

การวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วิจัยอมพ (๒๕)
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ปริญญาบัตร

ของ

พัชรีย์ ปิยภักดิ์

เสนอขอมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคำหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

กันยายน 2531

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำคณิศรและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปัญหานี้
ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะกรรมการที่ปรึกษา

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน

..... ประธาน

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือ ให้ซอกคิกเห็นและคำแนะนำ
อย่างดีจาก รองศาสตราจารย์อังคณา สายยศ และ คร.ชูศักดิ์ ชัมภลลิขิต ผู้วิจัยกราบ
ขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ และกราบขอบพระคุณอาจารย์อาวุธ วัฒนสิน ที่ไต่กรุณา
ให้ข้อเสนอแนะเพื่อให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ คร.ชูศักดิ์ ชัมภลลิขิต ที่กรุณาช่วยเหลือการจัดทำข้อมูลและการ
วิเคราะห์ข้อมูล คร.ณงจติก อินทสุวรรณ ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้
และอาจารย์ชัชชัย เม่าพงศ์ ที่กรุณาเขียนกราฟอินเทอร์เน็ตของข้อสอบ

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียน อาจารย์ใหญ่ ผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ และ
คณะครูของโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง และขอขอบใจนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือ
ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ คุณแสงอรุณ กันเจริญ และ คุณประสาธ ธรรมรัตน์ ที่กรุณาช่วยเหลือ
ในการแจกจ่ายข้อมูล ตลอดจนนักศึกษารุ่นพี่ เพื่อนักศึกษารุ่น 21 น้องนักศึกษารุ่น 22 ที่ให้กำลังใจ
ให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือในการทำปริญญานิพนธ์นี้ และขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนช่วย
ทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกถึงพระคุณของบิดา-มารดา ครู-อาจารย์ และญาติพี่น้อง
ที่ไต่อบรมสั่งสอนให้การช่วยเหลือ เป็นกำลังใจและสนับสนุนการศึกษาแก่ผู้วิจัยตลอดมา

พัชรี ปิยภักดิ์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	4
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	5
ควำนิยามศัพท์เฉพาะ	5
2 เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
ทฤษฎีการตอบข้อคำถาม	8
ความหมายของความลำเอียงของข้อสอบ	20
วิธีการวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบ	21
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบ	25
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	34
ประชากร	34
กลุ่มตัวอย่าง	34
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	37
ลักษณะของแบบทดสอบในการวิจัย	38
วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล	38
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	39
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	45
สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	45
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	45
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	46

บทที่	หน้า
5	สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 64
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า 64
	กลุ่มตัวอย่าง 64
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า 64
	วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล 65
	การวิเคราะห์ข้อมูล 65
	สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล 65
	อภิปรายผล 67
	ข้อเสนอแนะในการวิจัย 69
บรรณานุกรม 71
ภาคผนวก 76

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างเครื่องมือและในการวิจัย แยกตามโรงเรียน 35
2	แสดงค่าระยะห่างจากจุดศูนย์กลางค่าเฉลี่ยไปยังเส้นแกนหลัก ตามวิธีการ แปลงค่าความยากของข้อสอบระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิง และ ระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับจังหวัดสมุทรสาคร 46
3	แสดงค่าโคสแควร์รายข้อที่คำนวณได้ 49
4	แสดงดัชนีความลำเอียงของข้อสอบที่คำนวณโดยวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ 52
5	สรุปข้อสอบลำเอียงจากวิธีการวิเคราะห์ 3 วิธี 56
6	แสดงค่าสหสัมพันธ์ของดัชนีความลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิง จากการวิเคราะห์ความลำเอียง 3 วิธี 57
7	แสดงค่าสหสัมพันธ์ของดัชนีความลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนใน กรุงเทพมหานครกับสมุทรสาคร จากการวิเคราะห์ความลำเอียง 3 วิธี . 58
8	แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนและหลังการคัดเลือกข้อสอบ ลำเอียง 59
9	แสดงค่าคะแนนมาตรา (scaled score) ของตัวเลือกแต่ละตัว ในข้อสอบลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิง 60
10	แสดงค่าคะแนนมาตรา (scaled score) ของตัวเลือกแต่ละตัว ในข้อสอบลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับกลุ่ม นักเรียนในจังหวัดสมุทรสาคร 61
11	แสดงค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบที่ใช้ ในการวิจัย 77

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงโค้งลักษณะข้อสอบซึ่งมีลักษณะไม่เปลี่ยนแปลงตามจำนวนและระดับ ความสามารถของผู้สอบ	11
2 แสดงโค้งลักษณะข้อสอบข้อ 71 ระหว่างนักเรียนนิเวชาวและนิเวคำ	13
3 แสดงโค้งลักษณะข้อสอบข้อ 2 ระหว่างนักเรียนนิเวชาวและนิเวคำ	13
4 แสดงโค้งลักษณะข้อสอบข้อ 24 ระหว่างนักเรียนนิเวชาวและนิเวคำ	14
5 แสดงโค้งลักษณะข้อสอบของ Normal Ogive Model	16
6 แสดงโมเดลโลจิสติกที่มีพารามิเตอร์สองตัว	17
7 แสดงโค้งโลจิสติกที่มีพารามิเตอร์สามตัว	18
8 แสดงโค้งโลจิสติกที่มีพารามิเตอร์ตัวเดียว	19
9 แสดงโค้งลักษณะข้อสอบระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิงข้อ 7 และข้อ 38 .	54
10 แสดงโค้งลักษณะข้อสอบระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับ สมุทรสาครข้อ 41 และข้อ 44	55
11 แสดงการกระจายของคู่อันดับค่าเคลตาของข้อสอบ 45 ข้อ ระหว่างกลุ่ม นักเรียนชายกับหญิง และระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับ สมุทรสาคร	79

ภูมิหลัง

การวัดและการประเมินผลการศึกษาเป็นกระบวนการที่จำเป็นยิ่งในการจัดการศึกษา
ความรู้ในการวัดและการประเมินได้ใช้กันอยู่ตลอดเวลาในโรงเรียน ทั้งนี้เพื่อช่วยให้
การตัดสินใจเกี่ยวกับการให้การศึกษาแก่นักเรียนเป็นไปอย่างถูกต้องและเชื่อถือได้
(สมเด็จพระติ ปกฤษพร 2525 : 1) การวัดผลการศึกษานั้นสามารถกระทำได้หลายวิธี
แต่ที่นิยมกันมากที่สุดคือ การวัดผลโดยการใช้แบบทดสอบ (Tyler, 1977 : 26) ซึ่งจะมี
ประสิทธิภาพเพียงใดย่อมขึ้นอยู่กับคุณภาพของแบบทดสอบที่ใช้โดยตรง เพราะถ้าแบบทดสอบ
ที่สร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบที่ขาดคุณลักษณะที่สำคัญของแบบทดสอบที่ดี ก็ไม่สามารถสัมฤทธิ์ผลได้
ดังนั้นแบบทดสอบที่ใช้วัดจึงจำเป็นต้องมีคุณภาพที่เชื่อถือได้ มีความคลาดเคลื่อนในการวัด
น้อยที่สุด และวัดได้ตรงตามความสามารถที่แท้จริงที่ของการวัด (อวยพร วิบูลย์กาญจน์
2526 : 7) ให้ความสำคัญของแบบทดสอบดังกล่าว จึงมีการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบ
ขึ้นเพื่อใช้ในโอกาสต่าง ๆ กัน โดยจำแนกชนิดของแบบทดสอบออกตามเนื้อหาที่วัด และ
เน้นหนักคุณภาพของแบบทดสอบทางด้านความยุติธรรม (Fairness) ความเที่ยงตรง
ความเชื่อมั่น ความยากและอำนาจจำแนก (Tyler, 1977 : 41) แต่ด้วยเหตุที่ว่า
มนุษย์มีลักษณะพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน (กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ 2528 :
45 - 46) เมื่อนำแบบทดสอบไปสอบกับกลุ่มที่มีลักษณะแตกต่างกันดังกล่าว ถึงแม้ว่าข้อสอบ
ข้อเดียวกันจะวัดความสามารถในเนื้อหาเพียงด้านใดด้านหนึ่งโดยเฉพาะ แต่ความสามารถ
ที่วัดได้ในแต่ละกลุ่มเป็นความสามารถทางพฤติกรรมที่มีโครงสร้างมากกว่าหนึ่งอย่างแล้ว
ผลของการสอบจะไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้อย่างแท้จริง เพราะความสามารถที่วัดได้
ในเนื้อหาที่ต่างกันนั้นเป็นพฤติกรรมที่แตกต่างกัน ข้อสอบที่มีลักษณะเช่นนี้เรียกว่าข้อสอบ
ลำเอียง (Item Bias) หรือขาดความยุติธรรมทางการวัด ข้อสอบที่มีความลำเอียงเช่นนี้
ถ้านำไปคำนวณหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก หรือค่าการแจกแจงแล้ว จะพบว่าในกลุ่ม

แต่ละกลุ่มที่มีความสามารถเท่ากัน ข้อสอบข้อเดียวกัน ย่อมมีค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก หรือค่าการคาดเคลื่อนต่างกัน หรือถ้านำค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากหรือค่าการคาดเคลื่อนของ ข้อสอบข้อดังกล่าวนี้มาคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถเท่ากัน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้จากข้อสอบข้อเดียวกันระหว่างกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถ เท่ากันนั้น จะไม่มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรง (Allen and Yen. 1979 : 258) นั่นคือ ถ้านำค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากหรือค่าการคาดเคลื่อนอธิบายลักษณะของข้อสอบแล้ว ผู้ที่มีระดับความสามารถเท่ากันย่อมมีโอกาสตอบข้อสอบถูกต้องด้วยความน่าจะเป็นแตกต่างกัน จะเห็นได้ว่า ข้อสอบที่ใช้วัดความสามารถของนักเรียนยังมีข้อจำกัดในเรื่องของการ เปรียบเทียบ ผลการสอบจะใช้ได้ก็เฉพาะกลุ่มผู้สอบที่มีลักษณะเหมือนกันเท่านั้น

จากการศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ร่วมกับสำนักงาน คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติและ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 2526 : 95) ถึงองค์กำหนดประสิทธิภาพ ของการประถมศึกษา พบว่าความแตกต่างของดัชนีประสิทธิภาพการประถมศึกษาที่มีอยู่ในอำเภอ ที่ตั้งโรงเรียน ภาควิชาศาสตร์ ประเภทโรงเรียน และเขตการศึกษาที่ต่างกัน และได้ให้ ข้อสังเกตว่า "ความแตกต่างระหว่างอำเภอที่ตั้งโรงเรียน ภาควิชาศาสตร์ ประเภท โรงเรียนและเขตการศึกษา สามารถร่วมกันอธิบายความเหลื่อมล้ำของประสิทธิภาพ การประถมศึกษาได้เพียงประมาณร้อยละ 26 จึงเป็นที่สงสัยว่าที่เหลือน่าจะเป็นความ เหลื่อมล้ำที่เกิดขึ้นภายในอำเภอ ภาควิชาศาสตร์ ประเภทโรงเรียนและเขตการศึกษา" และจากรายงานการศึกษาแสดงให้เห็นว่ากรุงเทพมหานครมีค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพการประถม ศึกษาสูงกว่าภาคอื่น ๆ คุณลักษณะบางประการที่แตกต่างกันของโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพ ต่างกัน อาจเป็นเพราะเป็นโรงเรียนที่อยู่ในสภาพดีกว่า มีวัสดุการเรียนมากกว่า ค่า นบุคลากรที่ไ้เปรียบกว่า งานวิจัยของ กรีน (Intasuwana. 1979 : 1 citing Green. 1972) พบว่ากลุ่มของข้อสอบซึ่งถูกเลือกมาจากคลังข้อสอบเดียวกันของ California Achievement Test ปี 1970 ให้ผลการทดสอบที่แตกต่างกันเมื่อนำไป ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่มีความแตกต่างกันทางเชื้อชาติ สถานภาพทางเศรษฐกิจสังคม และ ภาควิชาศาสตร์ อาจเป็นไปได้ว่าผลการสอบที่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มผู้สอบที่มีความแตกต่างกัน

ทางเชื้อชาติ วัฒนธรรมนี้มีอิทธิพลมาจากสิ่งแวดล้อม ความเคยชินที่แตกต่างกัน และ นอกจากนี้ผลงานวิจัยของ สงบ ลักษณะ (Burrill. 1982 : 168 citing Laksana. 1979) พบว่าแบบทดสอบเกี่ยวกับภาษาและตัวเลขมีความลำเอียงทางการทดสอบระหว่างกลุ่มนักเรียนเพศชายและเพศหญิง ทั้งนี้เนื่องจากข้อสอบที่ไร้ เช่น ข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์จำเป็นของอาศัยความสามารถด้านการอ่านใจหยาบปัญหา ถ้ากลุ่มเพศชายหรือเพศหญิงมีความสามารถทางการอ่านไม่เท่ากัน ข้อสอบนั้นย่อมมีความลำเอียงทางการทดสอบ หรือ ข้อสอบที่ไร้วัดความสามารถทางภาษา ถ้าเพศชายหรือหญิงมีการ ใ้เปรียบเทียบเปรียบเทียบกับภาษาที่ไร้แตกต่างกันก็ย่อมมีความลำเอียงทางการทดสอบเช่นกัน (Wright. 1977 : 112)

งานวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าสภาพภูมิศาสตร์และเพศของนักเรียนมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากอิทธิพลของเพศและสภาพทางเศรษฐกิจและสังคมที่แตกต่างกัน ดังกล่าว เชพเพิร์ด (Shepard. 1982 : 11) กล่าวว่า ถ้าแบบทดสอบที่ไร้กับผู้สอบหลาย ๆ กลุ่ม เช่น แบบทดสอบการถักคำนวณทางคณิตศาสตร์ที่ไร้ระหว่างผู้สอบชาวผิวดำกับชาวผิวขาว มีข้อความของใจหยาบปัญหาที่ผู้สอบทั้งสองกลุ่มเข้าใจไม่ตรงกัน คือลำเอียงต่อผู้สอบกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งแล้ว เมื่อเปลี่ยนจากการถามด้วยแบบทดสอบมาเป็นการถามด้วยปากของผู้ดำเนินการสอบเอง ผู้สอบก็จะมี ความเข้าใจในเนื้อหาหรือข้อความใดตรงกันมากขึ้น นอกจากนี้ โนล (Noll. 1975 : 28) ให้เหตุผลว่า ในการพัฒนาแบบทดสอบเพื่อให้ข้อสอบมีความยุติธรรมกับผู้สอบทุกกลุ่ม ควรทำให้ข้อสอบมีเนื้อหาใหม่และแปลกกับผู้สอบ แต่การพัฒนาแบบทดสอบที่มีลักษณะดังกล่าวนี้ทำได้ยาก ฉะนั้นในการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ บางข้อจึงอาจมีความลำเอียงกับกลุ่มบางกลุ่มที่มีลักษณะแตกต่างกัน เช่น เพศ ศาสนา สภาพภูมิศาสตร์ เพราะสภาพของกลุ่มเหล่านี้ได้รับอิทธิพลบางอย่างทางบ้าน เศรษฐกิจและสังคม ทำให้ประสบการณ์ของแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกัน ทำให้มีการ ใ้เปรียบเทียบเปรียบเทียบกับเนื้อหาของข้อสอบ (Papham. 1981 : 181) นอกจากนี้ เชพเพิร์ด (Shepard. 1982 : 189) ได้เสนอแนะการวิเคราะห์เพื่อหาแหล่งของความลำเอียง (Sources of bias) ซึ่งเป็นกระบวนการหลังจากการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความลำเอียงทางสถิติแล้ว เทคนิควิธีดังกล่าวได้แก่การวิเคราะห์ภายหลัง (Posteriori Analysis) เป็นการวิเคราะห์ว่าข้อสอบที่พบมีความลำเอียงสูงนั้นเกิดขึ้นจากสิ่งใด เกิดขึ้นเพราะตัวข้อสอบ

ตัวเลือก ทั่วดวง หรือความแตกต่างที่เกิดจากกลุ่มที่ต่างกันจริง ๆ หรือเกิดจากโอกาสที่ไม่เท่าเทียมกันในทางการศึกษาของกลุ่มที่นำมาเปรียบเทียบ

ด้วยเหตุนี้เองผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาถึงความลำเอียงของข้อสอบระหว่างกลุ่มนักเรียนเพศชายและเพศหญิง และกลุ่มนักเรียนที่อยู่ในสภาพแวดล้อมต่างกันคือนักเรียนในกรุงเทพมหานครและจังหวัดสมุทรสาคร และวิเคราะห์เพื่อหาแหล่งของความลำเอียงโดยการวิเคราะห์ตัวเลือก ทั่วดวง (Distractor Analysis) เพราะการนำข้อสอบที่มีความลำเอียงทางการวัดมาใช้ ย่อมไม่สะท้อนถึงความสามารถที่แท้จริงของผู้สอบ เป็นเหตุให้ข้อสอบเหล่านี้ขาดความเสมอภาคและความยุติธรรมระหว่างกลุ่ม ผลที่ได้จึงไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบหรือชี้ให้เห็นถึงระดับความสามารถที่ต่างกันของกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถในค่าเดียวกันได้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความลำเอียง 3 วิธี
2. เพื่อหาความสัมพันธ์ของดัชนีความลำเอียงจากการวิเคราะห์ความลำเอียง 3 วิธี
3. เพื่อเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนและหลังการคัดเลือกข้อสอบความลำเอียง
4. เพื่อวิเคราะห์หาแหล่งของความลำเอียงโดยการวิเคราะห์ตัวเลือก ทั่วดวง

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทำให้ทราบถึงข้อสอบข้อที่มีความลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนชายและหญิง และกลุ่มนักเรียนที่อยู่ในกรุงเทพมหานครและจังหวัดสมุทรสาคร ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และทราบแหล่งของความลำเอียงของข้อสอบ เพื่อนำไปเป็นข้อพิจารณาในการสร้างข้อสอบต่อไป

2. ทำให้ทราบว่าวิธีการวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบทั้ง 3 วิธี ให้ผล สอดคล้องกันหรือไม่เพียงไร ถ้าผลการวิจัยพบว่าวิธีวิเคราะห์ดังกล่าวมีความสอดคล้องกันมาก ก็ทำให้สามารถเลือกใช้วิธีที่ง่าย สะดวก แต่ผลการวิจัยพบว่าวิธีการวิเคราะห์ดังกล่าว มีความสอดคล้องกันน้อย ก็ทำให้สามารถเลือกใช้วิธีการวิเคราะห์ที่ให้ผลการวิจัยชัดเจน สมบูรณ์กว่า

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2530 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติในกรุงเทพมหานคร และจังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 148 โรงเรียน 383 ห้องเรียน นักเรียน 12,304 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2530 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ในกรุงเทพมหานครและจังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 63 ห้องเรียน นักเรียน 1,948 คน ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) กลุ่มตัวอย่าง จะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างเครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพ จำนวน 17 ห้องเรียน นักเรียน 526 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 46 ห้องเรียน นักเรียน 1,422 คน

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบวัดความสามารถทางวิชาการในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสมการ จำนวน 45 ข้อ ซึ่ง เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง

2. ความลำเอียงของข้อสอบ หมายถึง ข้อสอบที่ทำให้ผลการสอบของบุคคลในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งแตกต่างจากผลการสอบของบุคคลในกลุ่มอื่น ๆ ในการวิจัยครั้งนี้ใช้กลุ่มผู้สอบ

ย่อยเป็นตัวแปรเพศและตัวแปรพื้นที่ (กรุงเทพมหานครและสมุทรสาคร)

3. คำนีความลำเอียงของข้อสอบ หมายถึง ระวังความลำเอียงของข้อสอบ ซึ่งสามารถคำนวณได้หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการวิเคราะห์ความลำเอียง ดังนี้

3.1 คำนีความลำเอียงของข้อสอบตามวิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบ หมายถึง ระยะทางของค่าเกณฑ์แต่ละข้อทางจากเส้นแกนหลัก

3.2 คำนีความลำเอียงของข้อสอบตามวิธีไคสแควร์ หมายถึง ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบความแตกต่างของสัดส่วนในการตอบถูกเป็นรายข้อ

3.3 คำนีความลำเอียงของข้อสอบตามวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ หมายถึง ความแตกต่างของค่าความยากระหว่างกลุ่มที่นำมาเปรียบเทียบ

4. การวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบ หมายถึง การหาค่าความลำเอียงของข้อสอบ ซึ่งในที่นี้ใช้วิธีการวิเคราะห์ 3 วิธี ดังนี้

4.1 วิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบ (Transformed Item Difficulties Approach) หมายถึง การวิเคราะห์หาคำนีความลำเอียงของข้อสอบ โดยพิจารณาค่าระยะห่างตั้งฉากจากคู่อันดับค่าเกณฑ์ของข้อสอบแต่ละข้อไปยังเส้นแกนหลัก ข้อสอบลำเอียงจะต้องมีค่ามากกว่า 0.75

4.2 วิธีไคสแควร์ (Chi-square Approach) หมายถึง การวิเคราะห์หาคำนีความลำเอียงของข้อสอบโดยการทดสอบนัยสำคัญของ χ^2

4.3 วิธีโค้งลักษณะข้อสอบ (Item Characteristic Curve Method) หมายถึง การวิเคราะห์หาคำนีความลำเอียงของข้อสอบโดยหาค่าพารามิเตอร์ 1 ตัว ด้วยวิธี Rasch Model แล้วสร้างเป็นโค้งลักษณะข้อสอบ

5. ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ หมายถึง ค่าความยากของข้อสอบ ซึ่งคำนวณโดยวิธีการของ Rasch (Rasch Model)

6. โค้งลักษณะข้อสอบ หมายถึง เส้นกราฟของข้อสอบซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถของผู้สอบกับค่าความน่าจะเป็นของการตอบข้อสอบถูกหนึ่งข้อ โค้งลักษณะข้อสอบนี้จะถูกกำหนดด้วยค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ

7. แหล่งของความลำเอียง หมายถึง ตัวชี้ที่ทำให้ผลการสอบของบุคคลในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งแตกต่างจากผลการสอบของบุคคลในกลุ่มอื่น ๆ ในการวิจัยครั้งนี้วิเคราะห์หาแหล่งของความลำเอียงจากตัวเลือก ทั่วดวง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาต่าง ๆ

ดังนี้

1. ทฤษฎีการตอบข้อคำถาม
2. ความหมายของความลำเอียงของข้อสอบ
3. วิธีการวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบ
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบ

