับประโยชน์จากสินค้านั้น จ. มีบุคคลเพียงกลุ่มเดียวเป็นผู้ได้รับประโยชน์จากสินค้านั้น	36. การกระทำในข้อใดเป็นไปตามกฎ Law of Demand? ก. การใช้ปากกาแทนดินสอ ข. การใช้ไฟฟ้าแทนตะเกียง ค. การใช้โทรสารแทนจดหมาย ง. การใช้แก๊สแทนน้ำมันเบนซิน จ. การใช้รถจักรยานยนต์แทนรถจักรยาน

37. ข้อใดเป็นตัวกำหนดความสามารถในการเลือกระดับความพอใจในสินค้าและบริการ? ก. รายได้ของผู้บริโภค ข. อรรถประโยชน์ที่ได้รับ ค. สินค้าหรือบริการที่ต้องการซื้อ ง. วัฒนธรรมและประเพณีในท้องถิ่นนั้น ๆ จ. การโฆษณาในตัวสินค้าหรือบริการนั้น ๆ	39. ระบบการขายสินค้าลักษณะใดที่ช่วยให้ผู้บริโภคเกิดความพอใจในการซื้อเพิ่มขึ้น? ก. การแจกสินค้าตัวอย่าง ข. การให้ระบบผ่อนชำระแก่ลูกค้า ค. การแจกคูปองส่วนลดราคาสินค้า ง. การให้ทดลองใช้สินค้าชนิดนั้น ๆ ก่อน จ. การรับประกันรับคืนสินค้า ในกรณีที่ลูกค้าไม่พอใจในตัวสินค้า
38. ข้อใดมีความหมายตรงกับคำกล่าวที่ว่า “เมื่อซื้อสินค้าใหม่หนึ่งชิ้น เช่น เสื้อผ้า แล้ว จะรู้สึกพอใจที่จะใช้ชิ้นใหม่นั้นบ่อย ๆ แต่ความพอใจจะลดลง เมื่อเวลาผ่านไปหรือมีชิ้นใหม่เพิ่มขึ้น” ? ก. สินค้าชิ้นเก่าหมดอรรถประโยชน์ ข. สินค้าชิ้นใหม่มีอรรถประโยชน์เท่าสินค้าชิ้นเก่า ค. สินค้าชิ้นใหม่มีอรรถประโยชน์เพิ่ม มากกว่าสินค้าชิ้นเก่า ง. ความพอใจในสินค้าชิ้นเก่าของผู้บริโภคลดลง จนหมดไปในที่สุด จ. สินค้าชิ้นเก่าเกิดการลดลงของอรรถประโยชน์เพิ่ม เมื่อมีสินค้าชนิดนั้นมากขึ้น	40. มูลค่าของสินค้าและบริการสามารถเปรียบเทียบได้กับระบบการแลกเปลี่ยนแบบใด? ก. ระบบเครดิต ข. ระบบเงินตรา ค. ระบบของค่าง ง. ระบบเงินตราและระบบเครดิต จ. ทั้งระบบของค่างและระบบเงินตรา

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ วิชา เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
ชุดที่ 3

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ วิชา เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชนิดปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 50 นาที
2. ให้พิจารณาคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย “X” ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้

ตัวอย่าง

ก ข ค ง จ

00) ☐ ☒ ☐ ☐ ☐

3. ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ทำเครื่องหมาย “=” ในช่องตัวเลือกเดิมแล้วทำเครื่องหมาย “X” ลงในช่องตัวเลือกใหม่ต่อไป

ตัวอย่าง ถ้าต้องการเปลี่ยนจากตัวเลือก ข เป็นตัวเลือก จ

ก ข ค ง จ

00) ☐ ☒ ☐ ☐ ☒

4. ถ้ามีข้อสงสัยให้ยกมือถามจากกรรมการผู้ควบคุมห้องสอบก่อนที่จะเริ่มลงมือทำแบบทดสอบ

5. ห้ามเปิดแบบทดสอบก่อนได้รับอนุญาตจากกรรมการผู้ควบคุมห้องสอบและห้ามขีดเขียนข้อความ ใด ๆ ลงในแบบทดสอบ

6. ขอให้นักศึกษาทำแบบทดสอบด้วยความตั้งใจและเต็มความสามารถของนักศึกษา และส่งคืนแบบทดสอบพร้อมด้วยกระดาษคำตอบให้แก่กรรมการผู้ควบคุมห้องสอบเมื่อทำเสร็จหรือหมดเวลาสอบ