ทฤษฎีการตอบข้อคำถาม

ในการวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบจากโครงสร้างข้อสอบ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องคือ ทฤษฎีการตอบข้อคำถาม (Item Response Theory) หรือทฤษฎีประมาณคุณลักษณะภายใน (Latent trait Theory) หรือทฤษฎีโค้งลักษณะข้อสอบ (Item Characteristic Curve Theory) หรือทฤษฎีทดสอบแบบใหม่ (Modern Test Theory) (นางจิต อินทสุวรรณ 2525 : 54) บางครั้งก็เรียกชื่อตามโมเดลที่ใช้ในทฤษฎีนี้ เช่นเรียก Normal Ogive Model, Logistic Model, Rasch Model, Item Characteristic Curve (ICC) เป็นต้น (สงวน ลักษณะ 2525 : 47) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่อธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะหรือความสามารถที่มีอยู่ในตัวบุคคลกับพฤติกรรมกรรมการตอบสนองต่อข้อสอบของบุคคลนั้น โดยทฤษฎีนี้มีความเชื่อว่าพฤติกรรมกรรมการตอบสนองของบุคคลจะถูกกำหนดโดยลักษณะหรือความสามารถที่มีอยู่ภายในตัวบุคคล (Lord and Novick. 1968 : 358) ซึ่งไม่สามารถจะสังเกตได้ ทฤษฎีนี้มีความเป็นมาดังนี้

เฟอร์กูสัน และ ลอเลย์ (Lord and Novick. 1968 : 369 citing Ferguson and Lawley. 1942, 1943) เป็นผู้ริเริ่มให้แนวคิดและหลักการเบื้องต้นของทฤษฎีการตอบข้อคำถาม ต่อมาในปี ค.ศ. 1952 ลอร์ด (Lord) ได้เสนอทฤษฎีในรูปโค้งลักษณะข้อสอบ (Item Characteristic Curve : ICC) ของแต่ละข้อ

ลอร์ดกล่าวว่า พฤติกรรมการตอบสนองข้อสอบแต่ละข้อของผู้สอบสามารถอธิบายได้ด้วย
โค้งลักษณะข้อสอบ ซึ่งมีลักษณะเป็นโค้งปกติสะสม หรือที่เรียกว่าโมเดลโค้งปกติสะสม
(Normal Ogive Model) ซึ่งโมเดลนี้จะกล่าวถึงพารามิเตอร์ 2 ตัว คือ ค่าความยาก
และค่าอำนาจจำแนก แต่เนื่องจากโมเดลนี้มีการคำนวณยุ่งยากและขาดแคลนโปรแกรม
คอมพิวเตอร์ที่จำเป็นต้องใช้วิเคราะห์ข้อมูลตามทฤษฎี จึงทำให้ Lord ใช้เวลาในการ
พิสูจน์ความเหมาะสมและเป็นไปได้ของทฤษฎีดังกล่าวชั่วระยะเวลาหนึ่ง

ในปี ค.ศ. 1960 ราสช (Rasch) ได้ศึกษาและเสนอแนวความคิดในรูป
พารามิเตอร์ตัวเดียว คือค่าความยาก หรือที่เรียกกันว่า ราสชโมเดล (Rasch Model)
และในปี ค.ศ. 1965 ลอร์ดได้กลับมาสนใจทฤษฎีนี้ใหม่ (Warm. 1979 : 19)

ในปี ค.ศ. 1968 เบิร์นบอม (Birnbaum) ได้เสนอโมเดลโลจิสติก
(Logistic Model) ที่ใช้พารามิเตอร์ 2 ตัว คือค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก
ซึ่งเป็นโมเดลที่ง่ายกว่าของลอร์ด จึงทำให้เป็นที่นิยมใช้กันแพร่หลาย และมีการพัฒนาขึ้น
เรื่อย ๆ จนสามารถดัดแปลงใช้ได้กับพารามิเตอร์ตัวเดียว และพารามิเตอร์สามตัว
(Warm. 1979 : 19 - 21)

ข้อตกลงเบื้องต้นของทฤษฎีการตอบข้อคำถาม

ทฤษฎีการตอบข้อคำถาม มีข้อตกลงเบื้องต้นดังนี้

1. ความเป็นมิติเดียว (Unidimensionality) เป็นแบบทดสอบที่ประกอบด้วย
ข้อคำถามที่เป็นเอกพันธ์ นั่นคือแบบทดสอบนั้นจะต้องมุ่งวัดความสามารถอย่างใดอย่างหนึ่ง
เพียงความสามารถเดียว หากไม่กำหนดข้อตกลงเบื้องต้นเช่นนี้จะทำให้โมเดลที่ใช้มี
ความสลับซับซ้อนมาก (Hambleton and Cook. 1977 :77) ส่วนการตรวจสอบว่า
ข้อมูลจากการสอบเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นหรือไม่ ทำได้โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบ

2. ความเป็นอิสระจากกัน (Local Independence) เป็นการกำหนดข้อตกลง

เบื้องต้นเกี่ยวกับความเป็นอิสระในการทดสอบ กล่าวคือ การทดสอบข้อใดข้อหนึ่งถูก จะไม่มีผลต่อการทดสอบข้ออื่น ๆ ในการตรวจสอบว่าข้อสอบแต่ละข้อเป็นไปตามข้อตกลง เกี่ยวกับความเป็นอิสระในการทดสอบหรือไม่ ทำได้โดยอาศัยเทคนิคการวิเคราะห์ องค์ประกอบ (Hambleton and Cook. 1977 : 78)

3. โค้งลักษณะข้อสอบ (Item Characteristic Curve) เป็นข้อตกลง เกี่ยวกับโค้งลักษณะข้อสอบ กล่าวคือ โอกาสที่ผู้สอบจะตอบข้อสอบถูกขึ้นอยู่กับโค้งลักษณะ ข้อสอบของแต่ละโมเดลที่ใช้ ไม่ขึ้นอยู่กับความสามารถของกลุ่มตัวอย่าง

(Lord and Novick. 1968 : 359)

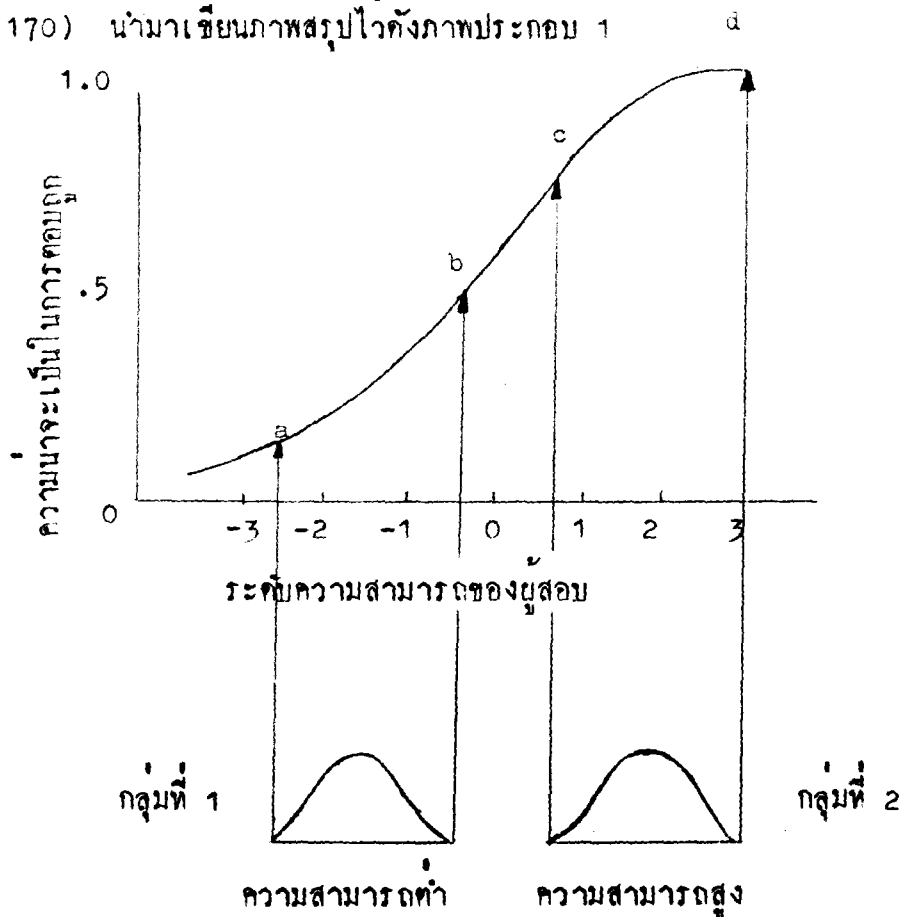
จากข้อตกลงเบื้องต้น 3 ประการนี้ สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางการวิเคราะห์ ความสำคัญของข้อสอบได้ดังนี้คือ ถ้ามีแบบทดสอบฉบับหนึ่งวัดความสามารถของผู้สอบ มากกว่า 1 กลุ่มแล้ว ปรากฏว่าข้อสอบข้อเดียวกันวัดความสามารถของผู้สอบทุกกลุ่มได้ไม่ ตรงกัน เช่นกลุ่มหนึ่งเคยชินกับเนื้อหาข้อสอบข้อนั้นมาก่อน หรือเมื่อตอบข้อสอบข้ออื่น ถูกแล้ว เป็นเหตุทำให้ความน่าจะเป็นของการตอบข้อสอบข้อนั้นถูกมีค่ามากกว่าอีกกลุ่มหนึ่ง ข้อสอบที่มีลักษณะ เช่นนี้ถึงแม้ว่าภายในแต่ละกลุ่มจะมีความเป็นเอกพันธ์กันทุกข้อ แต่เมื่อพิจารณา ข้อสอบเป็นรายข้อ โดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้สอบทุกกลุ่ม โดยนำผลการสอบของแต่ละ กลุ่มมาอธิบายลักษณะของข้อสอบ จะพบว่ามีโค้งลักษณะของข้อสอบแตกต่างกัน เพราะระดับ ความสามารถที่เท่ากันของผู้สอบมาจากความสามารถต่างชนิดกัน ข้อสอบที่มีลักษณะเช่นนี้จึงมี ความสำคัญต่อกลุ่มที่มีความน่าจะเป็นของการตอบข้อสอบถูกมากกว่า

จากการศึกษารายงานวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความสำคัญของข้อสอบ พบว่า ส่วนใหญ่ที่วิเคราะห์ด้วยโค้งลักษณะของข้อสอบมี 2 แบบคือ แบบที่คำนวณพารามิเตอร์ของ ข้อสอบ 3 ตัว โดยใช้แบบจำลองโลจิสติก (Three-Parameter Logistic Model) และแบบที่คำนวณพารามิเตอร์ของข้อสอบ 1 ตัว โดยใช้แบบจำลองโลจิสติกหรือแบบจำลอง ของราสซ (One-Parameter Logistic Model or Rasch Model) ซึ่งต่างก็มีข้อดี ข้อเสียแตกต่างกัน กล่าวคือการวิเคราะห์ด้วยโค้งลักษณะของข้อสอบแบบคำนวณพารามิเตอร์ของข้อสอบ 1 ตัว มีความสะดวก ง่าย และรวดเร็ว ในการวิเคราะห์ไม่จำเป็นต้องประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบทุกตัว และสามารถหาข้อสอบที่เหมาะสม (Fit)

กับวิธีการวิเคราะห์ก็ได้ ถึงแม้ว่าจะมีข้อจำกัดในเรื่องเกี่ยวกับการแจกแจงและอำนาจจำแนกไม่เป็นจริงในทางปฏิบัติ แต่ในการวิเคราะห์ด้วยโค้งลักษณะของข้อสอบแบบค่ารวมค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ 3 ตัวนั้น ความถูกต้องของการประมาณค่าอำนาจจำแนก (a) และสัมประสิทธิ์ในการตอบถูกโดยการแจกแจงก่อนข้างต่ำและโค้งวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ซึ่งค่อนข้างซับซ้อนและค่าใช้จ่ายแพงมาก (Berk. 1982 : 154)

คุณสมบัติของโค้งลักษณะข้อสอบ

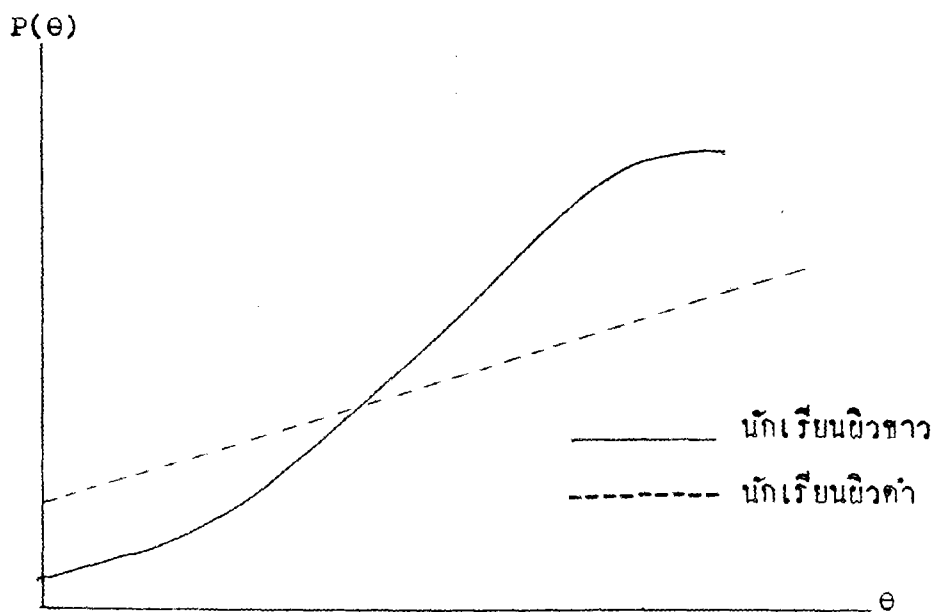
ในการศึกษาความไม่เปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับโค้งลักษณะของข้อสอบนี้ ลอร์ดและโนวิก (Lord and Novick. 1968) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบข้อเดียวกันระหว่างกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถต่างกัน ซึ่ง เบเกอร์ (Baker. 1977 : 170) นำมาเขียนภาพสรุปไว้ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 แสดงโค้งลักษณะข้อสอบ ซึ่งมีลักษณะไม่เปลี่ยนแปลงตามจำนวนและระดับความสามารถของผู้สอบ

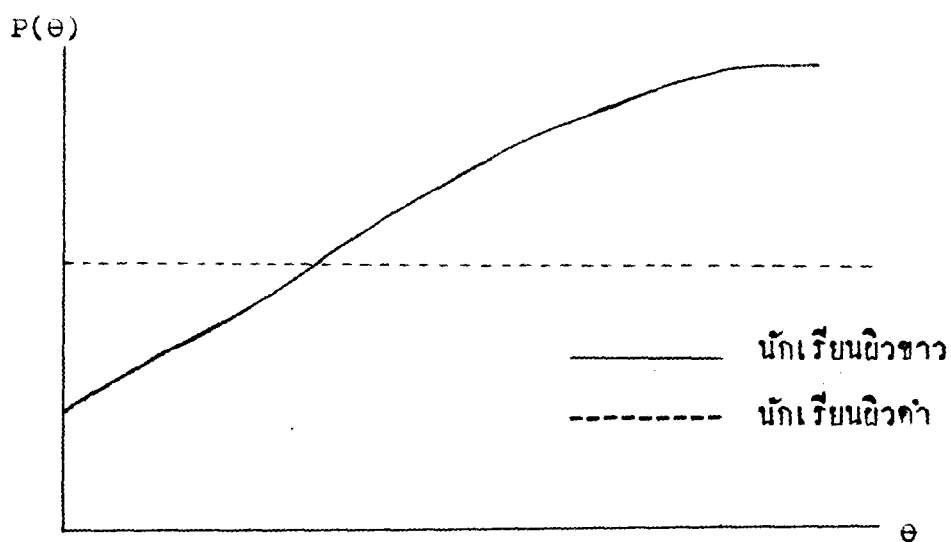
จากภาพประกอบ 1 ในกรณีที่กลุ่มผู้สอบมีระดับความสามารถต่ำ พิสัยของความ
 สามารถในช่วงนี้จะอธิบายลักษณะโค้งของข้อสอบในช่วงระยะ a - b ซึ่งระยะโค้งของข้อสอบ
 นี้จะอธิบายค่าความน่าจะเป็นของการตอบข้อสอบถูกของผู้สอบที่มีระดับความสามารถต่ำ และใน
 ทำนองเดียวกันเมื่อผู้สอบมีระดับความสามารถสูง ความน่าจะเป็นของการตอบข้อสอบถูกก็ย่อม
 สามารถอธิบายได้ด้วยลักษณะโค้งของข้อสอบในช่วง c - d นั่นคือ ถ้าค่าพารามิเตอร์ของ
 ข้อสอบไม่เปลี่ยนแปลงไปตามกลุ่มผู้สอบแล้ว ข้อสอบที่นำไปทดสอบกับผู้สอบที่มีความสามารถ
 ต่างกัน 2 กลุ่มนี้ เมื่อนำข้อมูลที่ได้ในแต่ละกลุ่มมาวิเคราะห์หาค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ
 เท่ากัน เช่น สมมุติว่าถ้าทำการวิเคราะห์ข้อสอบข้อหนึ่งกับกลุ่มของประชากร ความยากของ
 ข้อสอบที่จุดนี้ผู้สอบย่อมมีโอกาสตอบข้อสอบถูกด้วยความน่าจะเป็นเท่ากับ .5 และมีอำนาจ
 จำแนกเท่ากับ 1 แล้ว และถ้านำข้อสอบข้อนี้ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่มีค่าเฉลี่ยของความ
 สามารถสูงกว่าหรือต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของความสามารถของกลุ่มประชากรเท่ากับ 1.5 เท่าของ
 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่ได้จากการวิเคราะห์
 ในกลุ่มนี้ย่อมมีค่าเท่ากับ 0 และ 1 เหมือนกับค่าที่ได้จากกลุ่มประชากร จากการศึกษาดังกล่าว
 เบเคอร์ (Baker. 1977 : 170) กล่าวว่า ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบจะเปลี่ยนแปลง
 หรือไม่ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขของการทดสอบ 2 ประการ คือ ความสามารถที่กล่าวถึงของสามารถ
 นิยามได้ชัดเจน และวัดได้โดยข้อสอบและความสามารถที่วัดนั้นต้องมีความคงที่ในช่วงระยะ
 เวลาหนึ่ง

ในที่นี้จะขอเสนอตัวอย่างข้อสอบ Verbal Scholastic Aptitude ซึ่งแสดง
 ให้เห็นถึงข้อสอบลำเอียงที่ไร้ทดสอบนักเรียนผิวขาวและผิวดำในสหรัฐอเมริกา (Lord.
 1977 : 136 - 137) จำนวน 3 ข้อ ดังภาพประกอบ 2 - 4



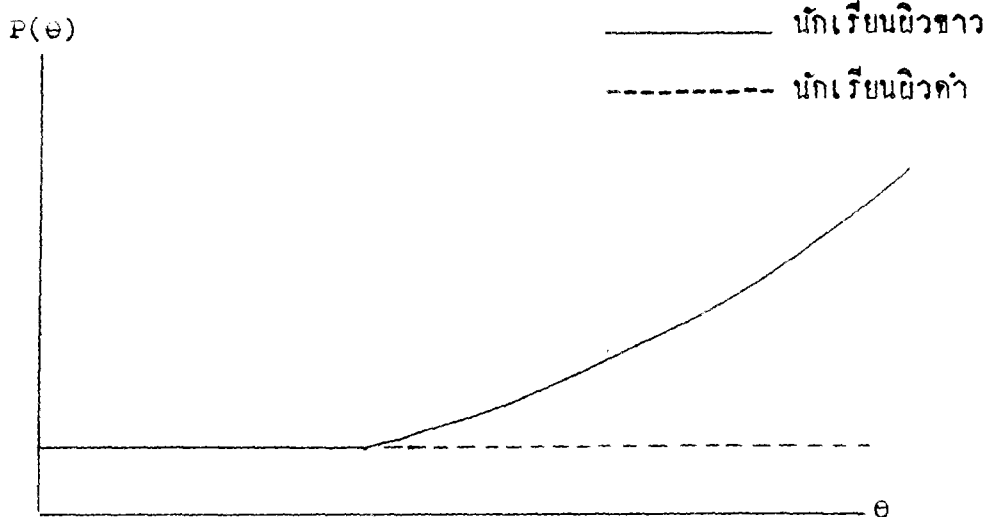
ภาพประกอบ 2 แสดงโค้งลักษณะข้อสอบข้อ 71 ระหว่างนักเรียนผิวขาวและผิวดำ

จากภาพประกอบ 2 แสดงให้เห็นว่านักเรียนผิวขาวที่มีความสามารถสูงมีโอกาที่จะตอบข้อสอบข้อนี้ถูกมากกว่านักเรียนผิวดำที่มีความสามารถสูง แต่สำหรับผู้ที่มีความสามารถต่ำแล้ว นักเรียนผิวดำมีโอกาที่จะตอบถูกมากกว่านักเรียนผิวขาว



ภาพประกอบ 3 แสดงโค้งลักษณะข้อสอบข้อ 2 ระหว่างนักเรียนผิวขาวและผิวดำ

จากภาพประกอบ 3 แสดงให้เห็นว่าข้อสอบข้อนี้ไม่สามารถจำแนกนักเรียนนิวก้าวได้ เพราะไม่ว่านักเรียนนิวก้าวจะมีความสามารถในระดับใดก็ตามต่างก็มีโอกาสที่จะตอบข้อสอบข้อนี้ได้ถูกเท่า ๆ กัน เฉพาะกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถสูงนักเรียนนิวก้าวมีโอกาสดังกล่าวที่ตอบข้อสอบข้อนี้ถูกมากกว่านักเรียนนิวก้าว ซึ่งตรงกันข้ามกับในกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถต่ำ นักเรียนนิวก้าวมีโอกาสดังกล่าวที่ตอบข้อสอบข้อนี้ถูกมากกว่านักเรียนนิวก้าว



ภาพประกอบ 4 แสดงโค้งลักษณะข้อสอบข้อ 24 ระหว่างนักเรียนนิวก้าวและนิวก้าว

จากภาพประกอบ 4 แสดงให้เห็นว่าข้อสอบข้อนี้ยาก (โอกาสในการตอบถูกต่ำมาก) สำหรับนักเรียนนิวก้าวในทุก ๆ ระดับความสามารถ และยากสำหรับนักเรียนนิวก้าวที่มีความสามารถต่ำด้วย ส่วนนักเรียนนิวก้าวที่มีความสามารถสูงมีแนวโน้มที่จะตอบถูกมากขึ้น

โมเดลในทฤษฎีการตอบข้อคำถาม

โมเดลของทฤษฎีการตอบข้อคำถามเป็นโมเดลทางคณิตศาสตร์ ที่กล่าวถึงกันมาก มีอยู่ 2 โมเดล คือ

1. โมเดลปกติของออร์โจว (Normal Ogive Model) เป็นโมเดลที่ใช้อธิบาย โศกณัฏฐะของข้อสอบด้วยพารามิเตอร์ 2 ตัว คือ ความยากและอำนาจจำแนกของข้อสอบ ซึ่งเขียนเป็นสมการได้คือ

$$P_g(\theta) = \int_{-\infty}^{a_g - b_g(\theta - b_g)} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-t^2/2} dt; \quad (g = 1, 2, \dots, n)$$

เมื่อ $P_g(\theta)$ คือ ความน่าจะเป็นที่ผู้สอบคนหนึ่ง ซึ่งมีระดับความสามารถ θ จะตอบข้อสอบข้อ g ได้ถูกต้อง

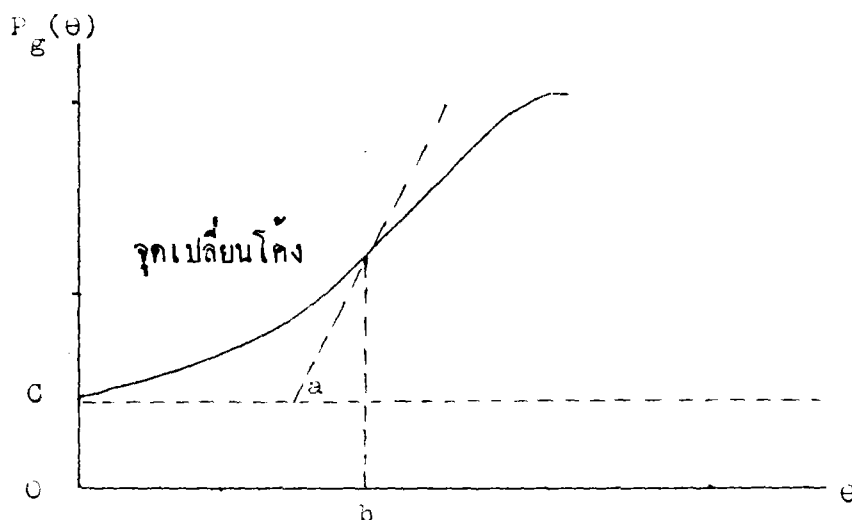
$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-t^2/2}$$

คือ normal density function

b_g คือ ระดับความยากของข้อสอบข้อ g

a_g คือ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบข้อ g

θ คือ ระดับความสามารถของผู้สอบ



ภาพประกอบ 5 แสดงโค้งลักษณะข้อสอบของ Normal Ogive Model

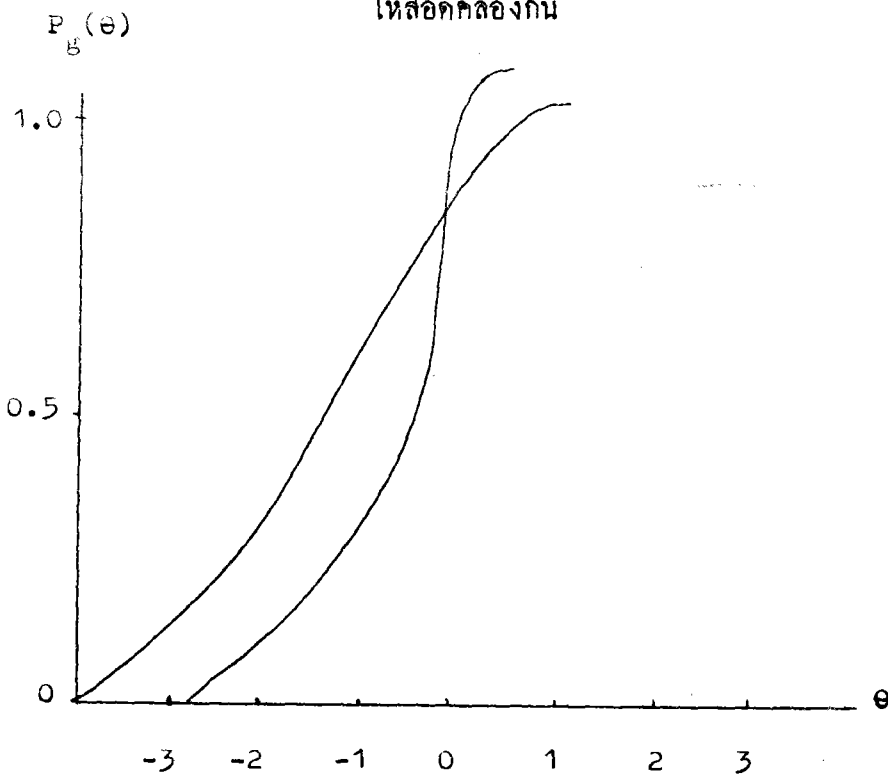
2. โมเดลโลจิสติก (Logistic Model) เป็นโมเดลที่พัฒนาเพื่อให้เหมาะสมกับสถานการณ์การทดสอบในกรณีที่ตอบโดยการเดาได้ ซึ่งจะทำให้ส่วนปลายสุดของโค้ง (Lower asymptote) ของ $P_g(\theta)$ ไม่เป็นศูนย์ พารามิเตอร์ของการเดา (guessing parameter) จึงจำเป็นต้องพิจารณาค่าด้วย ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 3 โมเดลย่อยตามพารามิเตอร์ คือ

2.1 โมเดลที่ใช้พารามิเตอร์สองตัว (Two-Parameter Logistic Model)

เบิร์นบอม ได้เสนอโมเดลโลจิสติกที่มีค่าพารามิเตอร์ 2 ตัว คือค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก ในปี ค.ศ. 1968 มีสมการดังนี้

$$P_g(\theta) = \frac{e^{Da_g(\theta - b_g)}}{1 + e^{Da_g(\theta - b_g)}} ; \quad g = 1, 2, \dots, n$$

- เมื่อ θ คือ ระดับความสามารถที่แท้จริงที่คำนวณจากคะแนนจริง แต่ปรับหน่วยให้เป็นมาตรฐาน
- $P_g(\theta)$ คือ ค่าความน่าจะเป็นที่ผู้สอบที่มีความสามารถ θ จะทำข้อสอบข้อ g ได้ถูกต้อง
- a_g คือ ค่าอำนาจจำแนกซึ่งมีค่าเป็นสัดส่วนโดยตรงกับค่าความชันของโค้ง ณ จุดเปลี่ยนโค้ง หรือจุดที่ชันที่สุด
- b_g คือ ค่าความยากที่แสดงระดับความสามารถที่แท้จริง ที่จุดโค้งชันที่สุด หรือในกรณีที่ไม่มีการเดา ค่า b_g คือ θ ณ จุดความน่าจะเป็น .50
- D คือ Scaling Factor ซึ่งมีค่า 1.7 เป็นค่าที่มากที่สุดในการปรับ Logistic model และ Normal Ogive Model ให้สอดคล้องกัน



ภาพประกอบ 6 แสดงโมเดลโลจิสติกที่มีพารามิเตอร์สองตัว

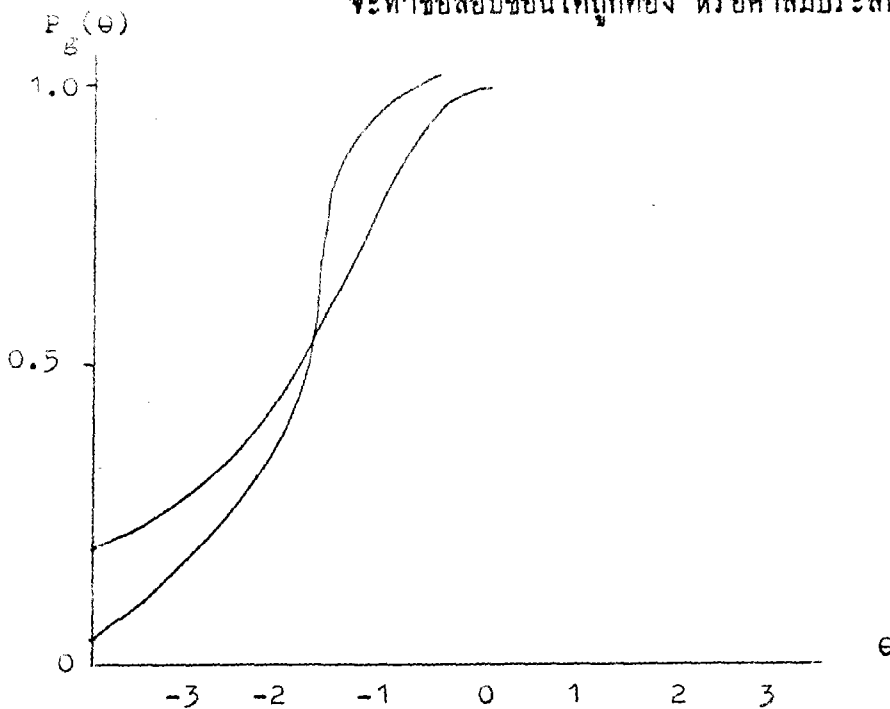
2.2 โมเดลที่ใช้พารามิเตอร์สามตัว (Three-Parameter Model)

โมเดลที่ใช้พารามิเตอร์สามตัวดัดแปลงมาจากโมเดลที่ใช้พารามิเตอร์สองตัว พารามิเตอร์ที่เพิ่มขึ้นคือ ค่าสัมประสิทธิ์การเคา (c_g) มีสมการดังนี้

$$P_g(\theta) = c_g + (1-c_g) \frac{e^{Da_g(\theta-b_g)}}{1+e^{Da_g(\theta-b_g)}} \quad ; \quad g = 1, 2, \dots, n$$

เมื่อ D คือ ค่าคงที่มีค่า 1.7

c_g คือ ค่าความน่าจะเป็นที่ผู้สอบที่มีความสามารถต่ำมาก มีโอกาสจะทำข้อสอบข้อนี้ได้ถูกต้อง หรือค่าสัมประสิทธิ์การเคา



ภาพประกอบ 7 แสดงโค้งโลจิสติกที่มีพารามิเตอร์สามตัว

2.3 โมเดลที่ไร้พารามิเตอร์ตัวเดียว (One - Parameter Logistic

Model)

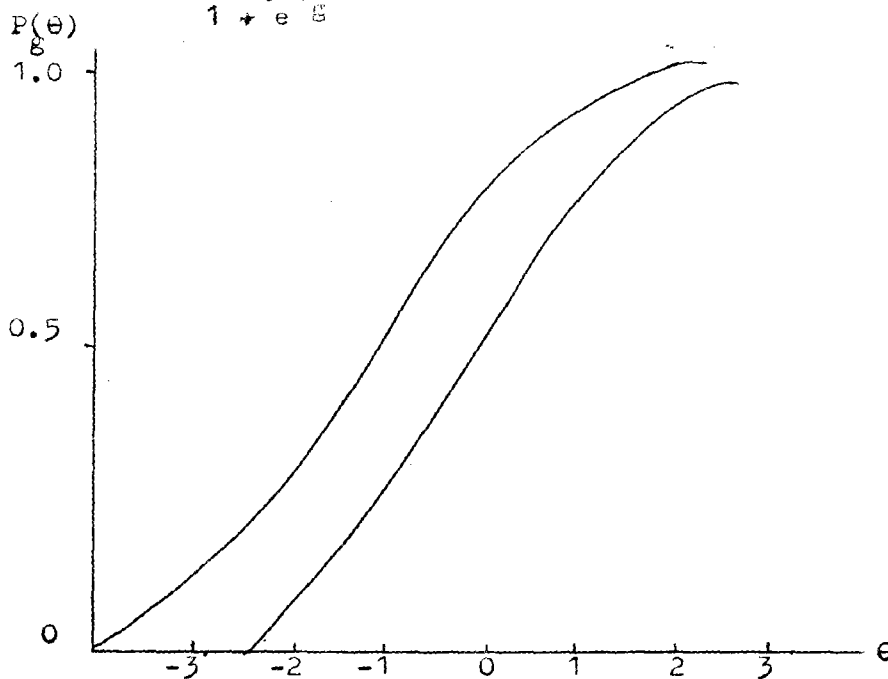
ราสซ โค้ชพัฒนาทฤษฎีการตอบข้อคำถาม โดยที่ฟังก์ชันของโมเดลนั้นสามารถอธิบาย โค้ชควายพารามิเตอร์ของข้อสอบเพียงตัวเดียว คือ ค่าความยาก หรือที่นิยมเรียกว่า ราสซโมเดล ซึ่งตรงกับโมเดลที่ไร้พารามิเตอร์ตัวเดียวที่เบิร์นบอมโค้ชพัฒนาขึ้น สามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$P_g(\theta) = \frac{e^{\bar{a}(\theta - b_g)}}{1 + e^{\bar{a}(\theta - b_g)}} ; g = 1, 2, \dots, n$$

เมื่อ \bar{a} คือ ค่าอำนาจจำแนกที่เป็นกลาง

ต่อมา wright และ Stone ได้ปรับสมการดังกล่าวเป็น

$$P_g(\theta) = \frac{e^{\theta - b_g}}{1 + e^{\theta - b_g}} ; g = 1, 2, \dots, n$$



ภาพประกอบ 8 แสดงโค้งโลจิสติกที่มีพารามิเตอร์ตัวเดียว

ความหมายของความลำเอียงของข้อสอบ

มีผู้ให้ความหมายของความลำเอียงของข้อสอบไว้ดังนี้

เอลเลน และ เยน (Allen and Yen. 1979 : 129) ให้ความหมายว่า ข้อสอบที่มีความลำเอียงหมายถึง ข้อสอบที่วัดความสามารถหรือคุณลักษณะทางจิตวิทยาของผู้สอบในแต่ละกลุ่มได้ไม่ตรงกัน เช่น เมื่อนำข้อสอบวัดความสามารถด้านคณิตศาสตร์ที่ใช้ภาษาสื่อความหมายไปทดสอบกับผู้สอบ 2 กลุ่ม ที่มีความสามารถทางการอ่านไม่เท่ากัน ข้อสอบก็จะมีความลำเอียงต่อกลุ่มที่มีความสามารถทางการอ่านสูงกว่า ข้อสอบเหล่านี้จะมีโค้งลักษณะข้อสอบ (Item Characteristic Curve) ของผู้สอบแต่ละกลุ่มแตกต่างกัน

เคลียร์ และ ฮิลตัน (Cleary and Hilton. 1968 : 61) ให้ความหมายว่า ข้อสอบที่มีความลำเอียงหมายถึง ข้อสอบที่เมื่อนำไปทดสอบกับบุคคลในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งแล้ว ปรากฏว่ามีคะแนนเฉลี่ยของข้อสอบข้อเดียวกันแตกต่างจากคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากบุคคลในกลุ่มอื่น ๆ ซึ่งความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยนี้อาจจะมากกว่าหรือน้อยกว่าที่คาดไว้จากข้อสอบข้ออื่น ๆ ในแบบทดสอบฉบับเดียวกัน หรืออาจกล่าวได้ว่าข้อสอบที่ทำให้ผลการสอบของบุคคลในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งแตกต่างจากผลการสอบของบุคคลในกลุ่มอื่น ๆ เป็นอย่างมาก

ลอร์ด (Lord. 1980 : 212) ให้ความหมายข้อสอบที่มีความลำเอียงว่าเป็นข้อสอบที่ผู้สอบที่มีความสามารถเท่ากันแต่อยู่ต่างกลุ่มกันมีโอกาสที่จะตอบข้อสอบถูกไม่เท่ากัน

ออสเทอร์ไลน์ (Osterlind. 1983 : 10) ให้ความหมายว่า ความลำเอียงเป็นความคลาดเคลื่อนอย่างมีระบบทางการวัด

สำหรับความหมายความลำเอียงของข้อสอบเฉพาะด้าน มีผู้ให้ความหมายดังนี้

เมอร์เร็นส และ เลห์มานน์ (Merhrens and Lehmann. 1978 : 435, 544) ให้ความหมายข้อสอบที่มีความลำเอียงด้านวัฒนธรรม (Cultural Bias) ว่าหมายถึง ข้อสอบที่ทำให้ผู้สอบแต่ละกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกัน หรือเป็นข้อสอบที่วัดคุณลักษณะทางจิตวิทยาหรือผลสัมฤทธิ์ในเนื้อหาเดียวกันไม่ตรงกัน และให้ความหมายข้อสอบที่มีความลำเอียงระหว่างเพศ (Sex - Bias) ว่าหมายถึง ข้อสอบที่มีเนื้อหาลำเอียงต่อเพศใดเพศหนึ่ง

โดยเฉพาะ และมีผลต่อการทำข้อสอบแต่ละข้อ

เจตส์ (Jensen, 1980 : 369 citing Bells, 1951 : 58) ให้ความหมายข้อสอบที่มีความลำเอียงด้านวัฒนธรรมว่า หมายถึง ข้อสอบที่ทำให้ผู้สอบซึ่งคุ้นเคยกับวิชาเฉพาะหรือกระบวนการ เฉพาะมีโอกาสตอบถูกมากกว่าผู้สอบคนอื่น

จากความหมายข้างต้นพอสรุปได้ว่า ข้อสอบที่มีความลำเอียง หมายถึง ข้อสอบที่นำไปทดสอบกับกลุ่มที่มีความสามารถเท่ากันแต่มีความแตกต่างกันทางด้านเพศ เชื้อชาติ ศาสนา สภาพภูมิศาสตร์และเศรษฐกิจแล้ว ทำให้บุคคลในแต่ละกลุ่มมีการ ได้เปรียบเสียเปรียบจากการสอบข้อสอบข้อเดียวกันไม่เท่ากัน

วิธีการวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบ

การวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบสามารถศึกษาได้ 2 วิธีใหญ่ ๆ คือ การวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบโดยใช้เกณฑ์ภายนอก และไม่ใช้เกณฑ์ภายนอก

(Rudner, Getson and Knight 1980, Plake 1981) รายละเอียดมีดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบโดยใช้เกณฑ์ภายนอก

การวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบวิธีนี้ สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งรายฉบับและรายข้อ โดยการเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ไร้เป็นเกณฑ์ภายนอกกับตัวแปรทำนาย เพื่อวิเคราะห์ความถดถอยของตัวแปรทั้งสองและทำการเปรียบเทียบค่าความชัน (Slope) และค่าการตัดแกน (Intercept) ของเส้นกราฟระหว่างกลุ่มผู้สอบ ในกรณีที่วิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบรายฉบับ จะใช้คะแนนรวมของข้อสอบฉบับนั้นจากผู้สอบแต่ละคนเป็นตัวแปรทำนาย แต่ถาวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบเป็นรายข้อ จะใช้ค่าความยากของข้อสอบจากข้อที่ทำการวิเคราะห์เป็นตัวทำนาย ส่วนตัวแปรที่ไร้เป็นเกณฑ์ภายนอกของการวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบรายฉบับหรือรายข้อจะใช้คะแนนรวมหรือเกรด ซึ่งเป็นผลสัมฤทธิ์ของผู้สอบเกี่ยวกับงานบางอย่างภายในโรงเรียน (Cronbach, 1970, Anastasi, 1976) ฉะนั้นการวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบวิธีนี้จึงกระทำได้โดยการเปรียบเทียบเส้นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เกณฑ์กับตัวแปรทำนายระหว่างกลุ่มผู้สอบที่กองการวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบ ถ้าเส้นกราฟของกลุ่มที่กองการเปรียบเทียบมีค่าความชัน

หรือค่าการ ตัดกันของแต่ละกลุ่มแตกต่างกันแล้ว ข้อสอบหรือแบบทดสอบที่ทำ การวิเคราะห์ จะมีความสำคัญต่อผู้สอบกลุ่มที่มีค่าการ ตัดกันหรือมีค่าความชันมากกว่า

จะเห็นได้ว่า การวิเคราะห์ความสำคัญของข้อสอบวิธีนี้ตัวแปร เกณฑ์ภายนอกจะมา จากแบบทดสอบที่มีความยุติธรรมและเที่ยงตรง จึงพยากรณ์สำหรับกลุ่มที่นำมาวิเคราะห์ ความสำคัญ แต่ในทางปฏิบัติแล้วตัวแปร เกณฑ์ภายนอกที่มีคุณภาพเช่นนี้มีน้อยมาก ฉะนั้นจึง ต้องสมมุติให้ตัวแปร เกณฑ์ภายนอกมาจากแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรง จึงพยากรณ์และยุติธรรม ระหว่างกลุ่มที่ทำการศึกษา ถ้าตัวแปร เกณฑ์ภายนอกมาจากแบบทดสอบที่ขาดคุณภาพดังกล่าว แล้ว ผลการวิเคราะห์ความสำคัญของข้อสอบแนวนอนก็ไม่มี ความถูกต้องเท่าที่ควร การ วิเคราะห์ความสำคัญของข้อสอบแนวนอนส่วนใหญ่ นำมาใช้กับข้อสอบคัดเลือก

2. การวิเคราะห์ความสำคัญของข้อสอบโดยไม่มี เกณฑ์ภายนอก

การวิเคราะห์ความสำคัญของข้อสอบวิธีนี้ ยึดหลักการที่ว่าข้อสอบจะมีความ ยุติธรรมโดยไม่ลำเอียงต่อกลุ่มผู้สอบก็ต่อเมื่อมีผู้สอบที่อยู่ต่างกลุ่มกัน มีความสามารถเท่ากันแล้ว จะมีคะแนนจริงของผลการ สอบเท่ากัน

สำหรับวิธีวิเคราะห์ความสำคัญของข้อสอบโดยไม่มี เกณฑ์ภายนอกที่นิยมใช้ ได้แก่ การวิเคราะห์ความแปรปรวน การแปลงค่าความยากของข้อสอบ การวิเคราะห์ด้วยโค้ง ลักษณะของข้อสอบ วิธีโคสแควร์ และวิธีวิเคราะห์ห้องค้ประกอบ ซึ่งต่างก็มีข้อดีข้อเสีย แตกต่างกัน เพราะหากตัวแปร เกณฑ์มาประกอบการศึกษา และขึ้นอยู่กับข้อตกลงพื้นฐาน เบื้องต้นทางสถิติของแต่ละวิธี ฉะนั้นผลของการวิเคราะห์จึงต้องอาศัยวิธีการทางสถิติมาเป็น เครื่องตัดสินว่าข้อคนพนั้นมี ความสำคัญทางการทดสอบกับกลุ่มผู้สอบหรือไม่ ซึ่งแต่ละวิธี วิเคราะห์มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การแปลงค่าความยากของข้อสอบ

การหาความสำคัญของข้อสอบตามวิธีการนี้จะต้องทำการ คำนวณหาค่าความยาก (P) ของข้อสอบแต่ละข้อจากผู้สอบแต่ละกลุ่ม ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อจะมีจำนวนค่า ตามจำนวนกลุ่มที่แบ่ง ในการ เปรียบเทียบค่าความยากนี้จะใช้วิธีการ แปลงค่าความยาก (P - values) ไปเป็นค่าซี (Z - values) แล้วทำการแปลงค่าซีเป็นค่าทดสอบ

(Δ -values) อีกข้อหนึ่งโดยใช้สมการ $\Delta = 4z + 13$ นำค่าเคลตาแต่ละคู่มาเขียนกราฟ โดยให้แนวนอนแทนค่าเคลตาสำหรับกลุ่มหนึ่ง และให้แนวตั้งแทนค่าเคลตาของอีกกลุ่มหนึ่ง จุดต่าง ๆ ที่ปรากฏนี้จะอยู่ในรูปลักษณะที่เป็นวงรี แล้วทำการคำนวณหาระยะทางที่จุดต่าง ๆ เหล่านี้ห่างจากเส้นแกนหลัก ตรวจสอบข้อใดที่ห่างจากเส้นแกนหลัก $\geq \pm 0.75$ ถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความลำเอียง

การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)