1. ข้อใดเป็นเศรษฐศาสตร์ที่ศึกษาพฤติกรรมของมนุษย์? ก. เศรษฐศาสตร์การเงิน ข. เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น ค. เศรษฐศาสตร์ผู้บริโภค ง. เศรษฐศาสตร์มหภาค จ. เศรษฐศาสตร์จุลภาค	6. ปัจจัยในข้อใดที่มีผลต่อการกำหนดขอบเขตของตลาด? ก. เทคโนโลยีการผลิต ข. ลักษณะของประชากร ค. การสื่อสารและคมนาคม ง. กำไรจากสินค้าและบริการ จ. ต้นทุนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต
2. ปัจจัยในข้อใดที่ทำให้เกิดวิชาเศรษฐศาสตร์? ก. การนำเงินมาใช้เป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยน ข. การคมนาคมขนส่งที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ค. การนำเทคโนโลยีมาช่วยในการผลิต ง. ทรัพยากรธรรมชาติมีอยู่อย่างจำกัด จ. มนุษย์มีความสามารถจำกัด	7. สภาวะในข้อใดที่ก่อให้เกิดสถานการณ์สินค้าขาดตลาด? ก. อุปทาน เท่ากับ อุปสงค์ ข. อุปทาน น้อยกว่า อุปสงค์ ค. อุปทาน มากกว่า อุปสงค์ ง. อุปทาน ไม่สัมพันธ์กับ อุปสงค์ จ. อุปทาน อุปสงค์ ไม่สัมพันธ์กับ ราคา
3. ถ้าต้นทุนเคลื่อนไปทางขวา จะมีความหมายว่าอย่างไร? ก. ราคาสินค้าลดลง ข. ราคาสินค้าเพิ่มขึ้น ค. เทคโนโลยีการผลิตเพิ่มขึ้น ง. ความต้องการของผู้บริโภคลดลง จ. ผู้ผลิตต้องการเสนอขายสินค้าเพิ่มขึ้น	8. ตลาดประเภทใดที่ไม่สามารถเกิดขึ้นได้ในสภาพความเป็นจริง? ก. ตลาดผูกขาด ข. ตลาดผู้ขายน้อยราย ค. ตลาดแข่งขันสมบูรณ์ ง. ตลาดแข่งขัน ไม่สมบูรณ์ จ. ตลาดกึ่งแข่งขันกึ่งผูกขาด
4. ปัจจุบันประเทศไทยขาดแคลนปัจจัยการผลิตประเภทใดมากที่สุด? ก. ทุน ข. ที่ดิน ค. วัตถุดิบ ง. แรงงาน จ. ผู้ประกอบการ	9. สิ่งใดเป็นตัวกำหนดว่าเป็นการศึกษาเกี่ยวกับสินค้าและบริการในความหมายของเศรษฐศาสตร์? ก. เวลา ข. สถานที่ ค. การบริการ ง. รูปแบบ จ. ราคา
5. ข้อใดเป็นผลที่เกิดจาก Division of Labour? ก. Enterprise ข. Cooperative ค. Specialization ง. Technology จ. Aptitude	10. ข้อใดจัดเป็น Free Goods and Service? ก. น้ำมัน ข. สัตว์เลี้ยง ค. ดิน ไม้ในรีสอร์ท ง. หาดทรายหน้าโรงแรม จ. น้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติ

11. ข้อใดเป็นลักษณะของสินค้าสาธารณะ? ก. ไม่มีบุคคลใดเป็นเจ้าของ ข. รัฐบาลต้องเป็นผู้ดูแลรักษา ค. ทุกคนมีหน้าที่ดูแลรักษาด้วยกัน ง. บุคคลในสังคมจะเป็นผู้ได้รับประโยชน์จากสินค้านั้น จ. มีบุคคลเพียงกลุ่มเดียวเป็นผู้ได้รับประโยชน์จากสินค้านั้น	15. สินค้าประเภทใดที่รัฐบาลต้องมีการกำหนดราคาขั้นสูง? ก. รถยนต์ ข. ข้าวสาร ค. ข้าวเปลือก ง. มันสำปะหลัง จ. เครื่องใช้ไฟฟ้า
12. ข้อใดเป็นตัวกำหนดความสามารถในการเลือกระดับความพอใจในสินค้าและบริการ? ก. รายได้ของผู้บริโภค ข. อรรถประโยชน์ที่ได้รับ ค. สินค้าหรือบริการที่ต้องการซื้อ ง. วัฒนธรรมและประเพณีในท้องถิ่นนั้น ๆ จ. การโฆษณาในตัวสินค้าหรือบริการนั้น ๆ	16. นโยบายในข้อใดที่จะมีส่วนช่วยในการขยายตลาดของสินค้า? ก. จำกัดโควต้าสินค้าส่งออก ข. เพิ่มปริมาณการผลิตสินค้า ค. ลดอัตราภาษีสินค้าส่งออก ง. เพิ่มอัตราภาษีสินค้านำเข้า จ. ลดปริมาณการผลิตสินค้า
13. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ผู้เป็นหุ้นส่วน จะมีสิทธิตามข้อใด? ก. มีสิทธิออกเสียงเพียงคนละหนึ่งเสียง ข. รับผิดชอบหนี้สินทั้งหมดของกิจการร่วมกัน ค. มีสิทธิออกเสียงไม่เกินจำนวนหุ้นที่ตนถืออยู่ ง. รับผิดชอบหนี้สินเฉพาะส่วนที่ตนยังส่งใช้ไม่ครบ จ. มีส่วนร่วมในการบริหารองค์การอย่างเต็มที่	17. วิชาเศรษฐศาสตร์เป็นการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องใด? ก. ความต้องการของมนุษย์และทรัพยากรธรรมชาติ ข. ความต้องการของมนุษย์ และฐานะทางเศรษฐกิจ ค. ระบบเศรษฐกิจและความต้องการของมนุษย์ ง. ฐานะทางเศรษฐกิจและทรัพยากรธรรมชาติ จ. ระบบเศรษฐกิจและทรัพยากรธรรมชาติ
14. การตัดกันของเส้น Demand และ Supply ของสินค้าและบริการจะถูกกำหนดด้วยสิ่งใด? ก. ราคาคุณภาพ ข. ปริมาณคุณภาพ ค. ปริมาณและราคา ง. จุดการเสนอซื้อส่วนเกิน จ. จุดการเสนอขายส่วนเกิน	18. คำพังเพยในข้อใดที่เหมาะสมกับลักษณะของวิชาเศรษฐศาสตร์? ก. น้ำขึ้นให้รีบตัก ข. ช้า ๆ ได้พร้าเล่มงาม ค. กองทัพเดินได้ด้วยการท้อง ง. มือใครยาวสาวได้สาวเอา จ. ความพยายามอยู่ที่ไหน ความสำเร็จอยู่ที่นั่น

19. หน่วยการผลิตในข้อใดที่มีลักษณะคล้ายกับกิจการเจ้าของคนเดียวมากที่สุด? ก. สหกรณ์ ข. บริษัทจำกัด ค. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ง. ห้างหุ้นส่วนสามัญ จ. ห้างหุ้นส่วนสามัญนิติบุคคล	23. การกระทำในข้อใดเป็นไปตามกฎ Law of Demand? ก. การใช้ปากกาแทนดินสอ ข. การใช้ไฟฟ้าแทนตะเกียง ค. การใช้โทรสารแทนจดหมาย ง. การใช้แก๊สแทนน้ำมันเบนซิน จ. การใช้รถจักรยานยนต์แทนรถจักรยาน
20. การเข้าชมนิทรรศการ จะก่อให้เกิดอรรถประโยชน์ในรูปแบบใด? ก. Possession Utility ข. Service Utility ค. Place Utility ง. Form Utility จ. Time Utility	24. ถ้า นาย ก มีกรรมสิทธิ์เฉพาะที่อยู่อาศัยและสิ่งของที่จำเป็น มีฐานะทางเศรษฐกิจไม่แตกต่างจากบุคคลอื่นมากนัก เสียภาษีในอัตราก้าวหน้า แสดงว่า นาย ก เป็นบุคคลที่อาศัยอยู่ในประเทศที่มีระบบเศรษฐกิจแบบใด? ก. ผสม ข. ทุนนิยม ค. เสรีนิยม ง. สังคมนิยม จ. คอมมิวนิสต์
21. ปัจจัยการผลิตในข้อใดจัดว่าเป็นต้นทุนคงที่? ก. การจ่ายค่าจ้างให้นาย ก ข. การซื้อวัตถุดิบจากตลาด ข. ค. การจ่ายค่าขนส่งให้บริษัท ค. ง. การจ่ายค่านายหน้าให้นาย ง จ. การจ่ายค่าเช่าที่ดินให้นาย จ	25. การจัดรูปแบบระบบเศรษฐกิจของรัฐบาลมีลักษณะเดียวกับข้อใด? ก. การจัดระบบองค์การ ข. การจัดระบบการผลิต ค. การจัดสรรงบประมาณ ง. การจัดสรรผลิตภัณฑ์ จ. การจัดระบบซื้อ
22. ข้อใดมีความหมายตรงกับ การไปชมภาพยนตร์? ก. Exchange ข. Entertain ค. Production ง. Consumption จ. Distribution	26. บุคคลในข้อใดที่มีหน้าที่เหมือนกับผู้บริหาร? ก. ผู้ผลิต ข. หน่วยธุรกิจ ค. ผู้ใช้แรงงาน ง. ผู้ประกอบการ จ. เจ้าของปัจจัยการผลิต