การวิเคราะห์ความแปรปรวนสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการหาความลำเอียงของข้อสอบได้ โดยถือว่าข้อสอบที่ไม่วัดความสามารถเดียวกันจากผู้สอบต่างกลุ่มกัน เป็นข้อสอบที่มีความลำเอียง ซึ่งหมายความว่าถ้ามีข้อสอบที่ง่ายสำหรับคนกลุ่มหนึ่ง แต่ยากสำหรับคนอีกกลุ่มหนึ่ง ก็อาจตั้งข้อสงสัยได้ว่าข้อสอบข้อนั้นเป็นข้อสอบที่มีความลำเอียงและยังเป็นการแสดงให้เห็นอีกว่าข้อสอบข้อนั้นไม่ได้วัดความสามารถเดียวกันในผู้สอบแต่ละกลุ่ม วิธีการวิเคราะห์นี้จะจัดข้อสอบและกลุ่มผู้สอบลงในรูปแบบ 2 องค์ประกอบ แล้วทำการทดสอบผลปฏิสัมพันธ์ทั้งหมดระหว่างข้อสอบกับกลุ่มผู้สอบ

การวิเคราะห์ความลำเอียงโดยวิธีการนี้มีข้อตกลงเบื้องต้นว่าแบบทดสอบฉบับนั้นมีลักษณะ เอกพันธ์ นั่นคือแบบทดสอบฉบับนั้นต้องวัดความสามารถหรือคุณลักษณะ เพียงลักษณะเดียว และยังมีข้อตกลงเบื้องต้นอีก 2 ประการ คือ

1. ความแปรปรวนของข้อสอบคงเท่ากัน
2. ความแปรปรวนรวมของข้อสอบคงเท่ากัน

ส่วนวิธีการหาความลำเอียงของข้อสอบโดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนนั้น มีขั้นตอนดังนี้

1. จัดข้อสอบและกลุ่มผู้สอบลงในตัวแปรผลการตอบข้อสอบ และกลุ่มผู้สอบ
2. คำนวณสัดส่วนในการตอบข้อสอบแต่ละข้อถูก ระหว่างกลุ่มชายและหญิง
3. ทดสอบผลปฏิสัมพันธ์ทั้งหมดระหว่างข้อสอบกับกลุ่มผู้สอบ หากพบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ

แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนั้นมีความลำเอียง

4. หากผลการสอบในข้อ 3 มีนัยสำคัญให้ทำการทดสอบต่อเป็นรายข้อว่ามีข้อใดบ้างที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ข้อที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญก็คือข้อที่มีความลำเอียง

การวิเคราะห์ควยโค้งลักษณะข้อสอบ

วิธีการวิเคราะห์ควยโค้งลักษณะข้อสอบนี้จะถือว่าข้อสอบมีความลำเอียงก็ต่อเมื่อผู้สอบที่มีระดับความสามารถเท่ากันแต่อยู่ต่างกลุ่มกันมีโอกาสในการตอบข้อสอบถูกไม่เท่ากัน ซึ่งความลำเอียงของข้อสอบนี้อาจแสดงให้เห็นได้โดยโค้งลักษณะข้อสอบ กล่าวคือ ถ้าผู้สอบต่างกลุ่มกันมีโค้งลักษณะข้อสอบข้อเดียวกันแตกต่างกัน ข้อสอบข้อนั้นถือได้ว่าเป็นข้อสอบที่มีความลำเอียง ในทำนองกลับกันหากโค้งลักษณะข้อสอบของผู้สอบต่างกลุ่มกันมีลักษณะโค้งเหมือนกันย่อมแสดงว่าข้อสอบข้อนั้นไม่ลำเอียง

วิธีโคสแควร์

วิธีการวิเคราะห์ควยโคสแควร์นี้จะถือว่าข้อสอบมีความลำเอียงก็ต่อเมื่อ โอกาสในการตอบถูกจากผู้สอบ 2 กลุ่มหรือมากกว่าแตกต่างกัน โดยจะประมาณความสามารถของผู้สอบจากคะแนนดิบ แล้วคำนวณหาสัดส่วนการตอบถูกและความถี่ที่คาดหวัง แล้วจึงคำนวณค่าโคสแควร์ ถ้าค่าโคสแควร์ที่คำนวณได้มากกว่าค่าโคสแควร์ที่เปิดในตารางแสดงว่าข้อสอบข้อนั้นลำเอียง

วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบ

ดัชนีความลำเอียงของข้อสอบตามวิธีการนี้ก็คือ ความแตกต่างของ Factor loading จากผู้สอบต่างกลุ่มกัน หรือความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างค่าเฉลี่ยของ Factor scores จากแต่ละกลุ่มที่นำมาเปรียบเทียบกัน ดัชนีความลำเอียงทั้งสองที่กล่าวมาเป็นตัวชี้ว่าข้อสอบไม่ได้วัดสิ่งเดียวกันในผู้สอบต่างกลุ่มกัน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบ

มัจจิก อินทสุวรรณ (Intasuwat. 1979 : 92) ได้ใช้วิธีการ 3 วิธี คือ วิธีโค้งลักษณะข้อสอบที่มีพารามิเตอร์ 3 ตัว วิธีราสช (Kasch) และวิธีโคสแควร์ กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนอายุ 14 ปี ชาวอังกฤษ อเมริกัน และนิวซีแลนด์ จำนวน 8601 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบ International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) ผลการวิจัยพบว่าสหสัมพันธ์ระหว่างวิธีทั้ง 3 มีค่าอยู่ระหว่าง .51 - .98 โดยวิธีวิเคราะห์แบบโคสแควร์และวิธีราสชมีค่าสหสัมพันธ์สูงถึง .98

สงบ ลักษณะ (Burrill. 1982 : 168 citing Laksana . 1979) ได้ประยุกต์ใช้วิธีโค้งลักษณะข้อสอบที่มีพารามิเตอร์ 3 ตัว และวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน ในการวิเคราะห์แบบทดสอบ Iowa Tests of Basic Skills (ITBS) ในแบบทดสอบ คำศัพท์และแบบทดสอบคณิตศาสตร์ เพื่อหาความลำเอียงทางเพศและผิว โดยวิธีโค้งลักษณะข้อสอบที่คำนวณค่าพารามิเตอร์ 3 ตัว ใช้การเปรียบเทียบโค้งลักษณะข้อสอบของ 2 กลุ่ม เป็นตัวตัดสินความลำเอียงโดยคำนวณหาพื้นที่ระหว่างโค้งลักษณะข้อสอบของผู้สอบ 2 กลุ่ม ผลการศึกษาพบว่าวิธีวิเคราะห์ทั้ง 2 วิธีมีความสอดคล้องกัน วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนเป็นวิธีที่ใช้ได้ในทางปฏิบัติ แต่เป็นวิธีที่ไม่ครอบคลุม วิธีโค้งลักษณะข้อสอบเป็นวิธีที่ครอบคลุมกว่า แต่ไม่เหมาะสมในทางปฏิบัติเนื่องจากต้องไขกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่

รักเนอร์ และคนอื่น ๆ (Subkoviak. 1984 : 51 citing Rudner and others. 1978) ได้ทำการวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบโดยวิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบ วิธีโคสแควร์ วิธีโค้งลักษณะข้อสอบ และวิธีวิเคราะห์ห้อยค้ประกอบ โดยใช้ข้อมูลจากแบบทดสอบมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่าวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ วิธีโคสแควร์ และวิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบเป็นวิธีที่เหมาะสม

รักเนอร์ และคนอื่น ๆ (Berk. 1982 : 162 citing Rudner and others. 1979) ได้ทำการวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบ 3 วิธี คือ วิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบ วิธีโคสแควร์ และวิธีโค้งลักษณะข้อสอบที่มีพารามิเตอร์ 3 ตัว พบว่า

ค่าดัชนีความลำเอียงของข้อสอบที่คำนวณได้จากแต่ละวิธีมีความสอดคล้องกัน

ไอรอนสัน และ สับโคเวียค (Subkoviak. 1984 : 50 - 51 Ironson and Subkoviak. 1979) ได้ศึกษาถึงวิธีการในการวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบ โดยใช้วิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบ วิธีโคสแควร์ วิธีโค้งลักษณะข้อสอบ และวิธีพอยท์ไบซีเรียล โดยนำแบบทดสอบมาตรฐานไปทดสอบกับนักเรียนนิเวศวิทยาและนิเวศวิทยา แล้วนำข้อมูลที่ได้นำมาทำการวิเคราะห์หาสหสัมพันธ์ภายในระหว่างวิธีการวิเคราะห์ความลำเอียงแบบต่าง ๆ ผลการวิจัยพบว่าวิธีโค้งลักษณะข้อสอบที่ไพพารามิเตอร์ 3 ตัว เป็นวิธีที่ดีที่สุด รองลงมาได้แก่ วิธีโคสแควร์ และวิธีการแปลงค่าความยากของข้อสอบ

เมอร์ส และ กรอสเซน (Subkoviak. 1984 : 51 citing Merz and Grossen 1979) ใช้ทฤษฎีโค้งลักษณะข้อสอบในการหาความลำเอียงของข้อสอบ โดยใช้ข้อมูลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วใช้วิธีการวิเคราะห์ความลำเอียง 7 วิธี คือ วิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบ 2 วิธี วิธีโคสแควร์ 2 วิธี และวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ 3 วิธี ผลการวิจัยพบว่าวิธีโค้งลักษณะข้อสอบที่ไพพารามิเตอร์ 3 ตัว เป็นวิธีที่ดีที่สุด รองลงมาได้แก่วิธีโคสแควร์และหนึ่งในสองของวิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบเป็นวิธีการที่ใช้ได้

รัคเนอร์ และคนอื่น ๆ (Subkoviak. 1984 : 51 citing Rudner and others. 1980) ได้วิเคราะห์หาความลำเอียงของข้อสอบโดยใช้ข้อมูลสมมุติ (Simulate Data) ที่สร้างขึ้นมาเอง โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ 7 วิธี คือ วิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบ 2 วิธี วิธีโคสแควร์ 2 วิธี และวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ 3 วิธี ผลการวิจัยปรากฏว่าวิธีโค้งลักษณะข้อสอบที่มีไพพารามิเตอร์ 3 ตัว เป็นวิธีการหาความลำเอียงของข้อสอบจากข้อมูลสมมุติที่ดีที่สุด รองลงมาได้แก่หนึ่งในสองของวิธีการวิเคราะห์ด้วยโคสแควร์ ส่วนวิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบ ผู้วิจัยแนะนำให้ใช้ได้ทั้งในทางปฏิบัติ

ซินนอต (Carton and Marco. 1982 : 287 - 288 citing Sinnott . 1980) ได้ทำการวิเคราะห์ข้อสอบจากแบบทดสอบ Graduate Management Admission Test (GMAT) เพื่อจะแยกองค์ประกอบที่ทำให้ข้อสอบบางข้อง่ายหรือยากเกินไปสำหรับกลุ่มผู้สอบกลุ่มน้อย โดยใช้วิธีการกำหนดจุดค่าเคลตา (Delta - plot Method) แบบทดสอบ

GMAT ที่ใช้ศึกษาทำการทดสอบในเดือนมกราคม 1978 ประกอบด้วยเนื้อเรื่อง 5 ส่วน คือ ความเข้าใจในการอ่าน การแก้ปัญหา การตัดสินใจเกี่ยวกับการฝึกปฏิบัติด้านธุรกิจ สถิติ และประเพณีวัฒนธรรม โดยมุ่งศึกษาทั่วแปรสภาพสังคมของผู้สอบที่จะเป็นตัวทำให้เกิดความลำเอียง โศกแท้ เพศ เชื้อชาติ (Caucasian, Oriental, Hispanic, Blacks) เชื้อชาติและเพศ (เชื้อชาติกึ่งกล่าวที่แบ่งเพศหญิงและเพศชาย) อายุ (ต่ำกว่า 20, 20 - 22, 23 - 25, 26 - 29, 30 - 34, 35 - 39 และ 40 - 65) และความคล่องทางภาษา (U.S. Citizen, Chinese, English, French, Indo-Iranian, Japanese and Spanish) โดยใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 400 คน ยกเว้นเชื้อชาติ Hispanic ที่มีจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 309 คน เธอได้ทำการพัฒนาเกณฑ์ตัดสินความลำเอียงโดยการหาการกระจายของระยะห่างจากค่าโคออดิเนตของเคลตา 2 กลุ่ม ที่เปรียบเทียบถึงเส้นแกนหลักระหว่างกลุ่มตัวอย่างเดียวกันที่ถือว่าไม่ลำเอียง จุดตัดที่ใช้คือ 0.7 หลังจากที่ได้พบข้อลำเอียง เธอได้อภิปรายผลโดยมุ่งไปที่การวิเคราะห์เนื้อหาของข้อที่ลำเอียง

คาร์ตัน ฮิคส์ และ วอลมาร์ค (Carton and Marco. 1982 : 289 citing Donlon, Hicks and Wallmark. 1980) ได้ศึกษาความแตกต่างของเพศที่มีต่อการตอบข้อสอบ GRE Aptitude Test ซึ่งทดสอบในเดือนธันวาคม 1974 แบบทดสอบนี้แบ่งเป็น 3 ส่วน ส่วนแรกประกอบด้วยข้อคำถามเกี่ยวกับคำศัพท์ ซึ่งประกอบด้วยคำที่มีความหมายตรงข้ามคำที่มีความหมายคล้ายคลึงกัน และการแต่งประโยค ส่วนที่สองเป็นข้อสอบวัดความเข้าใจในการอ่าน และส่วนที่สามเป็นข้อสอบวัดด้านคณิตศาสตร์และสถิติ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ชายผิวขาว 1,720 คน และผู้หญิงผิวขาว 1,735 คน คำนวณหาดัชนีความลำเอียงโดยวิธีการกำหนดจุดค่าเคลตา ผลการศึกษาพบว่าแบบทดสอบแต่ละฉบับมีข้อสอบที่ลำเอียง

สตรีกเกอร์ (Carton and Marco. 1982 : 289 citing Stricker. 1981) ได้ศึกษาเปรียบเทียบดัชนีความลำเอียงในวิธีวิเคราะห์ความลำเอียง 3 วิธี คือ วิธีการกำหนดจุดค่าเคลตา วิธีโคสแควร์ และใช้การหาสหสัมพันธ์แบบพาร์เซี่ยล โดยใช้แบบทดสอบ GRE Aptitude Test ซึ่งทดสอบในเดือนตุลาคม 1977 และเดือนมกราคม 1978 โดยศึกษาทั่วแปรเชื้อชาติ (ขาว, ดำ) และเพศ กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยผู้สอบชายผิวขาว (1122คน) หญิงผิวขาว (1471 คน) ชายผิวดำ (284 คน) หญิงผิวดำ

(626คน) โดยจับคู่วิเคราะห์ระหว่างกลุ่มหญิงนิวกาและนิวกากับกลุ่มผู้สอบนิวกาชายและหญิง การวิเคราะห์ข้อมูลจะวิเคราะห์แยกระหว่างผู้ชายและผู้หญิง ในการวิเคราะห์ทางค่านี้อธิบาย และวิเคราะห์แยกผู้สอบนิวกาและชาวในการวิเคราะห์เพศ ทดสอบที่ระดับนัยสำคัญ .05 และใช้สัมประสิทธิ์แคปป์และสถิติไคสแควร์ในการพิจารณาความสอดคล้องของทั้ง 3 วิธี เขาพบว่า คำนี้อธิบายสถิติไคสแควร์ที่ใกล้เคียงได้เปรียบวิธีที่คงที่ทั้งหมด เนื่องจากมีความคงที่และไม่เปลี่ยนแปลง ความแตกต่าง

อัลเคอร์แมน และ ฮอลแลนด์ (Carton and Marco. 1982 : 298 citing Alderman and Halland. 1981) ได้ทำการวิจัยแบบทดสอบ TOEFL ซึ่งใช้ทดสอบ ระหว่างชาติในเดือนพฤศจิกายน 1976 และเดือนพฤศจิกายน 1979 โดยศึกษาตัวแปรทางค่านี้อธิบาย 7 กลุ่ม (Germanic, Spanish, African, Chinese I, Chinese II, Jadanese, Arabic) ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 500 ถึง 1,000 คน ใช้กลุ่มภาษาจีน 2 กลุ่ม เป็นเกณฑ์ในการประเมินความลำเอียง ใช้วิธีวิเคราะห์โดย Log-Linear Model กับวิธีการกำหนดจุดค่าเฉลี่ย (Delta-Plot Method) วิธีวิเคราะห์โดย Log-Linear Model คือ การหาโมเดลที่เหมาะสมกับข้อมูลเพื่อตรวจสอบว่าโอกาสในการตอบถูกของข้อสอบขึ้นอยู่กับระดับคะแนนและกลุ่มหรือไม่ โดยใช้สถิติไคสแควร์มาทดสอบความเหมาะสมของโมเดลกับข้อมูล ผลการวิจัยพบว่าในแบบทดสอบ TOEFL ชุดหนึ่ง พบว่าไคสแควร์สูงมากในแต่ละส่วน ซึ่งแสดงว่าข้อสอบมีความเบี่ยงเบนค่อนข้างไปพิจารณาอย่างลึกซึ้งโดยผู้เชี่ยวชาญทางภาษาและวิเคราะห์ซ้ำอีกครั้งหนึ่ง

สับโคเวียค และคนอื่น ๆ (Subkoviak and others. 1984 : 49 - 58) ได้ทำการวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบ 3 วิธี คือวิธีโค้งลักษณะข้อสอบที่มีพารามิเตอร์ 3 ตัว วิธีไคสแควร์ และวิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก วัดความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์จำนวน 50 ข้อ ซึ่งในแบบทดสอบนี้จะประกอบด้วยศัพท์ภาษาอังกฤษมาตรฐานจำนวน 40 ข้อ ศัพท์แสดงชื่อนิวกา 10 ข้อ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนนิวกาจำนวน 1,008 คน นักเรียนนิวกา 1,021 คน ผลการวิจัยพบว่าวิธีโค้งลักษณะข้อสอบที่มีพารามิเตอร์ 3 ตัว เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด รองลงมาได้แก่วิธีไคสแควร์ ส่วนวิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบเป็นวิธีที่มีข้อจำกัดแก่สามารถนำไป

ใช้ได้ในกรณีที่ไม่มีเครื่องคอมพิวเตอร์

โมนากา (Monaca. 1985 : 1258) ได้ทำการวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบโดยใช้วิธีโคสแควร์ วิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบ และวิธีโค้งลักษณะข้อสอบที่มีพารามิเตอร์ 3 ตัว กับนักเรียนเกรด 6 เกรด 7 และเกรด 8 ในสหรัฐอเมริกา จำนวน 1,000 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการอ่านและการเขียน ผลการวิเคราะห์พบว่าข้อสอบมีความลำเอียงต่อเพศและเชื้อชาติ และยังพบว่าค่าสถิติที่คำนวณได้มีความสอดคล้องกัน

ไอรอนสัน และ ไครก (Subkoviak. 1984 : 50 citing Ironson and Craig. 1982) ได้วิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบ 5 วิธี คือ วิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบ วิธีวิเคราะห์ควายโคสแควร์ 2 วิธี และวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ 2 วิธี ส่วนเครื่องมือที่ผู้วิจัยตั้งใจสร้างข้อสอบใหม่มีความลำเอียงกับผู้ชาย หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ให้ผู้สอบทั้งชายและหญิงประมาณค่า (Rate) ความลำเอียงของข้อสอบแต่ละข้อออกมาเป็น 5 ระดับ เมื่อได้ข้อมูลมาแล้วผู้วิจัยทำการวิเคราะห์หาความลำเอียงของข้อสอบแต่ละข้อด้วยวิธีการข้างต้น ผลการวิจัยพบว่าการประมาณค่าความลำเอียงของข้อสอบกับการวิเคราะห์หาความลำเอียงของข้อสอบทั้ง 5 วิธี มีความสัมพันธ์กันในระดับสูงและยังพบว่าสหสัมพันธ์ภายในระหว่างวิธีการวิเคราะห์หาความลำเอียงของข้อสอบทั้ง 5 วิธี มีค่าสูงเช่นกัน

เชพเพิร์ด และคนอื่น ๆ (Subkoviak. 1984 : 50 citing Shepard and others. 1981) ได้ทำการวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบโดยใช้วิธีการ 6 วิธี คือ วิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบ วิธีโคสแควร์ 2 วิธี วิธีโค้งลักษณะข้อสอบ 2 วิธี และวิธีพอยท์ไบซีเรียล เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบมาตรฐาน กลุ่มตัวอย่างเป็นขาวผิวขาว ผิวดำ และ Chicano ผลการวิจัยพบว่าวิธีโค้งลักษณะข้อสอบที่มีพารามิเตอร์ 3 ตัว เป็นวิธีที่ดีที่สุด รองลงมาได้แก่หนึ่งในสองของวิธีวิเคราะห์ควายโคสแควร์ และพบว่าวิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบเป็นวิธีที่ใช้ได้ในทางปฏิบัติ เพราะวิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบง่ายกว่าวิธีโค้งลักษณะข้อสอบที่มีพารามิเตอร์ตัวเดียว และสหสัมพันธ์ระหว่างวิธีทั้งสองค่อนข้างสูง

สชอเนอร์ (Schoener. 1985 : 3312) ได้เปรียบเทียบการวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบที่มีพารามิเตอร์ 3 ตัว และวิธีให้ผู้เชี่ยวชาญตัดสิน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางเชื้อชาติและต่างเพศจำนวน 24 คน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ

มัธยมศึกษาจำนวน 1,064 คน ผลการวิจัยพบว่าค่าดัชนีความลำเอียงที่คำนวณได้จากทั้ง 2 วิธี สอดคล้องกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

บราซิลินสกี (Brzezinski, 1985 : 956) ได้วิเคราะห์ความลำเอียงของ ข้อสอบโดยใช้วิธีโค้งลักษณะข้อสอบที่มีพารามิเตอร์ 3 ตัว วิธีโคสแควร์ และวิธีแปลงค่า ความยากของข้อสอบ ใ้กลุ่มตัวอย่าง 1,983 คน ผลการวิจัยพบว่าข้อสอบเป็นจำนวนมาก ที่ลำเอียงต่อกลุ่มผู้สอบ

สำหรับงานวิจัยในประเทศไทย รัชชัย เฝ้าพงศ์ (รัชชัย เฝ้าพงศ์ 2527 : 73 - 76) ได้ทำการวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบมาตรฐานวัดความถนัดทางการเรียน คำนคณิตศาสตร์และภาษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งพัฒนาโดยสำนักทดสอบทางการศึกษา และจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ระหว่างกลุ่มผู้สอบเพศชายและเพศ หญิง โดยการเปรียบเทียบโค้งลักษณะข้อสอบด้วยวิธีแบบจำลองโลจิสติก ที่คำนวณค่าพารามิเตอร์ 3 ตัว กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2524 เพศชายและหญิง ซึ่งประกอบด้วยทุกภาคภูมิศาสตร์ทั่วประเทศ 5 ภาค คือ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคใต้ ภาค ตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กลุ่มซึ่งทำการวิเคราะห์ด้วยแบบทดสอบวัดความถนัด ทางการเรียน คำนคณิตศาสตร์เป็นนักเรียนชาย 1,610 คน และนักเรียนหญิง 1,337 คน ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งเป็นนักเรียนชาย 1,316 คน นักเรียนหญิง 985 คน ทำการวิเคราะห์ด้วย แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน คำนภาษา ผลการวิเคราะห์พบว่าจากแบบทดสอบวัด ความถนัดทางการเรียน คำนคณิตศาสตร์จำนวน 30 ข้อ มีข้อสอบที่ลำเอียงต่อกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง โดยเฉพาะ 9 ข้อ คือลำเอียงต่อกลุ่มนักเรียนชาย 7 ข้อ และลำเอียงต่อกลุ่มนักเรียนหญิง 2 ข้อ ข้อสอบที่ลำเอียงต่อกลุ่มนักเรียนชายและหญิงในระดับปานกลางขึ้นไปมีจำนวน 5 ข้อ ซึ่งวัดในเรื่องร้อยละ การหาปริมาตรและการหาความยาวของเส้นในค่านของรูปสามเหลี่ยม จำนวนเรื่องละ 1 ข้อ และเรื่องเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา จำนวน 2 ข้อ จากข้อสอบจำนวน 5 ข้อ ดังกล่าวนี้เป็นข้อสอบที่มีความลำเอียงต่อกลุ่มนักเรียนหญิงในช่วงความสามารถแรกและลำเอียง ต่อกลุ่มนักเรียนชายในช่วงความสามารถต่อมาจำนวน 1 ข้อ ส่วนแบบทดสอบวัดความถนัดทาง การเรียน คำนภาษาจำนวน 40 ข้อ มีข้อสอบที่ลำเอียงต่อนักเรียนชายโดยเฉพาะ 3 ข้อ และ ลำเอียงต่อนักเรียนหญิงโดยเฉพาะมี 8 ข้อ ข้อสอบที่มีความลำเอียงในระดับปานกลางขึ้นไปมี

จำนวน 9 ข้อ ซึ่งวัดความเข้าใจเกี่ยวกับการอ่านคำประพันธ์ บทร้อยกรอง อย่างละ 1 ข้อ และวัดความเข้าใจเกี่ยวกับการอ่านข้อความจำนวน 7 ข้อ จากข้อสอบจำนวน 9 ข้อนี้เป็นข้อที่มีความลำเอียงต่อกลุ่มนักเรียนชายโดยเฉพาะจำนวน 1 ข้อ และเป็นข้อสอบที่มีความลำเอียงต่อกลุ่มนักเรียนหญิงโดยเฉพาะจำนวน 6 ข้อ และมีข้อสอบจำนวน 2 ข้อ มีความลำเอียงทางการทดสอบมากกว่า 1 ช่วงความสามารถ

ทัศนีย์ พิรมนตรี (ทัศนีย์ พิรมนตรี 2529 : 77) ได้ทำการวิเคราะห์ความลำเอียงของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ โครงการตรวจสอบคุณภาพการศึกษาของสำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2526 จำนวน 7,036 คน โดยเปรียบเทียบจำนวนข้อสอบที่มีความลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับกลุ่มนักเรียนในภาคภูมิศาสตร์ทั้ง 5 ภาค คือ ภาคกลาง ภาคใต้ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออก ด้วยวิธีวิเคราะห์ 3 วิธี คือ วิธีกำหนดจุดค่าเฉลี่ย วิธีทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วยสถิติไคสแควร์ในโมเดลสองลิเนียร์ 2 โมเดล คือโมเดลที่ไม่มีพารามิเตอร์ผลรวมระหว่างระดับคะแนนกับกลุ่ม และโมเดลที่ไม่มีพารามิเตอร์ของผลหลักที่เกิดจากกลุ่ม และวิธีโค้งลักษณะข้อสอบที่ใช้พารามิเตอร์ 3 ตัว พบข้อสอบที่มีความลำเอียงจากวิธีโค้งลักษณะข้อสอบที่ใช้พารามิเตอร์ 3 ตัวมากที่สุด และในแต่ละวิธีวิเคราะห์พบว่าข้อสอบที่ลำเอียงซ้ำกันระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับกลุ่มนักเรียนในทุกภาค

สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์ (สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์ 2531 : 200 - 207) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของวิธีวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบที่แตกต่างกัน 4 วิธี คือ วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน วิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบ วิธีโค้งลักษณะข้อสอบที่มีพารามิเตอร์ 1 ตัว และวิธีโค้งลักษณะข้อสอบที่มีพารามิเตอร์ 3 ตัว โดยหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของดัชนีความลำเอียงระหว่างวิธีวิเคราะห์ความลำเอียง 4 วิธี และเปรียบเทียบความแตกต่างของผลการคัดเลือกก่อนและหลังการศึกษาความลำเอียงของข้อสอบตามวิธีการคิดคะแนนรวมทั้งแตกต่างกัน 6 วิธี ในค่านจำนวนผู้ได้รับการคัดเลือก สักส่วนของชาย : หญิง ที่ได้รับการคัดเลือกและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยกลุ่มตัวอย่างคือผู้เข้าสอบแข่งขันเพื่อบรรจุเข้ารับราชการเป็นข้าราชการครูในปี พ.ศ.2529 จำนวน 2,340 คน เป็นชาย

1,170 คน หญิง 1,170 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลได้แก่แบบทดสอบที่ใช้สอบแข่งขันเพื่อบรรจุเข้ารับราชการ เป็นข้าราชการครูในปี พ.ศ.2529 ซึ่งมี 4 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 แบบสอบวิชาเอก (ความรู้เกี่ยวกับการประถมศึกษา) ฉบับที่ 2 แบบสอบวิชาการศึกษาและกฎหมาย ฉบับที่ 3 แบบสอบภาษาไทย ฉบับที่ 4 แบบสอบความสามารถทั่วไป ผลการศึกษาพบว่าวิธีวิเคราะห์ความลำเอียงแต่ละวิธีพบจำนวนข้อที่ลำเอียงแตกต่างกัน โดยวิธีโค้งลักษณะข้อสอบที่มีพารามิเตอร์ 3 ตัว พบจำนวนข้อสอบที่ลำเอียงมากที่สุด รองลงมาได้แก่วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน และวิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบพบจำนวนข้อที่ลำเอียงน้อยที่สุด ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของดัชนีความลำเอียงระหว่างวิธีวิเคราะห์ความลำเอียง 4 วิธี พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง .7535 ถึง .9921 ในด้านจำนวนผู้ได้รับการคัดเลือกเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของผลการคัดเลือกก่อนและหลังการศึกษาความลำเอียงของข้อสอบตามวิธีคิดคะแนนกับวิธีรวมคะแนนแบบอื่น ๆ อีก 5 วิธี มีจำนวนผู้ได้รับการคัดเลือกแตกต่างกันประมาณ 4% ถึง 24% ส่วนวิธีแปลงคะแนนเป็นคะแนนมาตรฐานที่ปกติกับวิธีรวมคะแนนแบบอื่น ๆ อีก 4 วิธี มีจำนวนผู้ได้รับการคัดเลือกแตกต่างกันประมาณ 6% ถึง 23% ส่วนในเรื่องความเชื่อมั่นของแบบทดสอบพบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบลดลงกว่าแบบทดสอบเดิมเล็กน้อย

จะเห็นได้ว่าวิธีวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบทุกวิธีมีบางส่วนที่สัมพันธ์กัน และมีบางส่วนที่แตกต่างกัน วิธีที่ถูกคัดค้านมากที่สุดเป็นวิธีที่มีข้อจำกัดในทางปฏิบัติสูง โดยเฉพาะการคำนวณและการแปลผลการวิเคราะห์ค่อนข้างยาก ในขณะที่วิธีที่ง่ายต่อการคำนวณและการแปลผลการวิเคราะห์ก็มีข้อจำกัดในหลักการทฤษฎี แต่อย่างไรก็ตามผลการวิจัยดังกล่าวพบว่าวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ วิธีไคสแควร์ และวิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบเป็นวิธีที่เหมาะสม (Subkoviak. 1984 : 51 citing Rudner and others. 1978) โดยวิธีวิเคราะห์ดังกล่าวพบว่าแบบทดสอบที่นำมาทำการวิเคราะห์ความลำเอียง มีความลำเอียงต่อเพศ และสภาพทางภูมิศาสตร์ที่ต่างกัน (Burrill. 1982 : 168 citing Laksana . 1979, Carton and Marco . 1982 : 287 - 288 citing Sinnott . 1980, Carton and Marco . 1982 : 289 citing Donlon , Hicks and Wallmark . 1980, ชัชชัย เน่าพงศ์ 2527 : 73 - 76, หัตถ์นัย พีรมนตรี 2529 : 77, สุรศักดิ์ อมรรักษ์ศักดิ์ 2531 : 200 - 207) และนอกจากนี้เชอเนแมน (Scheuneman.

1982 : 180 – 195) ได้เสนอแนะว่าเมื่อมีการวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบแล้ว ควรนำผลการวิจัยมาทำการวิเคราะห์ภายหลัง เพื่อหาแหล่งของความลำเอียง ว่าข้อสอบที่พบมีความลำเอียงนั้นเกิดขึ้นจากสิ่งใด เกิดขึ้นเพราะลักษณะของข้อสอบหรือความแตกต่างที่เกิดจากกลุ่มที่ต่างกันจริง ๆ หรือเกิดจากโอกาสที่ไม่เท่าเทียมกันในทางการศึกษาของกลุ่มที่นำมาเปรียบเทียบ

ควยเหตุผลดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยสนใจวิธีวิเคราะห์ความลำเอียง 3 วิธี คือ วิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบ วิธีไคสแควร์ และวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ เพื่อศึกษากับตัวแปรเพศและสภาพพื้นที่ต่างกัน และวิเคราะห์ต่ออีกว่าข้อสอบที่พบว่าลำเอียงนั้นเกิดจากตัวเลือก ตัวลวงหรือไม่ โดยวิธีวิเคราะห์ตัวเลือกตัวลวง

สมมติฐานของการวิจัย

1. แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์เมื่อไปทดสอบจำแนกชาย - หญิง มีข้อสอบอยู่จำนวนหนึ่งที่มีความลำเอียงทางการวัด
2. แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์เมื่อไปทดสอบจำแนกต่างพื้นที่กัน จะมีข้อสอบอยู่จำนวนหนึ่งที่มีความลำเอียงทางการวัด
3. วิธีการวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบทั้ง 3 วิธี มีความสัมพันธ์กันในทางบวก
4. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหลังจากคัดเลือกข้อที่ไม่มีความลำเอียงแล้ว สูงกว่าค่าความเชื่อมั่นก่อนทำการคัดเลือก
5. แหล่งของความลำเอียงของข้อสอบไม่ได้เกิดจากตัวเลือก ตัวลวง

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2530 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติในจังหวัดสมุทรสาครและกรุงเทพมหานคร จำนวน 148 โรงเรียน 383 ห้องเรียน นักเรียน 12,304 คน ซึ่งแยกเป็นโรงเรียนประถมศึกษาในจังหวัดสมุทรสาคร 112 โรงเรียน 187 ห้องเรียน นักเรียน 4,838 คน และโรงเรียนประถมศึกษาในกรุงเทพมหานคร 196 ห้องเรียน นักเรียน 7,466 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2530 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติในจังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 22 ห้องเรียน นักเรียน 509 คน และในกรุงเทพมหานคร จำนวน 24 ห้องเรียน นักเรียน 913 คน ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) มีขนาดของโรงเรียนเป็นชั้น (Strata) และมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) ลำดับชั้นในการสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่างมีดังนี้

1. ประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดด้วยความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($\alpha = .05$) เมื่อเทียบจากตารางขนาดกลุ่มตัวอย่าง ปรากฏว่ากลุ่มตัวอย่างต่ำสุดจังหวัดสมุทรสาครเท่ากับ 370 คน กรุงเทพมหานคร 381 คน (ลวน สายยศ และ อังคณา สายยศ 2528 : 260 อ้างอิงมาจาก Yamane. 1967 : 886 - 887)

2. จำแนกโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 112 โรงเรียนออกเป็น 3 ขนาด คือโรงเรียนขนาดใหญ่ 9 โรงเรียน ขนาดกลาง 13 โรงเรียน ขนาดเล็ก 90 โรงเรียน และโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพ

มหานคร 36 โรงเรียน ออกเป็น 2 ขนาด ได้โรงเรียนขนาดใหญ่ 30 โรงเรียน โรงเรียนขนาดกลาง 6 โรงเรียน

3. ในแต่ละขนาดโรงเรียนทำการสุ่มเลือกโรงเรียนมาเป็นอัตราส่วน ได้โรงเรียนในจังหวัดสมุทรสาคร 1:2:10 และโรงเรียนในกรุงเทพมหานคร 5:1 โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย ได้โรงเรียนทั้งหมด 19 โรงเรียน

4. สุ่มเลือกห้องเรียนในจังหวัดสมุทรสาครได้ 22 ห้องเรียน นักเรียน 509 คน และสุ่มเลือกห้องเรียนในกรุงเทพมหานครได้ 24 ห้องเรียน นักเรียน 913 คน ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับการศึกษาคั้งนี้ คั้งเสนอรายละเอียดในตาราง

ตาราง 1 จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างเครื่องมือและในการวิจัยแยกตามโรงเรียน

ขนาด	โรงเรียน	จำนวนนักเรียนที่ใช้ในการสอบ	
		การสร้างเครื่องมือ (ห้อง)	การวิจัย (ห้อง)
สมุทรสาคร ใหญ่	วัดป้อมวิเชียรโชติการาม	-	179 (7)
	วัดอมน้อย	164 (5)	-
กลาง	วัดโสภณาราม	29 (1)	26 (1)
	วัดคลองครุ	50 (2)	-
	วัดราษฎร์ศรัทธากะยาราม	25 (1)	49 (2)
	วัดราษฎร์บำรุง	54 (2)	-
เล็ก	บ้านแคราย	-	31 (1)
	วัดศรีเมือง	22 (1)	20 (1)
	วัดบางปลา	22 (1)	19 (1)

ตาราง 1 (ต่อ)

ขนาด	โรงเรียน	จำนวนนักเรียนที่เข้าในการสอบ	
		การสร้างเครื่องมือ (ห้อง)	การวิจัย (ห้อง)
กรุงเทพมหานคร ใหญ่	วัดสามัคคีศรัทธาราม	-	34 (1)
	บ้านคอนไถ่	-	17 (1)
	วัดอ่างทอง	-	37 (2)
	วัดชีมาขาว	-	31 (2)
	บ้านนาโคก	-	17 (1)
	บ้านยกกระบัตร	-	30 (1)
	วัดเกตุมคิศจีวราราม	-	19 (1)
	รวม	366 (13)	509 (22)
กลาง	อนุบาลวัดปรีณายก	-	206 (5)
	วัดประยูรวงศาวาส	80 (2)	132 (3)
	ประณมบางแค	80 (2)	128 (3)
	การาคาม	-	183 (5)
	วัดใหม่ช่องลม	-	170 (5)
	วัดเจ้ามุล	-	94 (3)
รวม	160 (4)	913 (24)	
	รวมทั้งสิ้น	526 (17)	1422 (46)

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังรายละเอียดในการสร้างต่อไปนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. ศึกษาเนื้อหา จุดมุ่งหมายการสอน คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. จากเนื้อหาและจุดมุ่งหมายการสอน นำมาเขียนเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
4. สร้างข้อสอบตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ
5. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 300 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าคุณภาพของข้อสอบรายข้อ
6. ทดลองสอบครั้งที่ 2 เพื่อนำแบบทดสอบที่ปรับปรุงจากแบบทดสอบครั้งที่ 1 ไปทดสอบนักเรียนจำนวน 126 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ และรายตัวเลือก โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ของ จุง เท ฟาน โดยพิจารณาค่าความยากง่ายตั้งแต่ .20 ถึง .80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ซึ่งจะได้แบบทดสอบจำนวน 45 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .28 ถึง .80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .27 ถึง .79 ดังรายละเอียดในภาคผนวก ก
7. ทดสอบครั้งที่ 3 กับนักเรียนจำนวน 100 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ได้ค่าความเชื่อมั่น .9277
8. นำข้อสอบตามข้อ 7 ไปจัดพิมพ์เป็นรูปเล่มและจัดทำคู่มือค่าเนื้องานสอบ เพื่อนำไปใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ลักษณะของแบบทดสอบในการวิจัย

แบบทดสอบที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ชนิดเลือกตอบ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 45 ข้อ มีลักษณะดังนี้

ตัวอย่างข้อสอบ

(0) ข้อใดเป็นสมการที่เป็นจริง?

- ก. $29 + 93 = 123$
- ข. $5 \times 600 = 3000$
- ค. $75 - 25 = 70 + 15$
- ง. $35 \div 7 = 7 \div 35$

(00) แม่มีเงิน 250 บาท จ่ายค่าอาหารไป x บาท เหลือเงิน 190 บาท
แม่จ่ายค่าอาหารไปที่บาท ประโยคสัญลักษณ์คือข้อใด?

- ก. $x - 250 = 190$
- ข. $250 - x = 190$
- ค. $x - 190 = 250$
- ง. $250 + 190 = x$
- จ. $190 - x = 250$

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยไปติดต่อโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดวัน เวลาสอบ
2. เตรียมการดำเนินการสอบ จัดแจ้งกรรมการคุมสอบ เตรียมห้องสอบ
3. นำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างครั้งที่ 1
4. นำผลการสอบในข้อ 3 มาตรวจให้คะแนน แล้ววิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ เพื่อคัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบ

5. นำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างครั้งที่ 2 เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ จากข้อสอบที่ปรับปรุงแล้ว
6. นำแบบทดสอบที่มีคุณภาพจากข้อ 5 ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างครั้งที่ 3 เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
7. นำแบบทดสอบที่มีคุณภาพตามข้อ 6 ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 1422 คน 46 ห้องเรียน เพื่อศึกษาผลการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำแบบทดสอบแต่ละฉบับมาวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบด้วยวิธีการวิเคราะห์ 3 วิธี คือ

1.1 การแปลงค่าความยากของข้อสอบ (Transformed Item Difficulties) มีวิธีดำเนินการดังนี้ (Angoff, 1985 : 96 citing Angoff and Ford, 1973)

1.1.1 คำนวณค่าความยาก (p) ของข้อสอบทุกข้อจากผู้สอบแต่ละกลุ่ม

1.1.2 แปลงค่า p เป็นคะแนนมาตรฐาน (z) แล้วเปลี่ยนให้อยู่ในรูปของเคลตา (Δ - values) โดยใช้สมการ $\Delta = 4z + 13$

1.1.3 คำนวณค่าระยะห่างตั้งฉากจากจุดศูนย์กลางกับค่าเคลตาของข้อสอบแต่ละข้อไปยังเส้นแกนหลัก จากสูตรดังนี้

$$d_i = \frac{ax_i - y_i + b}{\sqrt{a^2 + 1}}$$

$$\text{เมื่อ } a = \frac{(s_y^2 - s_x^2) + \sqrt{(s_y^2 - s_x^2)^2 + 4r_{xy}^2 s_x^2 s_y^2}}{2r_{xy} s_x s_y}$$

$$b = M_y - aM_x$$

- r_{xy} คือ สหสัมพันธ์ระหว่างค่า Δ ของผู้สอบ 2 กลุ่ม
- x_i, y_i คือ ค่าเกณฑ์ของกลุ่มที่ 1 และ 2 สำหรับข้อที่ i
- M_x, M_y คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของกลุ่มที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

1.1.4 เกณฑ์ที่ใช้ตัดสินความล่าเอียงเป็นเกณฑ์ของ Merz และ Grossen. 1979 และ Rudner. 1977 คือ ระยะเวลาที่ถือว่ามีความล่าเอียงคือ $\gg \pm 0.75z$ (Score Units) (Osterlind. 1983 : 35)

1.1.5 ระยะเวลาที่คำนวณได้ในข้อ 3 คือดัชนีความล่าเอียงของข้อสอบ

1.2 วิธีไคสแควร์ (Chi - square Approach)

จำแนกข้อมูลในแต่ละกลุ่มตัวอย่างออกเป็นช่วงระดับความสามารถตามคะแนนรวม โดยมีวิธีดำเนินการดังนี้ (Ironson. 1982 : 121 citing Scheuneman . 1979 : 145)

1.2.1 เรียงคะแนนจากผู้ที่ได้คะแนนรวมน้อยที่สุด ไปหาผู้ที่ได้คะแนนรวมมากที่สุด

1.2.2 แบ่งคะแนนรวมเป็นช่วงระดับความสามารถ โดยมีหลักการดังนี้

1.2.2.1 ความถี่ของการตอบถูกในแต่ละช่วงคะแนนที่แทนความสามารถของแต่ละกลุ่มมีค่าน้อย 10 ความถี่ที่คาดหวังมีค่าน้อยที่สุด 5

1.2.2.2 ช่วงกว้างของคะแนนในแต่ละชั้นคะแนน จะมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างใกล้เคียงกัน

1.2.3 ในแต่ละข้อและชั้นคะแนนนับความถี่ของการตอบถูก (O)

1.2.4 คำนวณหาค่าสัดส่วนการตอบถูก (P) จากสูตร

$$P \cdot j = \frac{O \cdot j}{N \cdot j}$$

เมื่อ $O \cdot j$ คือ ความถี่ที่สังเกตได้ในแต่ละชั้นคะแนน

$N \cdot j$ คือ จำนวนนักเรียนรวมในแต่ละชั้นคะแนน

และคำนวณความถี่ที่คาดหวัง (E) จากสูตร

$$E_{ij} = P \cdot j \cdot N_{ij}$$

เมื่อ $P \cdot j$ คือ สัดส่วนการตอบถูกของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดในแต่ละชั้นคะแนน
 N_{ij} คือ จำนวนนักเรียนรวมในแต่ละกลุ่มและแต่ละชั้นคะแนน

1.2.5 ค่า χ^2 จากสูตร (Ironson. 1982 : 126
 citing Scheuneman. 1979 : 145)

$$\chi^2 = \sum_{j=1}^J \frac{(E_{1j} - O_{1j})^2}{E_{1j}} + \sum_{j=1}^J \frac{(E_{2j} - O_{2j})^2}{E_{2j}}$$

$$df = (I-1)(J-1)$$

เมื่อ χ^2 = Scheuneman's Chi-square

O_{1j}, O_{2j} แทน ความถี่ที่สังเกตได้ของการตอบถูกของกลุ่มที่ 1 และ 2
 ในแต่ละชั้นคะแนนตามลำดับ

E_{1j}, E_{2j} แทน ความถี่ที่คาดหวังของการตอบถูกของกลุ่มที่ 1 และ 2
 ในแต่ละชั้นคะแนนตามลำดับ

I แทน จำนวนกลุ่มที่ทำกรวิเคราะห์

J แทน จำนวนชั้นคะแนน

1.2.6 ค่า χ^2 ที่คำนวณได้ในข้อ 1.2.5 คือดัชนีความลำเอียง

ของข้อสอบ

1.3 วิธีโค้งลักษณะข้อสอบ (Item Characteristic Curve Approach)
 มีวิธีดำเนินการดังนี้