27. บุคคลในข้อใดที่ต้องการ Maximum Net Gain เป็นผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ? ก. นาย ก ผู้รับค่าปรึกษาจากทนายความ ข. นาย ข รับจ้างจัดสินค้าในโรงงาน ค. นาย ค ผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ส่งออก ง. นาย ง ผู้ซื้อเครื่องซักผ้า จ. นาย จ ผู้เช่าที่ดินทำนา	30. ข้อใดกล่าวถูกต้อง? ก. ผู้ผลิตและผู้บริโภคติดต่อกันโดยผ่านระบบตลาด ข. ผู้ผลิตจ่ายค่าเช่าและดอกเบี้ยให้แก่ผู้ประกอบการ ค. ผู้บริโภคจ่ายค่าสินค้าและบริการให้แก่เจ้าของปัจจัยการผลิต ง. บุคคลในระบบเศรษฐกิจจะ ไม่มีความสัมพันธ์กันเลยในทางปฏิบัติ จ. ผู้ผลิตมีหน้าที่จัดหาปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการผลิตสินค้าและบริการ
28. ถ้าราคามสค ไม่เปลี่ยนแปลง แต่ผู้บริโภคนิยม คีมนมสดมากขึ้น จะเกิดผลตามข้อใด? ก. เส้นอุปสงค์เคลื่อนไปทางซ้าย ข. เส้นอุปทานเคลื่อนไปทางขวา ค. เส้นอุปสงค์เคลื่อนไปทางขวา ง. ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จ. ปริมาณสินค้าลดลง	31. หน่วยการผลิตแบบใดที่มีมากที่สุดในประเทศไทย? ก. สหกรณ์ ข. บริษัท จำกัด ค. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ง. ห้างหุ้นส่วนสามัญ จ. กิจการเจ้าของคนเดียว
29. ข้อใดจัดเป็นประโยชน์ของเศรษฐศาสตร์ที่มีต่อผู้บริโภค? ก. สามารถจัดลำดับความสำคัญของโครงการต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ข. สามารถกำหนดวิธีการแก้ปัญหาทางเศรษฐกิจได้อย่างเหมาะสม ค. สามารถคาดคะเนราคาของสินค้าได้อย่างเหมาะสม ง. สามารถจัดสรรทรัพยากรการผลิตได้อย่างเหมาะสม จ. สามารถจัดสรรสินค้าได้อย่างถูกต้องเหมาะสม	32. การผลิตในข้อใดทำให้เกิด Division of Labour? ก. Primary Production ข. Secondary Production ค. Tertiary Production ง. Industrial Production จ. Mass Production