1.3.1 ประมาณค่าความสามารถของผู้สอบและค่าพารามิเตอร์ของ
 ข้อสอบเป็นรายข้อโดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรม

1.3.2 นำค่าพารามิเตอร์ที่คำนวณได้ในข้อ 1.3.1 มาคำนวณหาโอกาสที่จะตอบข้อสอบถูกของผู้สอบแต่ละกลุ่ม

1.3.3 นำค่าโอกาสที่จะตอบข้อสอบถูกที่คำนวณได้ในข้อ 1.3.2 มาเขียนโค้งลักษณะข้อสอบของแต่ละกลุ่มไว้บนกราฟเดียวกัน

1.3.4 เปรียบเทียบโค้งลักษณะข้อสอบ ข้อสอบข้อใดที่มีโค้งลักษณะข้อสอบจากผู้สอบ 2 กลุ่มแตกต่างกัน ถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความลำเอียง แต่เนื่องจากค่าพารามิเตอร์ที่เป็นตัวกำหนดโค้งลักษณะข้อสอบคือค่าความยากของข้อสอบเพียงอย่างเดียว ดังนั้นในการทดสอบว่าข้อสอบข้อใดลำเอียงหรือไม่ จึงสามารถทดสอบได้โดยใช้ t จากสูตร

$$t = \frac{d_1 - d_2}{\sqrt{SE_1^2 + SE_2^2}}$$

เมื่อ d_1, d_2 แทน ค่าความยากของข้อสอบที่ได้จากการวิเคราะห์ในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

SE_1, SE_2 แทน ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของข้อสอบที่ได้จากการวิเคราะห์จากกลุ่มที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

ทราบว่า (Berk. 1982 : 138 citing Draoa . 1977) เสนอให้ใช้ค่า

$t \geq 2.4$ เป็นค่าในการกำหนดว่าข้อสอบมีความลำเอียง

1.3.5 ค่า t ที่คำนวณได้ในข้อ 1.3.4 คือดัชนีความลำเอียงของข้อสอบ

2. หากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความลำเอียงของข้อสอบจากการวิเคราะห์โดยวิธีต่าง ๆ ด้วยสูตรเพียร์สัน โปรคัทท์ โมเมนต์ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ 2524 : 84)

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{[N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$$

เมื่อ	r_{xy}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
	X	แทน	ดัชนีความลำเอียงของข้อสอบจากการวิเคราะห์โดยวิธีที่ 1
	Y	แทน	ดัชนีความลำเอียงของข้อสอบจากการวิเคราะห์โดยอีกวิธีหนึ่ง
	N	แทน	จำนวนข้อสอบ

3. ทดสอบความมีนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยใช้ t - test
(ชูศรี วงศ์ทันะ 2525 : 230)

$$t = \frac{r \sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้
	N	แทน	จำนวนข้อสอบ

4. ทหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจากสูตร KR-20 (ล้วน สายยศ และ
อังคณา สายยศ 2528 : 168)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right\}$$

เมื่อ	n	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ทำถูกในข้อหนึ่ง ๆ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือ คือ $1 - p$
	s_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบ

5. วิเคราะห์หาแหล่งความลำเอียงของข้อสอบโดยวิเคราะห์ตัวเลือก ที่ดวง
 โดยหาค่าคะแนนมาตรฐาน แล้วทดสอบความมีนัยสำคัญโดยใช้สูตร (ชูศรี วงศ์รัตนะ
 2525 : 100)

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

เมื่อ	\bar{x}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนมาตรฐานในแต่ละตัวเลือก
	μ	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด
	s	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยคะแนนมาตรฐาน ของตัวเลือก

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อความสะดวกและความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

p	แทน	ค่าความยากง่ายของข้อสอบ
r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
\bar{x}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนมาตราของตัวเลือก
\bar{p}	แทน	ค่าเฉลี่ยความยากง่ายของข้อสอบ
S.D.	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบ
r_{tt1}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนการคัดเลือกข้อสอบลำเอียง
r_{tt2}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหลังการคัดเลือกข้อสอบลำเอียง
TID	แทน	การวิเคราะห์ความลำเอียงโดยวิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบ
χ^2	แทน	การวิเคราะห์ความลำเอียงโดยวิธีไคสแควร์
IRT	แทน	การวิเคราะห์ความลำเอียงโดยวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามความมุ่งหมายและสมมติฐานของการศึกษาค้นคว้าดังนี้

1. ค่าความลำเอียงของข้อสอบจากวิธีการวิเคราะห์ความลำเอียง 3 วิธี
2. ค่าสหสัมพันธ์ของดัชนีความลำเอียงจากการวิเคราะห์ความลำเอียง 3 วิธี
3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนและหลังการคัดเลือกข้อสอบลำเอียง
4. ค่าแหล่งของความลำเอียงของตัวเลือก ที่ว่าง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าความลำเอียงของข้อสอบจากวิธีการวิเคราะห์ความลำเอียง 3 วิธี

1.1 วิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบ

การแปลงค่าความยากของข้อสอบ หมายถึง การแปลงจากค่าความยากให้อยู่ในรูปคะแนนมาตรฐาน (Delta) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 13 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4 ค่าเกณฑ์ที่มีค่าสูงหมายถึงข้อนั้นเป็นข้อที่ยาก ข้อที่มีค่าเกณฑ์ค่าหมายถึงข้อนั้นเป็นข้อที่ง่าย การตัดสินว่าข้อสอบนั้นลำเอียงหรือไม่จะพิจารณาจากระยะห่างจากจุดศูนย์กลางค่าเกณฑ์ถึงแกนหลัก ถ้าระยะห่างมากกว่า ± 0.75 จะเป็นข้อสอบที่มีความลำเอียง

การเสนอผลการวิเคราะห์จะเสนอค่าดัชนีความลำเอียงที่คำนวณได้ดังแสดงใน

ตาราง 2

ตาราง 2 แสดงค่าระยะห่างจากจุดศูนย์กลางค่าเกณฑ์ไปยังเส้นแกนหลัก ตามวิธีการแปลงค่าความยากของข้อสอบระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิง และระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับจังหวัดสมุทรสาคร

ข้อ	ระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิง	ระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับสมุทรสาคร
1	-.3752	.4292
2	-.1267	.1337
3	.3495	.0445
4	.2213	.1775
5	.2398	.2489
6	.3487	-.0298
7	.1693	.4626
8	-.1579	-.3734
9	.1548	.2729

ตาราง 2 (ต่อ)

ข้อ	ระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิง	ระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับสมุทรสาคร
10	-.1548	-.0508
11	-.0170	.6629
12	-.0170	.2928
13	.4036	.2009
14	-.0749	.1742
15	-.3034	.4404
16	-.1623	-.0423
17	-.0643	.1012
18	-.3081	.3821
19	.2073	-.2109
20	-.1446	-.1875
21	-.3786	.5307
22	-.2740	-.5225
23	-.3618	-.0858
24	-.3269	-.2011
25	.0137	-1.3001 *
26	.0050	-.2893
27	-.1439	-.0480
28	-.0545	.6524
29	-.1129	-.2642
30	.1630	-.4593
31	.1316	-.0562

ตาราง 2 (ต่อ)

ข้อ	ระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิง	ระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับสมุทรสาคร
32	.3468	.3150
33	.0524	-.2012
34	-.3532	.1700
35	.0830	.0135
36	-.2415	-.1439
37	-.0420	.4842
38	.7733*	-.0665
39	.2296	.4801
40	.2033	.1819
41	-.0879	-.5585
42	-.3701	-.0845
43	-.0149	-.5058
44	.0643	-.3097
45	.8728*	.2373

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่าข้อสอบลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิงมี 2 ข้อ คือข้อ 38 และข้อ 45 ข้อสอบลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับสมุทรสาครมี 1 ข้อ คือข้อ 25 ส่วนข้อสอบข้ออื่น ๆ ตามวิธีการวิเคราะห์ที่พบว่าไม่ลำเอียง

1.2 วิธีไคสแควร์ (Chi -square Approach)

วิธีการวิเคราะห์ไคสแควร์นี้ จะถือว่าข้อสอบมีความลำเอียงก็ต่อเมื่อโอกาสในการตอบถูกจากผู้สอบ 2 กลุ่ม คือระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับนักเรียนหญิง หรือระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับสมุทรสาครแตกต่างกัน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาว่าถ้า

ค่าโคสแควร์ที่คำนวณได้มากกว่าค่าโคสแควร์ที่เป็คในตารางแสดงว่าข้อสอบข้อนั้นลำเอียง
ค่าโคสแควร์ที่คำนวณได้แสดงในตาราง 3

ตาราง 3 แสดงค่าโคสแควร์รายข้อที่คำนวณได้

ข้อ	ระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิง	ระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับสมุทรสาคร
1	.3212	.8515
2	.2338	.4561
3	3.8776	4.3225
4	1.7206	.9649
5	1.2587	11.0108 *
6	1.7546	1.4576
7	1.0282	11.5668 *
8	3.5597	3.6502
9	1.2418	7.8492
10	10.9625 *	1.5358
11	.6380	.2326
12	1.0535	.1106
13	2.3394	5.9037
14	1.9209	15.1817 *
15	4.9074	3.4058
16	3.8649	.3524
17	2.4136	4.0902
18	2.2870	6.0548
19	.1989	2.2045

ตาราง 3 (ต่อ)

ข้อ	ระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิง	ระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับสมุทรสาคร
20	1.8957	.6934
21	3.3466	4.5811
22	2.1879	1.4766
23	10.6932 *	1.5196
24	3.1539	1.2155
25	2.2596	6.3901
26	.6183	4.9145
27	2.1517	2.3910
28	1.2432	6.5348
29	6.2855	1.4288
30	2.9016	2.3704
31	.8376	3.2832
32	2.4415	6.6800
33	1.2310	2.9340
34	1.5408	1.4910
35	1.5013	.9972
36	3.2376	5.5102
37	1.1544	.1053
38	2.3233	1.6167
39	1.6577	3.0421
40	1.3267	1.7949
41	.8806	7.6524

ตาราง 3 (ต่อ)

ข้อ	ระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิง	ระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับสมุทรสาคร
42	2.3670	2.1969
43	.5581	3.3098
44	9.5506*	2.6753
45	4.4994	6.2410

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่าดัชนีความลำเอียงของข้อสอบตามวิธีการคำนวณโดยวิธีไคสแควร์ระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิง มีค่าตั้งแต่ .1989 ถึง 10.9625 และดัชนีความลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับสมุทรสาครมีค่าตั้งแต่ .1053 ถึง 15.1817 ข้อที่จัดว่าค่าเอียงจะต้องมีค่าไคสแควร์ ≥ 9.488 จึงสรุปได้ว่าข้อสอบค่าเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิงมี 3 ข้อ คือ ข้อ 10, 23 และข้อ 44 และมีข้อสอบค่าเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับสมุทรสาคร จำนวน 3 ข้อ เช่นกันคือข้อ 5, 7 และข้อ 14

1.3 วิธีโค้งลักษณะข้อสอบ (Item Characteristic Curve Approach)

วิธีการนี้จะวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบโดยพิจารณาจากค่าความยากของข้อสอบจากผู้สอบแต่ละกลุ่ม โดยใช้โปรแกรม BICAL ประมาณค่าความยากของข้อสอบและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของข้อสอบเป็นรายข้อจากผู้สอบแต่ละกลุ่ม แล้วนำมาเข้าสู่การคำนวณ ถ้าค่าที่คำนวณได้มีค่า ≥ 2.4 จะสรุปว่าข้อสอบข้อนั้นลำเอียง ดังแสดงดัชนีความลำเอียงในตาราง 4

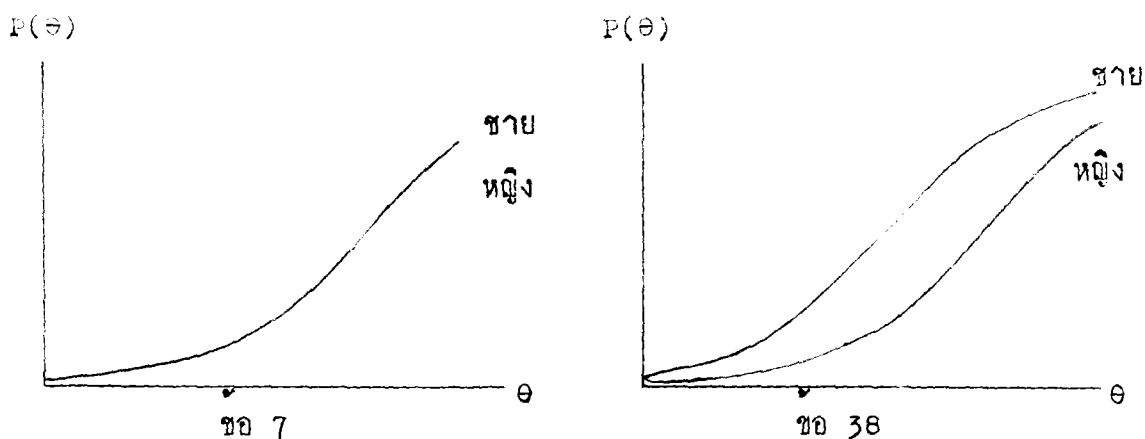
ตาราง 4 แสดงดัชนีความลำเอียงของข้อสอบที่คำนวณโดยวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ

ข้อ	ระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิง	ระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับสมุทรสาคร
1	-.9450	.1856
2	-.7308	-.5873
3	1.8081	-.7148
4	1.5588	-.1478
5	.2054	-4.1615 *
6	2.3927	6.3491 *
7	.1233	-4.6020 *
8	-2.4242 *	-1.0117
9	.0904	-3.6560 *
10	-1.7090	-1.2769
11	2.0100	-.1541
12	.9125	.6794
13	2.0025	-.7857
14	-1.4708	-3.0102 *
15	-1.0184	-1.0820
16	-1.1891	-.2357
17	-1.3640	-2.2825
18	-2.1928	-3.0181 *
19	.3451	-.6265
20	-1.9392	-1.5839
21	-2.2377	-2.7765 *
22	-1.9078	2.4743 *

ตาราง 4 (ต่อ)

ข้อ	ระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิง	ระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับสมุทรสาคร
23	-2.3787	.2966
24	-2.8102 *	-.8434
25	-1.5354	3.9441 *
26	.7600	2.6833 *
27	-.9644	-.0389
28	-.3681	3.9817 *
29	-1.5119	-.3293
30	.5207	1.8436
31	.3352	-.2514
32	1.6867	-2.6403 *
33	1.0181	2.8082 *
34	-1.2836	.9184
35	1.6351	1.6973
36	-.4114	2.6888 *
37	.5574	-.6454
38	3.9536 *	2.6695 *
39	1.8262	-.9253
40	1.8058	.6071
41	.5898	4.9907 *
42	-1.0136	2.6349 *
43	-1.3751	-.2349
44	-.5588	.0241
45	2.4322 *	-3.6249 *

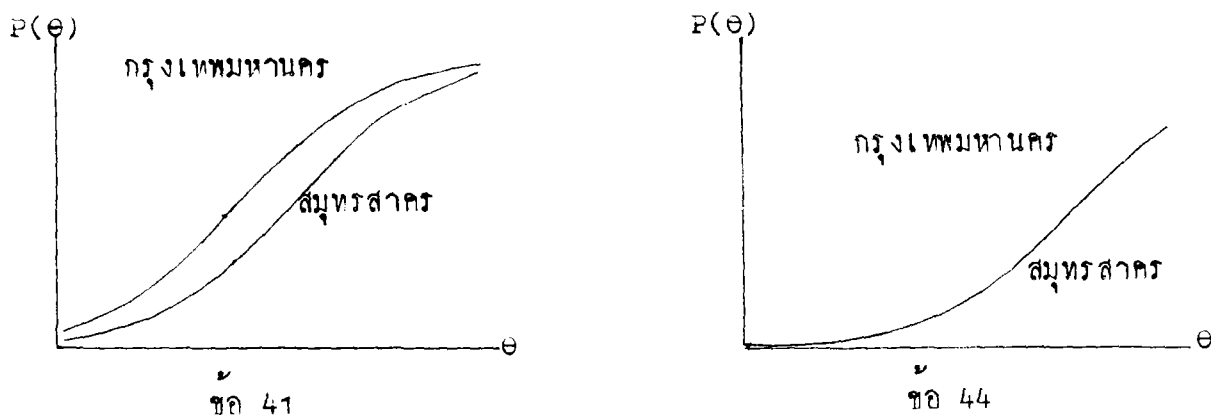
จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่าค่านีความลำเอียงของข้อสอบที่คำนวณโดยวิธีโค้ง
 ลักษณะข้อสอบระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิงมีค่าตั้งแต่ .1233 ถึง 3.9536 และค่านี
 ความลำเอียงของข้อสอบระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับสมุทรสาครมีค่าตั้งแต่
 .0241 ถึง 6.3491 ข้อสอบลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิงมี 4 ข้อ คือข้อ 8,
 24, 38 และข้อ 45 ข้อสอบลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับสมุทรสาคร
 มี 18 ข้อ คือข้อ 5, 6, 7, 9, 14, 18, 21, 22, 25, 26, 28, 32, 33, 36, 38, 41
 42, และข้อ 45 ข้อสอบที่มีความลำเอียงซ้ำกันระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิงและระหว่าง
 กลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับสมุทรสาครมีจำนวน 2 ข้อ คือ ข้อ 38 และข้อ 45
 ผู้วิจัยได้เสนอโค้งลักษณะข้อสอบข้อ 7 และข้อ 38 ระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิง
 ซึ่งมีค่านีความลำเอียงต่ำที่สุดและสูงที่สุด ตามลำดับดังนี้



ภาพประกอบ 9 แสดงโค้งลักษณะข้อสอบระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิงข้อ 7 และข้อ 38

จากกราฟแสดงโค้งลักษณะข้อสอบเปรียบเทียบระหว่างข้อสอบลำเอียงและข้อสอบไม่ลำเอียง ข้อ 7 เป็นข้อสอบที่ไม่ลำเอียง มีดัชนีความลำเอียงเพียง .1233 จะเห็นว่าโค้งลักษณะข้อสอบข้อนี้ของกลุ่มนักเรียนชายกับหญิงเกือบจะเป็นเส้นโค้งเดียวกัน ส่วนข้อ 38 เป็นข้อสอบลำเอียง มีดัชนีความลำเอียง 3.9536 จะเห็นว่าที่ทุก ๆ ความสามารถ กลุ่มนักเรียนชายมีความน่าจะเป็นในการตอบถูกมากกว่ากลุ่มนักเรียนหญิง

และเมื่อเปรียบเทียบโค้งลักษณะข้อสอบระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับสมุทรสาครในข้อสอบลำเอียงกับไม่ลำเอียง จะได้ดังภาพประกอบ 10



ภาพประกอบ 10 แสดงโค้งลักษณะข้อสอบระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับสมุทรสาคร ข้อ 41 และข้อ 44

จากกราฟข้อ 41 เป็นข้อสอบลำเอียง มีดัชนีความลำเอียง 4.9907 จะเห็นว่าโค้งลักษณะข้อสอบข้อนี้ที่ทุก ๆ ความสามารถกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครมีความน่าจะเป็นในการตอบถูกมากกว่ากลุ่มนักเรียนในจังหวัดสมุทรสาคร ส่วนข้อ 44 เป็นข้อสอบไม่ลำเอียง มีดัชนีความลำเอียงเพียง .0241 จะเห็นว่าโค้งลักษณะข้อสอบข้อนี้ของกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครและสมุทรสาคร เกือบจะเป็นเส้นโค้งเดียวกัน

ผลการวิเคราะห์ความสำคัญของข้อสอบด้วยวิธีวิเคราะห์ 3 วิธี พบว่าวิธีการวิเคราะห์บางวิธีพบข้อที่สำคัญเหมือนกัน และวิธีวิเคราะห์บางวิธีพบข้อสอบสำคัญแตกต่างกัน ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 สรุปข้อสอบสำคัญจากวิธีการวิเคราะห์ 3 วิธี

ระหว่างกลุ่มนักเรียน	TID (ข้อที่)	χ^2 (ข้อที่)	IRT (ข้อที่)
ชายกับหญิง	38, 45	10, 23, 44	8, 24, 38, 45
กรุงเทพมหานคร กับสมุทรสาคร	25	5, 7, 14	5, 6, 7, 9, 14, 18, 21, 22, 25, 26, 28, 32, 33, 36, 38, 41, 42, 45

จากตาราง 5 แสดงให้เห็นว่าวิธีโค้งลักษณะข้อสอบมีข้อสอบที่มีความสำคัญจำนวนมากที่สุด รองลงมาคือวิธีไคสแควร์ และน้อยสุดคือวิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบ

จากการวิเคราะห์ความสำคัญระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิง พบว่าวิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบกับวิธีโค้งลักษณะข้อสอบพบข้อสอบที่มีความสำคัญซ้ำกันจำนวน 2 ข้อ คือข้อ 38 และข้อ 45 โดยในวิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบพบว่าทั้ง 2 ข้อมีค่าความยากสำหรับนักเรียนหญิงมากกว่านักเรียนชาย ในวิธีโค้งลักษณะข้อสอบพบว่าทั้ง 2 ข้อ เป็นข้อสอบที่สำคัญเข้าหากลุ่มนักเรียนชาย ซึ่งการวิเคราะห์ทั้ง 2 วิธีให้ผลสอดคล้องกัน

จากการวิเคราะห์ความสำคัญระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับสมุทรสาคร พบว่าวิธีการแปลงค่าความยากของข้อสอบกับวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ พบข้อที่มีความสำคัญซ้ำกัน

1 ข้อ คือข้อ 25 โดยในวิธีการแปลงค่าความยากของข้อสอบพบว่ามีค่าความยากสำหรับกลุ่มนักเรียนในจังหวัดสมุทรสาครมากกว่ากลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานคร ซึ่งตรงกันกับวิธีโค่งลักษณะข้อสอบที่พบว่าเป็นข้อสอบค่าเอียง เข้าหากกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานคร ส่วนวิธีโคสแควร์กับวิธีโค่งลักษณะข้อสอบพบว่ามีข้อสอบที่มีค่าความลำเอียงซ้ำกันคือข้อ 5, 7 และข้อ 14 โดยในวิธีโค่งลักษณะข้อสอบพบว่าทั้ง 3 ข้อ ลำเอียงเข้าหากกลุ่มนักเรียนในจังหวัดสมุทรสาคร

2. ค่าสหสัมพันธ์ของดัชนีความลำเอียงจากการวิเคราะห์ความลำเอียง 3 วิธี
 บัญญัติได้ว่าดัชนีความลำเอียงจากวิธีวิเคราะห์ความลำเอียง 3 วิธีมาหาค่าสหสัมพันธ์โดยใช้สูตรหาค่าสหสัมพันธ์ของ Pearson ได้ค่าสหสัมพันธ์ของดัชนีความลำเอียงดังแสดงในตาราง 6 และตาราง 7

ตาราง 6 แสดงค่าสหสัมพันธ์ของดัชนีความลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิงจากการวิเคราะห์ความลำเอียง 3 วิธี

	FID	χ^2	IRT
FID		.1713	.5618***
χ^2			.2473
IRT			

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของดัชนีความลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิง จากการวิเคราะห์ความลำเอียง 3 วิธี มีค่าอยู่ระหว่าง .1713 ถึง .5618 โดยวิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบกับวิธีโคสแควร์มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์น้อยที่สุด และวิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบกับวิธีโค่งลักษณะข้อสอบมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงที่สุดและมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

ตาราง 7 แสดงค่าสหสัมพันธ์ของดัชนีความลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานคร กับสมุทรสาคร จากการวิเคราะห์ความลำเอียง 3 วิธี

	TID	χ^2	IRT
TID		.1868	.2240
χ^2			.6009***
IRT			

จากตาราง 7 แสดงให้เห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของดัชนีความลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับสมุทรสาคร จากการวิเคราะห์ความลำเอียง 3 วิธี มีค่าอยู่ระหว่าง .1868 ถึง .6009 โดยวิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบกับวิธีไคสแควร์มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์น้อยที่สุด และวิธีไคสแควร์กับวิธีโค้งลักษณะข้อสอบมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุดและมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนและหลังการคัดเลือกข้อสอบลำเอียง

ผู้วิจัยได้นำคะแนนที่ได้จากการสอบของนักเรียนมาคำนวณหาความเชื่อมั่นก่อนตัดข้อสอบลำเอียงออก แล้วเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเมื่อตัดข้อสอบลำเอียงแล้ว ทั้งนี้ผู้วิจัยใช้สูตรหาความเชื่อมั่นของคูเคอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งแสดงในตาราง 8

ตาราง 8 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนและหลังการคัดเลือกข้อสอบลำเอียง

ตัวแปร	r_{tt1}	r_{tt2}		
		TID	χ^2	IRT
ชายกับหญิง	.9277	.9316	.9277	.9286
กรุงเทพมหานครกับสมุทรสาคร	.9277	.9339	.9311	.9392

จากตาราง 8 แสดงให้เห็นว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเมื่อคัดเลือกข้อสอบลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิงแล้วสูงกว่าค่าความเชื่อมั่นเดิม ยกเว้นค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเมื่อคัดเลือกข้อสอบลำเอียงโดยวิธีไคสแควร์ออก จะมีค่าเท่ากับแบบทดสอบเดิม ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเมื่อคัดเลือกข้อสอบลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับสมุทรสาครแล้วสูงกว่าค่าความเชื่อมั่นเดิมทุกวิธีวิเคราะห์

4. ค่าแหล่งของความลำเอียงของตัวเลือก ที่वलง

ผู้วิจัยได้นำข้อสอบลำเอียงมาวิเคราะห์ภายหลัง (Posteriori Analysis) เพื่อหาแหล่งของความลำเอียง (Sources of bias) ว่าข้อสอบที่พบว่าลำเอียงนั้นเกิดขึ้นจากสิ่งใด โดยการวิเคราะห์ตัวเลือก ที่वलง (Distractor Analysis) เพื่อเปรียบเทียบค่าคะแนนมาตรา (Scaled score) ของตัวเลือกแต่ละตัวกับค่าเฉลี่ยของคะแนนมาตราของตัวเลือกทุกตัวในแต่ละข้อ ถ้าตัวเลือกตัวใดมีค่าคะแนนมาตราต่างกับค่าเฉลี่ยของคะแนนมาตราของทุกตัวเลือกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าข้อสอบที่พบว่าลำเอียงนั้นเกิดจากตัวเลือกที่वलง สำหรับค่าคะแนนมาตราของตัวเลือกของข้อสอบลำเอียงนั้นแสดงในตาราง 9

ตาราง 9 แสดงค่าคะแนนมาตรา (scaled score) ของตัวเลือกแต่ละตัวในข้อสอบ
 ลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิง

ข้อ		ตัวเลือก					\bar{x}	S.D.
		ก	ข	ค	ง	จ		
8	ชาย	10.6338	11.1088	10.8666	14.8635	11.5315	11.8008	1.7440
	หญิง	12.0946	11.9424	10.6942	15.3908	11.7007	12.3645	1.7776
10	ชาย	10.5476	10.9893	14.4636	11.0705	10.0180	11.4178	1.7534
	หญิง	10.8805	11.9575	15.1121	10.2945	10.1858	11.6861	2.0401
23	ชาย	11.2037	14.1487	9.1471	8.4036	11.0734	10.7953	2.2319
	หญิง	11.6840	14.5053	10.9607	10.8708	11.1492	11.8340	1.5262
24	ชาย	10.1966	14.1756	11.8460	11.1310	10.5792	11.5857	1.5752
	หญิง	11.2728	14.9397	12.0998	10.9740	11.3331	12.1239	1.6280
38	ชาย	9.3734	13.6942	10.0180	8.9005	7.2153	9.8403	2.3914
	หญิง	8.0558	13.8630	9.2973	10.4601	8.0045	9.9361	2.4171
44	ชาย	11.0912	14.5318	10.4277	10.3864	11.7300	11.6334	1.7112
	หญิง	11.5977	15.1613	10.8223	10.0818	12.4263	12.0179	1.9623
45	ชาย	15.1242	11.4775	10.2686	10.4168	9.3003	11.3175	2.2637
	หญิง	15.0441	12.1534	9.9980	10.0585	10.2929	11.5094	2.1667

จากตาราง 9 แสดงให้เห็นว่าค่าคะแนนมาตราของตัวเลือกแต่ละตัวมีค่าอยู่ระหว่าง 7.2153 ถึง 15.3908 ค่าเฉลี่ยของคะแนนมาตราของตัวเลือกทุกตัวในแต่ละข้อ พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 9.8403 ถึง 12.3645 ส่วนค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของทุกตัวเลือกมีค่าอยู่ระหว่าง 1.5262 ถึง 2.4171 จะเห็นได้ว่าค่าคะแนนมาตราของตัวเลือกแต่ละตัวกับค่าเฉลี่ยของคะแนนมาตราในแต่ละข้อ แตกต่างกันเพียงเล็กน้อย

สำหรับค่าคะแนนมาตรฐานของตัวเลือกแต่ละตัวในข้อสอบลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียน
ในกรุงเทพมหานครกับกลุ่มนักเรียนในจังหวัดสมุทรสาคร แสดงในตาราง 10

ตาราง 10 แสดงค่าคะแนนมาตรฐาน (scaled score) ของตัวเลือกแต่ละตัวในข้อสอบ
ลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับกลุ่มนักเรียนในจังหวัดสมุทรสาคร

ข้อ		ตัวเลือก					\bar{X}	S.D.
		ก	ข	ค	ง	จ		
5	กทม.	15.6096	11.1842	11.8937	11.8983	11.0727	12.1317	1.1233
	ส.ค.	13.8677	10.8614	11.2868	11.5302	9.4881	11.4069	1.5862
6	กทม.	11.6515	14.7670	9.4190	9.4056	10.5253	11.1537	2.2228
	ส.ค.	9.1454	12.8280	9.8828	9.5499	9.1876	10.1187	1.5438
7	กทม.	10.3750	10.2361	15.3721	12.0839	10.5604	11.7255	2.1694
	ส.ค.	11.0139	11.3259	13.5894	11.9878	9.8732	11.5580	1.3693
9	กทม.	10.9908	15.6376	11.1040	10.9215	10.3055	11.7919	2.1721
	ส.ค.	11.0166	13.9651	9.8537	10.6793	10.4176	11.1865	1.6105
14	กทม.	11.6088	15.2464	11.8951	9.8341	11.2645	11.9698	1.9957
	ส.ค.	10.8906	13.9666	10.7940	9.3133	10.2057	11.0340	1.7554
18	กทม.	10.5069	9.8620	15.1261	10.1741	11.0767	11.3492	2.1588
	ส.ค.	9.2148	9.0047	13.4697	9.9858	10.9787	10.5307	1.8163
21	กทม.	10.4816	14.9559	10.4793	8.8842	10.3021	11.0206	2.2995
	ส.ค.	9.6287	13.2819	10.6014	9.2182	9.4162	10.4293	1.6809
22	กทม.	12.0603	14.8285	11.1647	12.1564	11.1643	12.2748	1.5039
	ส.ค.	11.3713	12.6549	10.3468	10.1443	10.9049	11.0844	1.0011

ตาราง 10 (ต่อ)

ข้อ		ตัวเลือก					\bar{x}	S.D.
		ก	ข	ค	ง	จ		
25	กทม.	12.3166	12.7571	15.2039	12.1716	13.1576	13.1214	1.2269
	ส.ค.	9.7470	10.8304	13.2644	10.8275	12.1723	11.3683	1.3649
26	กทม.	10.3301	14.8441	9.0582	9.4251	9.8652	10.7045	2.3626
	ส.ค.	10.1230	12.6438	7.9054	8.9388	9.1963	9.7615	1.7944
28	กทม.	10.2076	10.6153	11.3399	15.0685	11.4184	11.7299	1.9336
	ส.ค.	8.6138	9.9799	9.3249	12.9888	10.1278	10.2070	1.6668
32	กทม.	10.9953	9.6866	10.1517	15.1980	11.3256	11.4714	2.1830
	ส.ค.	10.3534	9.2171	9.1729	13.6560	10.8558	10.6510	1.8304
33	กทม.	9.6033	10.0230	14.6983	9.5937	9.7283	10.7293	2.2255
	ส.ค.	9.1528	8.5632	12.6210	8.6716	8.4473	9.5712	1.7262
36	กทม.	10.3106	8.7490	9.4396	14.7193	8.5418	10.3521	2.5374
	ส.ค.	9.5400	8.3560	9.9827	12.5172	7.3507	9.5493	1.9528
38	กทม.	9.1676	14.5023	10.3613	10.0417	7.3705	10.2887	2.6265
	ส.ค.	8.1861	12.4990	8.7438	8.3711	7.9235	9.1447	1.8987
41	กทม.	11.4817	8.9545	14.6301	9.6956	7.5736	10.4671	2.7210
	ส.ค.	9.8184	7.9522	12.3575	9.4404	8.4577	9.6052	1.7100
42	กทม.	8.8102	9.5869	14.6517	10.0378	8.1630	9.3055	1.9698
	ส.ค.	8.6218	9.3072	12.5589	8.5898	7.2615	9.2678	1.9834
45	กทม.	15.5374	12.0233	10.4803	10.4986	9.5933	11.6266	2.3544
	ส.ค.	13.7904	11.5223	9.7018	9.9171	9.8641	10.9591	1.7464

จากตาราง 10 แสดงให้เห็นว่าค่าคะแนนมาตราของตัวเลือกแต่ละตัวมีค่าอยู่
ระหว่าง 7.2615 ถึง 15.6376 ค่าเฉลี่ยของคะแนนมาตราของตัวเลือกทุกตัวในแต่ละข้อ
มีค่าอยู่ระหว่าง 9.1447 ถึง 2.7210 จะเห็นได้ว่าค่าคะแนนมาตราของตัวเลือกแต่ละตัว
กับค่าเฉลี่ยของคะแนนมาตราในแต่ละข้อแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความลำเอียง 3 วิธี
2. เพื่อหาความสัมพันธ์ของดัชนีความลำเอียงจากการวิเคราะห์ความลำเอียง 3 วิธี
3. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนและหลังการคัดเลือกข้อสอบ ลำเอียง
4. เพื่อวิเคราะห์แหล่งของความลำเอียงโดยการวิเคราะห์ตัวเลือก ทั่ววง

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2530 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติใน จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 22 ห้องเรียน นักเรียน 509 คน และในกรุงเทพมหานคร จำนวน 24 ห้องเรียน นักเรียน 913 คน ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) มีขนาดของโรงเรียนเป็นชั้น (Strata) และมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling unit)

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบเลือกตอบวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสมการ จำนวน 45 ข้อ

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาค้นคว้ามีดังนี้

1. นำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยไปติดต่อโรงเรียนที่ใช่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดวัน เวลาสอบ
2. เตรียมการดำเนินการสอบ ซึ่งแจ้งกรรมการคุมสอบ เตรียมห้องสอบ
3. นำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างครั้งที่ 1
4. นำผลการสอบในข้อ 3 มาตรวจให้คะแนน แล้ววิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายชื่อเพื่อคัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบ
5. นำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างครั้งที่ 2 เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกเป็นรายชื่อจากข้อสอบที่ปรับปรุงแล้ว
6. นำแบบทดสอบที่มีคุณภาพจากข้อ 5 ไปสอบกับกลุ่มตัวอย่างครั้งที่ 3 เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
7. นำแบบทดสอบที่มีคุณภาพตามข้อ 6 ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อศึกษาผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ค่าความลำเอียงของข้อสอบจากวิธีการวิเคราะห์ความลำเอียง 3 วิธี
2. ค่าสหสัมพันธ์ของดัชนีความลำเอียงจากการวิเคราะห์ความลำเอียง 3 วิธี
3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนและหลังการคัดเลือกข้อสอบลำเอียง
4. ค่าแหล่งของความลำเอียงของตัวเลือก ทั่วดวง

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าความลำเอียงของข้อสอบจากวิธีการวิเคราะห์ความลำเอียง 3 วิธี
ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบแต่ละฉบับมาวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบเป็นรายชื่อ

ด้วยวิธีการวิเคราะห์ 3 วิธีคือ วิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบ วิธีไคสแควร์ และวิธีไคงลักษณะข้อสอบ พบว่าในแต่ละวิธีวิเคราะห์พบจำนวนข้อสอบลำเอียงแตกต่างกัน วิธีไคงลักษณะข้อสอบพบข้อที่มีความลำเอียงจำนวนมากที่สุด ข้อที่พบว่าลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนชายและหญิงมี 7 ข้อ คือ ข้อ 8, 10, 23, 24, 38, 44 และข้อ 45 โดยวิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบและวิธีไคงลักษณะข้อสอบพบข้อสอบลำเอียงซ้ำกัน 2 ข้อ คือข้อ 38 และข้อ 45 ส่วนวิธีไคสแควร์ พบข้อสอบลำเอียง 3 ข้อ คือข้อ 10, 23 และข้อ 44

ข้อที่พบว่าลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับสมุทรสาครมี 18 ข้อคือ ข้อ 5, 6, 7, 9, 14, 18, 21, 22, 25, 26, 28, 32, 33, 36, 38, 41, 42 และข้อ 45 โดยวิธีไคงลักษณะข้อสอบพบข้อที่มีความลำเอียงจำนวนมากที่สุดคือ 18 ข้อดังกล่าว วิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบพบข้อสอบลำเอียงเพียงข้อเดียวคือข้อ 25 ส่วนวิธีไคสแควร์พบข้อสอบลำเอียง 3 ข้อ คือข้อ 5, 7 และข้อ 14

ข้อที่ลำเอียงทั้งกลุ่มนักเรียนกับหญิง และกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับสมุทรสาครมี 2 ข้อ คือข้อ 38 และข้อ 45

2. ค่าสหสัมพันธ์ของดัชนีความลำเอียงจากการวิเคราะห์ความลำเอียง 3 วิธี
ค่าสหสัมพันธ์ของดัชนีความลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิงจากการวิเคราะห์ความลำเอียง 3 วิธี พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของดัชนีความลำเอียงมีค่าอยู่ระหว่าง .1713 ถึง .5618 โดยวิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบกับวิธีไคสแควร์มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์น้อยที่สุด และวิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบกับวิธีไคงลักษณะข้อสอบมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงที่สุดและมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

ค่าสหสัมพันธ์ของดัชนีความลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับสมุทรสาครจากการวิเคราะห์ความลำเอียง 3 วิธี พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของดัชนีความลำเอียงมีค่าอยู่ระหว่าง .1868 ถึง .6009 โดยวิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบกับวิธีไคสแควร์มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์น้อยที่สุด และวิธีไคสแควร์กับวิธีไคงลักษณะข้อสอบมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงที่สุดและมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนและหลังการ คัดเลือกข้อสอบลำเอียง

เมื่อคัดข้อสอบลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิงจากการวิเคราะห์ความลำเอียงด้วยวิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบ วิธีโคสแควร์ และวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ แล้วคำนวณหา ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ได้ค่าความเชื่อมั่น .9316, .9277 และ .9286 ตามลำดับ และเมื่อคัดข้อสอบลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับสมุทรสาครด้วยวิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบ วิธีโคสแควร์และวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ ได้ค่าความเชื่อมั่น .9339, .9311 และ .9392 ตามลำดับ เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนและหลังการ คัดเลือกข้อสอบลำเอียงพบว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเมื่อคัดข้อสอบลำเอียงแล้วไม่แตกต่างกับค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเดิม

4. ค่าแหล่งของความลำเอียงของตัวเลือก ทัวลวง

เมื่อนำข้อสอบลำเอียงมาวิเคราะห์ภายหลัง (Posteriori Analysis) เพื่อหาแหล่งของความลำเอียง (Sources of bias) โดยการเปรียบเทียบคะแนนมาตราของตัวเลือกแต่ละตัวกับค่าเฉลี่ยของคะแนนมาตราของตัวเลือกทุกตัวในแต่ละข้อ พบว่าข้อสอบลำเอียงทุกข้อ ในแต่ละข้อมีค่าคะแนนมาตราของตัวเลือก ทัวลวง แตกต่างกับค่าเฉลี่ยของคะแนนมาตราของตัวเลือกทั้งหมดอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าข้อสอบที่พบว่าลำเอียงนั้น ไม่ได้เกิดจากตัวเลือกทัวลวง

อภิปรายผล

1. จากการวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบด้วยวิธีการวิเคราะห์ความลำเอียง 3 วิธี พบว่าแต่ละวิธีวิเคราะห์จะพบจำนวนข้อที่ลำเอียงแตกต่างกัน โดยวิธีโค้งลักษณะข้อสอบพบจำนวนข้อสอบลำเอียงมากที่สุด รองลงมาได้แก่วิธีโคสแควร์ ส่วนวิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบพบข้อสอบลำเอียงน้อยที่สุด สำหรับข้อสอบที่พบความลำเอียงซ้ำกันที่ควรให้ความสนใจมากที่สุดคือข้อ 38 และข้อ 45 ซึ่งเป็นข้อสอบที่พบว่าลำเอียงทั้งกลุ่มผู้สอบชายกับหญิง และกลุ่มผู้สอบในกรุงเทพมหานครกับสมุทรสาคร ในการศึกษาวิธีวิเคราะห์ความลำเอียงครั้งนี้ ไม่พบข้อสอบลำเอียงสลับกลุ่มเมื่อใช้วิธีวิเคราะห์แตกต่างกัน กล่าวคือจะไม่มีข้อสอบใดที่

ค่าเฉลี่ยเข้าหากลุ่มหนึ่งในวิธีวิเคราะห์หนึ่ง และค่าเฉลี่ยเข้าหากลุ่มหนึ่งในอีกวิธีวิเคราะห์หนึ่ง จากผลอันนี้ทำให้เห็นว่าวิธีการวิเคราะห์ความลำเอียงที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ให้ผลค่อนข้างสอดคล้องกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของผจงจิต อินทสุวรรณ (Intasuan, 1979 : 87) และสุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์ (สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์ 2531 : 200 - 207) ที่พบว่าวิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบและวิธีโค้งลักษณะข้อสอบให้ผลการวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบสอดคล้องกัน

2. สหสัมพันธ์ของดัชนีความลำเอียงจากการวิเคราะห์ความลำเอียงทั้งระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิง และระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับสมุทรสาคร ทั้ง 3 วิธีวิเคราะห์มีความสัมพันธ์กันทางบวก โดยสหสัมพันธ์ของดัชนีความลำเอียงจากการวิเคราะห์ความลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิง จากวิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบกับวิธีโค้งลักษณะข้อสอบสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของสุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์ (สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์ 2531 : 209) ที่ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของวิธีวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบ จากวิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบ วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน วิธีโค้งลักษณะข้อสอบที่มีพารามิเตอร์ 1 ตัว และวิธีโค้งลักษณะข้อสอบที่มีพารามิเตอร์ 3 ตัว พบว่าวิธีวิเคราะห์ดังกล่าวมีความสัมพันธ์กันสูงมาก

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของดัชนีความลำเอียงจากการวิเคราะห์ความลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับสมุทรสาคร จากวิธีโคสแควร์และวิธีโค้งลักษณะข้อสอบสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของผจงจิต อินทสุวรรณ (Intasuan, 1979 : 87) ที่พบว่าวิธีโคสแควร์และวิธีโค้งลักษณะข้อสอบให้ค่าดัชนีความลำเอียงสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือดัชนีความลำเอียงจากการวิเคราะห์วิธีโคสแควร์และวิธีโค้งลักษณะข้อสอบให้ผลสอดคล้องกัน (Monaca, 1985 : 1258 และ Berk, 1982 : 162 citing Rudner and others, 1979)

ส่วนวิธีการแปลงค่าความยากของข้อสอบกับวิธีโคสแควร์ ผู้วิจัยพบว่าให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สัมพันธ์กันอย่างไม่มีความนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งในกรณีที่เปรียบเทียบความลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิง และในกรณีที่เปรียบเทียบความลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับสมุทรสาคร ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของเมอร์สและกรอสเซน

(Herz and Grossen. 1970 : 164) ที่พบว่าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างวิธีวิเคราะห์ 4 วิธี คือวิธีโคสแควร์ วิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบ วิธีโค้งลักษณะข้อสอบ และวิธีพอยท์ไบซีเรียล มีค่าอยู่ระหว่าง .07 ถึง .98

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ พบว่า เมื่อตัดข้อสอบลำเอียงในแต่ละวิธีวิเคราะห์ออกไป แล้วคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบใหม่ ในแต่ละวิธีวิเคราะห์ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหลังตัดข้อสอบลำเอียงแล้วสูงกว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนการคัดเลือกข้อสอบลำเอียงอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นวิธีโคสแควร์ให้ค่าความเชื่อมั่นเมื่อตัดข้อสอบลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิง เท่ากับค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเดิม ซึ่งให้ผลการศึกษาสอดคล้องกับสุรศักดิ์ อมรรักษ์ศักดิ์ (สุรศักดิ์ อมรรักษ์ศักดิ์ 2531 : 209) ที่พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเมื่อตัดข้อสอบลำเอียงแล้วสูงกว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเดิมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4. ข้อสอบลำเอียงทุกข้อ ในแต่ละข้อมีคะแนนมาตราของแต่ละตัวเลือก ตัวลวง แตกต่างกับค่าเฉลี่ยของตัวเลือกทั้งหมดอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าแหล่งของความลำเอียงของข้อสอบทุกข้อไม่ได้เกิดจากตัวเลือก ตัวลวง ทั้งนี้เป็นเพราะแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัยนี้เป็นแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ การดำเนินการสร้างตัวลวงเป็นไปอย่างมีระบบ และได้ทำการทดลองใช้ถึง 3 ครั้ง ตัวลวงในแบบทดสอบนี้จึงไม่เป็นแหล่งของความลำเอียง