33. ตลาดของสินค้าประเภทใดที่ถูกกำหนดโดย Demand และ Supply? ก. ยาสูบ ข. รถยนต์ ค. फिल्मถ่ายรูป ง. ผลไม้กระป๋อง จ. อาหารสำเร็จรูป	36. ข้อใดเป็นความแตกต่างระหว่างต้นทุนทางบัญชีกับต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์? ก. ต้นทุนคงที่ ข. ต้นทุนผันแปร ค. ต้นทุนการผลิต ง. ต้นทุนค่าเสียโอกาส จ. ต้นทุนที่มองไม่เห็น
34. ข้อใดเป็นสาเหตุที่ทำให้ยาสีฟันยี่ห้อต่าง ๆ พยายามปรับปรุงสูตรใหม่หรือรูปแบบใหม่อยู่เสมอ ๆ ? ก. เพื่อลดความจำเจของลูกค้า ข. เพื่อขยายส่วนแบ่งตลาด ค. เพื่อให้มีความเป็นคุณภาพระหว่างปริมาณซื้อกับราคาขาย ง. เพื่อกระตุ้นให้ลูกค้ามีอรรถประโยชน์รวมเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตลอดไป จ. เพื่อป้องกันมิให้ลูกค้ารู้สึกว่าได้รับอรรถประโยชน์ในตราสินค้าอื่นมากกว่า	37. Mass Production มีผลต่อข้อใดมากที่สุด? ก. การใช้เทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัย ข. การจัดสรรทรัพยากรธรรมชาติ ค. การกระจายสินค้าและบริการ ง. การจัดสรรสินค้าและบริการ จ. การแบ่งงานตามความถนัด
35. ระบบการขายสินค้าลักษณะใดที่ช่วยให้ผู้บริโภคเกิดความพอใจในการซื้อเพิ่มขึ้น? ก. การแจกสินค้าตัวอย่าง ข. การให้ระบบผ่อนชำระแก่ลูกค้า ค. การแจกคู่มือส่วนลดราคาสินค้า ง. การให้ทดลองใช้สินค้านั้น ๆ ก่อน จ. การรับประกันรับคืนสินค้า ในกรณีที่ลูกค้าไม่พอใจในตัวสินค้า	38. มูลค่าของสินค้าและบริการสามารถเปรียบเทียบได้กับระบบการแลกเปลี่ยนแบบใด? ก. ระบบเครดิต ข. ระบบเงินตรา ค. ระบบของค้ำของ ง. ระบบเงินตราและระบบเครดิต จ. ทั้งระบบของค้ำของและระบบเงินตรา

39. ข้อใดมีความหมายตรงกับคำกล่าวที่ว่า “เมื่อซื้อสินค้าใหม่หนึ่งชิ้น เช่น เสื้อผ้า แล้ว จะรู้สึกพอใจที่จะใช้ชิ้นใหม่นั้นบ่อย ๆ แต่ความพอใจจะลดลง เมื่อเวลาผ่านไปหรือมีชิ้นใหม่เพิ่มขึ้น” ?

- ก. สินค้าชิ้นเก่าหมดรรถประโยชน์
- ข. สินค้าชิ้นใหม่มีรรถประโยชน์เท่าสินค้าชิ้นเก่า
- ค. สินค้าชิ้นใหม่มีรรถประโยชน์เพิ่ม มากกว่าสินค้าชิ้นเก่า
- ง. ความพอใจในสินค้าชิ้นเก่าของผู้บริโภคลดลง จนหมดไปในที่สุด
- จ. สินค้าชิ้นเก่าเกิดการลดลงของรรถประโยชน์เพิ่ม เมื่อมีสินค้าชนิดนั้นมากขึ้น

40. เงินทุนถือเป็นปัจจัยการผลิตในทางเศรษฐศาสตร์หรือไม่ เพราะเหตุใด?

- ก. เป็น เพราะเงินทุนมีส่วนในการจัดหาปัจจัยการผลิตประเภทอื่น
- ข. เป็น เพราะเงินทุนเป็นสิ่งสำคัญในการดำเนินการผลิต
- ค. เป็น เพราะเงินทุนจัดเป็นทุนการผลิตอย่างหนึ่ง
- ง. ไม่เป็น เพราะเงินทุนเป็นเพียงสื่อกลางในการแลกเปลี่ยน
- จ. ไม่เป็น เพราะเงินทุนเป็นเพียงจุดเริ่มต้นที่ก่อให้เกิดการผลิต

ภาคผนวก ข

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล	นางสาวศิริวิมล สุขสมบูรณ์
เกิด	27 มกราคม 2516
สถานที่เกิด	เขตพญาไท กรุงเทพฯ
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	1008 ซอยสุทธิพร ถนนประชาสงเคราะห์ แขวงดินแดง เขตดินแดง กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2530	มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนกุหลาบที่รุทธารามวิทยาคม
พ.ศ. 2533	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (การบัญชี) โรงเรียนคุรุสัพพชยการ
พ.ศ. 2535	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (การบัญชี) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตจรัลพงษภูวนารถ
พ.ศ. 2537	ศึกษาศาสตรบัณฑิต (บริหารธุรกิจ) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
พ.ศ. 2541	การศึกษามหาบัณฑิต (การวัดผลการศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ผลการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบ
ของแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามต่างกัน

บทคัดย่อ
ของ
ศิริวิมล สุขสมบุญ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา

พฤษภาคม 2541

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบด้วยดัชนี บ่งชี้ของขงหาได้จากแบบทดสอบเลือกตอบวิชา เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น ที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อ คำถาม 3 วิธี คือ แบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยาก แบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากตามเนื้อหาของ บทเรียนและแบบเรียงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยทำการเปรียบเทียบจำนวนข้อสอบที่ บกพร่อง จำนวนนักเรียนที่บกพร่อง และเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบภายหลังจาก คัดข้อสอบที่บกพร่องออกแล้วด้วยวิธีแบ่งครึ่งฉบับและวิธีสอบซ้ำ ในการศึกษาครั้งนี้มีกลุ่ม ตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 สังกัดสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ส่วนกลาง ที่ทำการสอนสาขาวิชาบริหารธุรกิจ จำนวน 1,276 คน ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น มีวิทยาเขตเป็นชั้น และห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

การวิจัย ได้ผลดังนี้

1. แบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากมี จำนวนข้อสอบที่มีความบกพร่องมากที่สุด และแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบ เรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากตามเนื้อหาของบทเรียนมีจำนวนข้อสอบที่มีความบกพร่องน้อยที่สุด โดยจำนวนข้อสอบที่มีความบกพร่องระหว่างแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบ เรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากกับแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่าย ไปหาข้อยากตามเนื้อหาของบทเรียน และแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียง จากข้อง่ายไปหาข้อยากกับแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงตามพฤติกรรมที่ ต้องการวัด มีจำนวนข้อสอบที่บกพร่องแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนแบบ ทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากตามเนื้อหาของบทเรียน กับแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัดมีจำนวน ข้อสอบที่บกพร่องแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. แบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากนั้น มี จำนวนนักเรียนที่มีความบกพร่องมากที่สุด และแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบ เรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากตามเนื้อหาของบทเรียนมีจำนวนนักเรียนที่มีความบกพร่องน้อยที่สุด โดยจำนวนนักเรียนที่มีความบกพร่องระหว่างแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบ เรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากกับแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่าย ไปหาข้อยากตามเนื้อหาของบทเรียน และแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามจากข้อง่าย ไปหาข้อยากกับแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด มีจำนวนนักเรียนที่บกพร่องแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนแบบทดสอบที่มี รูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยากตามเนื้อหาของบทเรียนกับแบบ

ทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบเรียงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด มีจำนวนนักเรียนที่
บกพร่องแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ และวิธีสอบซ้ำของแบบทดสอบแต่ละรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามภายหลังจากคัดเลือกข้อสอบที่บกพร่องออกแล้ว มีค่าแตกต่างกันอย่าง
ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

**THE EFFECT OF ITEM RESPONSE PATTERN ANALYSIS
OF MULTIPLE CHOICE TEST WITH ARRANGING IN
ORDER OF DIFFICULTY AND LEARNING BEHAVIOR**

**AN ABSTRACT
BY
SIRIVIMOL SUKSOMBOON**

**Present in partial of the requirements for the Master of
Education degree in Education Measurement
at Srinakarinwirot University
May 1998**

The purpose of this research was to compare the effect of item response pattern analysis with Sato's Cuation Index from Basic Economic multiple choice tests with three arranging forms ; arrangement in order of difficulty , arrangement in order of difficulty and subject matter area and arrangement according to learning behavior. The comparison of the cuation was determine number of the items' deficiency , number of the students' item response patterns deficiency Split-half reliability and Test-retest reliability of the test after the deleted items' deficiency. The sample of the study was 1276 of students Certificate in Vocational Education in Commerce 2 nd of semester academic year 1997 from 5 campus under Rajamangala Institute of Technology in Bangkok selected by stratified random sampling , taking campus as a strata as well as considering class as sampling units.

The results of the study showed ;

1. The test was arrangement in order of difficulty had the largest number of items' deficiency while the test was arrangement in order of difficulty and subject matter area had the least. The test was arrangement in order of difficulty, with the test in order of difficulty and subject matter area and the test was arrangement in order of difficulty with the test was arrangement according to learning behavior were found different significantly at .01 level while the test was arrangement in order of difficulty and subject matter area with the test was arrangement according to learning behavior were not significant.
2. The test was arrangement in order of difficulty had the largest number of students' item response patterns deficiency while the test was arrangement in order of difficulty and subject matter area had the least. The test was arrangement in order of difficulty with the test was arrangement in order of difficulty and subject matter area with the test was arrangement in order of difficulty with the test was arrangement according to learning behavior were found different significantly at .01 level while the test was arrangement in order of difficulty and subject matter area with the test was arrangement according to learning behavior were found different significantly at .05 level.
3. The Split-Half and the Test-retest reliability of the different tests after the deleted items' deficiency were not significance of each forms.