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบถึงแม้ว่าจะพบว่าข้อสอบบางข้อมีความลำเอียงทางการวัดระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิง หรือกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานคร กับสมุทรสาคร ก็ไม่ได้หมายความว่าข้อสอบทุกข้อขาดคุณภาพทางการวัด แต่เป็นการเสนอให้พิจารณาข้อสอบเหล่านี้ต่อไป ข้อสอบบางข้อที่พบว่ามีความลำเอียงก็ยังสามารถนำไปใช้ได้กับกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งโดยเฉพาะได้เป็นอย่างดี หรืออาจใช้ได้กับกลุ่มที่มีความแตกต่างกันอย่างอื่น ซึ่งนอกเหนือไปจากความแตกต่างระหว่างชายกับหญิง และความแตกต่างระหว่างนักเรียนในกรุงเทพมหานคร กับสมุทรสาคร

2. วิธีใดมีลักษณะข้อสอบให้ผลการวิจัยชัดเจนสมบูรณ์กว่า และมีความไวต่อความลำเอียงได้ดีกว่าวิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบและวิธีไคสแควร์
3. ควรศึกษาเรื่องนี้กับเนื้อหาอื่น ๆ และระดับชั้นอื่น ๆ อีก เพื่อนำผลมาเปรียบเทียบกับการศึกษาครั้งนี้
4. ควรมีการศึกษาในเรื่องนี้กับตัวแปรอื่น ๆ อีก เช่น ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภาษา หรือศาสนาต่างกัน
4. การจะพิจารณาว่าควรใช้ข้อสอบลำเอียงในการทดสอบหรือไม่ ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการทดสอบ

ဘဏ်အသုံးပြု

บรรณานุกรม

- กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ จิตวิทยาการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 2 หางหุ้นส่วนจำกัดศรีเคธา
2528, 274 หน้า
- โกวิท ประวาลพุกษ์ "ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับโครงสร้างข้อสอบ" วารสาร
การวัดผลการศึกษา 4 : 55 - 63 กันยายน - ธันวาคม 2525
- รัชชัย เฒ่าพงศ์ การวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบจากแบบทดสอบวัดความถนัดทาง
การเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์และภาษา ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น วิทยานิพนธ์ ศษ.ม.
มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2527, 221 หน้า อักษรสำเนา
- ชูศรี วงศ์รัตน์ สถิติเพื่อการวิจัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร 2525, 270 หน้า
- ทัศนีย์ พิรมนตรี การวิเคราะห์ความลำเอียงของแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ โครงการทรวสอบ
คุณภาพการศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2526 วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย 2530, 150 หน้า ถ่ายเอกสาร
- ดวงจิต อินทสุวรรณ "Latent Trait Theory" วารสารการวัดผลการศึกษา
3 : 51 - 69 มกราคม - เมษายน 2525
- ฉนวน สายยศ และ อังคณา สายยศ หลักการวิจัยทางการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 3
ทวีกิจการพิมพ์ 2528, 314 หน้า
- _____ หลักการวิจัยทางการศึกษา ทวีกิจการพิมพ์ 2524, 287 หน้า
- สงบบ ลักษณะ "ความสามารถเกี่ยวกับการทอบข้อสอบ" วารสารการวัดผลการศึกษา
4 : 47 - 54, 88 - 93 พฤษภาคม - สิงหาคม 2525
- สมเกียรติ ปกิฐพร การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Test construction)
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2525, 173 หน้า
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ และ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษา
แห่งชาติ รายงานการวิจัยองค์กำหนดประสิทธิภาพของการประถมศึกษา 2526,
191 หน้า

- สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ "การพัฒนาทฤษฎีเลเทนท์เพื่อการวิเคราะห์ข้อสอบ" วารสารการวัดผลการศึกษา 4 : 1 - 12 กันยายน - ธันวาคม 2525
- สุธรรม์ จันทน์หอม "วิเคราะห์ผลทดสอบแบบราสซิมเกล" วารสารการวัดผลการศึกษา 4 : 45 - 61 มกราคม - เมษายน 2526
- สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์ การศึกษาเปรียบเทียบผลของวิธีวิเคราะห์ความสำคัญของข้อสอบที่แตกต่างกัน 4 วิธี วิทยานิพนธ์ ค.ค. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2531, 391 หน้า
อัครสำเนา
- อวยพร วิบูลย์กาญจน์ การเปรียบเทียบผลวิเคราะห์แบบสอบอุปมาอุปไมยด้วยคลาสสิกคอลลิมเกลกับราสซิมเกล วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2526, 52 หน้า
อัครสำเนา
- Allen, M.J. and Yen, W.M. Introduction to Measurement Theory. Monterey, Calif Brooks/Cole, 1979. 310 p.
- Asastasi, Anne. Differential Psychology : individual and group differences in behavior. 3rd ed, New York, Macmillan, 1976. 664 p.
- Baker, F.B. "Advances in Item Analysis" Review of Educational Research. 47 : 151-178, Winter, 1977.
- Berk, R.A. ed. Handbook of Methods for Detecting Test Bias. Baltimore, The Johns Hopkins University Press, 1982. 323 p.
- Brzezinski, E.J. Dissertation Abstracts International. 956-A, 1985.
- Burrill, L.E. "Comparative Studies of Item Bias Methods." In Handbook of Methods for Detecting Test Bias. Ronald A. Berk, ed., Baltimore and London, The Johns Hopkins University Press, 1982. 323 p.
- Carton, S.T. and Marco G.L. "Method Used by Test Publishers." In Handbook of Methods for Detecting Test Bias. Ronald A. Berk, ed., Baltimore and London, The Johns Hopkins University Press, 1982. 323 p.
- Cleary, T.A. and Hilton, T.L. "An Investigation of Item Bias" Educational and Psychological Measurement. 28 : 61-75, 1968.
- Lord, F.M. and Novick, M.R. Statistical theories of Mental Test Scores. Massachusetts, Addison-wesley, 1968. 568 p.

- Merhrens, W.A. and Lehmann, I.J. Measurement and Evaluation in Education and Psychology. 2nd ed, New York, Holt Rinehart and Winston, 1978. 743 p.
- Monaca, L.G. Dissertation Abstracts International. 1258A, 1985
- Noll, V.H. Introduction to Educational Measurement, 2nd. ed., Boston, Houghton Mifflin, 1965. 509 p.
- Osterlind, S.J. Test Item Bias. Beverly Hills, California, Sara Miller McCune, 1983. 85 p.
- Plake, B.S. "An ANOVA methodology to identify biased test items that takes instructional level into account" Educational and Psychological Measurement. 41 : 365-368, 1981.
- Popham, W.J. Modern Educational Measurement. Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice-Hall, 1981. 441 p.
- Rudner, L.M., Getson, P.R. and Knight, D.L. "A Monte Carlo Comparison of Seven Biased Item Detection Techniques" Journal of Educational Measurement. 17 : 1-10, 1980b.
- Scheuneman, J.D. "A Posteriori Analysis of Biased Items." In Handbook of Methods for Detecting Test Bias. Ronald A. Berk, ed., Baltimore and London, The Johns Hopkins University Press, 1982. 323 p.
- Schoener, J.E. Dissertation Abstracts International 3312-A, 1985
- Shepard, L.A. "Definition of Bias." In Handbook of Methods for Detecting Test Bias. Ronald A. Berk, ed., Baltimore and London, The Johns Hopkins University Press, 1982. 323 p.
- Cronbach, L.J. Essentials of Psychological Testing. New York, Harper & Row Publishers 1970. 752 p.
- Hambleton, R.K. and Cook, L.L. "Latent Trait Models and Their Use in the Analysis of Educational Test Data" Journal of Educational Measurement 14 : 75-96, Summer, 1977.
- Intasuwana, P. A Comparison of Three Approaches for Determining Item Bias in Cross-National Testing. Doctor's Thesis The University of Pittsburgh, 1979. 107 p.
- Ironson, G.H. "Chi-Square and Latent Trait Approaches." In Handbook of Methods for Detecting Test Bias. Ronald A. Berk, ed., Baltimore and London, The Johns Hopkins University Press, 1982. 323 p.

- Jensen, Arthur. R. Bias in Mental Testing. New York, A division of Macmillan Publishing, 1980. 786 p.
- Laksana, S. and Coffman, W.E. A Comparison of an ANOVA Approach and an ICC Approach for Assessing Item Bias in an Achievement Test. Iowa Testing Programs Occasional Papers, The University of Iowa, 1980. 37 p.
- Lord, F.M. Applications of Item Response Theory to Practical Testing Problems. Hillsdale, N.J., Lawrence Erlbaum Associates, 1980. 274 p.
- Lord, F.M. "Practical Applications of Item Characteristic Curve Theory" Journal of Educational Measurement. 14 : 117-178, Summer, 1977.
- Subkoviak, M.J. and others. "Empirical Comparison of Selected Item Bias Detection Procedures with Bias Manipulation" Journal of Educational Measurement. 21 : 49-58, Spring, 1984
- Tyler, L.E. Tests and Measurements 2nd. ed., Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1971. 99 p.
- Warm, T.A. A Primer of Item Response Theory. Oklahoma, U.S. Coast Guard Institute, 1979.
- Wright, B.D. "Solving Measurement Problems with the Rasch-Model" Journal of Educational Measurement 14 : 97-116, 1977.

တကမ္ဘာ

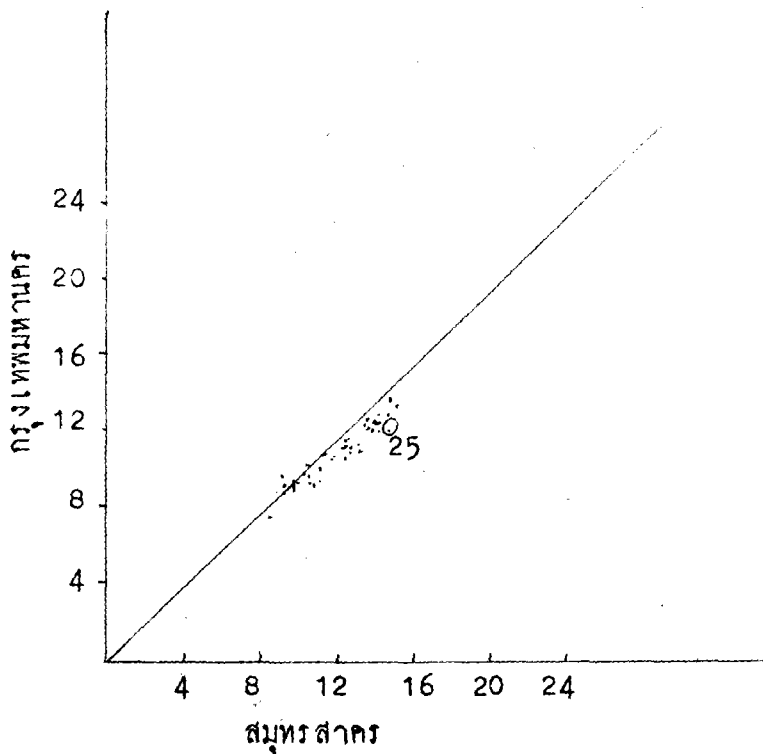
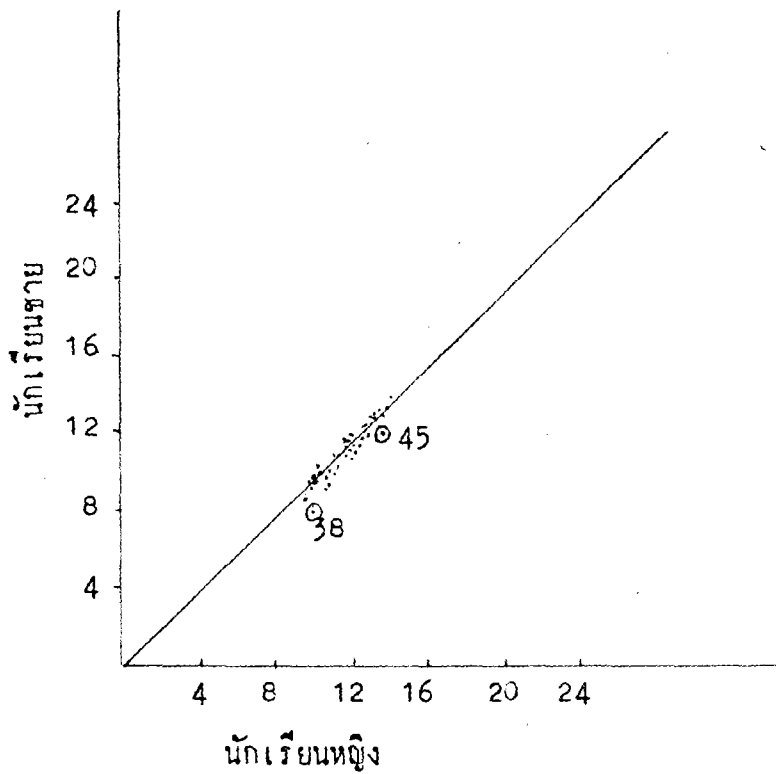
ภาคผนวก ก

ตารางค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัย

ตาราง 11 แสดงค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัย

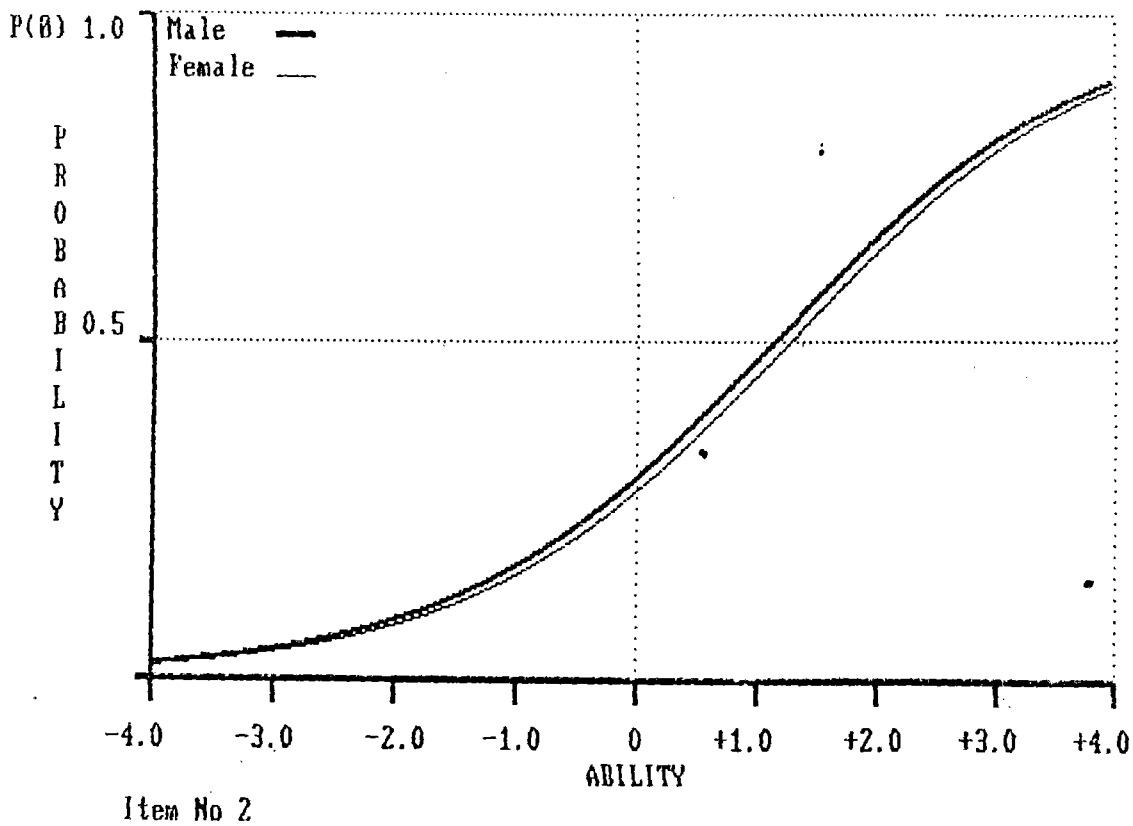
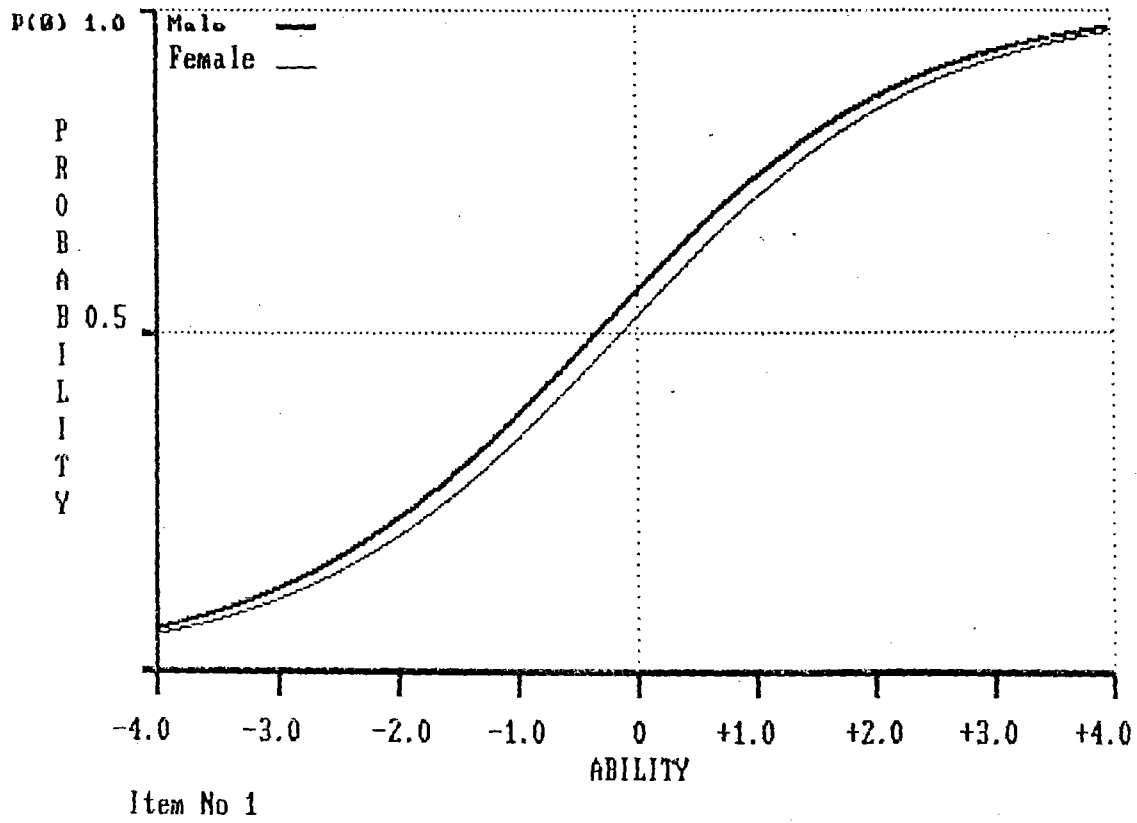
ข้อ	p	r	ข้อ	p	r
1	.75	.27	23	.63	.56
2	.76	.39	24	.52	.87
3	.61	.52	25	.28	.39
4	.57	.70	26	.76	.48
5	.39	.61	27	.59	.48
6	.74	.52	28	.63	.66
7	.50	.56	29	.43	.61
8	.46	.65	30	.65	.61
9	.48	.78	31	.54	.57
10	.59	.74	32	.54	.74
11	.80	.39	33	.67	.57
12	.44	.61	34	.61	.78
13	.61	.78	35	.70	.61
14	.41	.57	36	.74	.52
15	.67	.31	37	.70	.61
16	.63	.66	38	.76	.31
17	.46	.58	39	.70	.53
18	.57	.61	40	.70	.61
19	.43	.69	41	.74	.44
20	.52	.70	42	.74	.34
21	.61	.78	43	.50	.48
22	.59	.48	44	.46	.65
			45	.57	.79

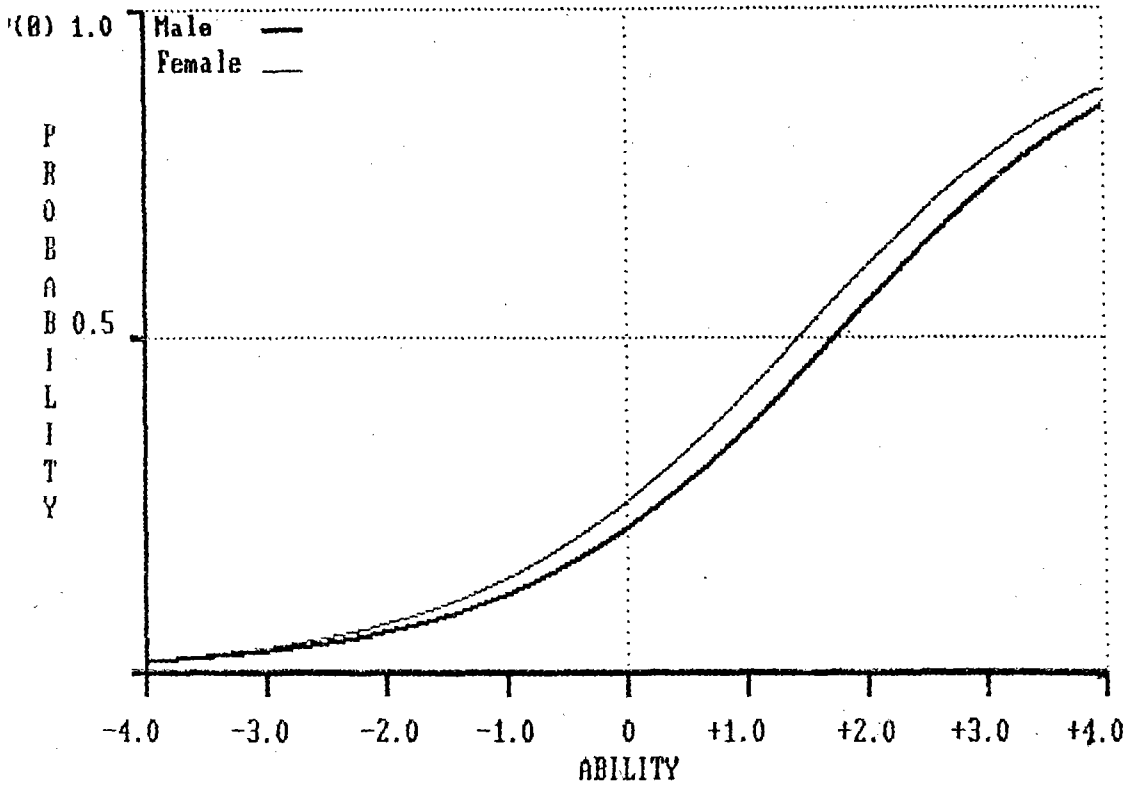
ภาคผนวก ข
ภาพประกอบการกระจายของคู่มือกับค่าเฉลี่ยของข้อสอบ



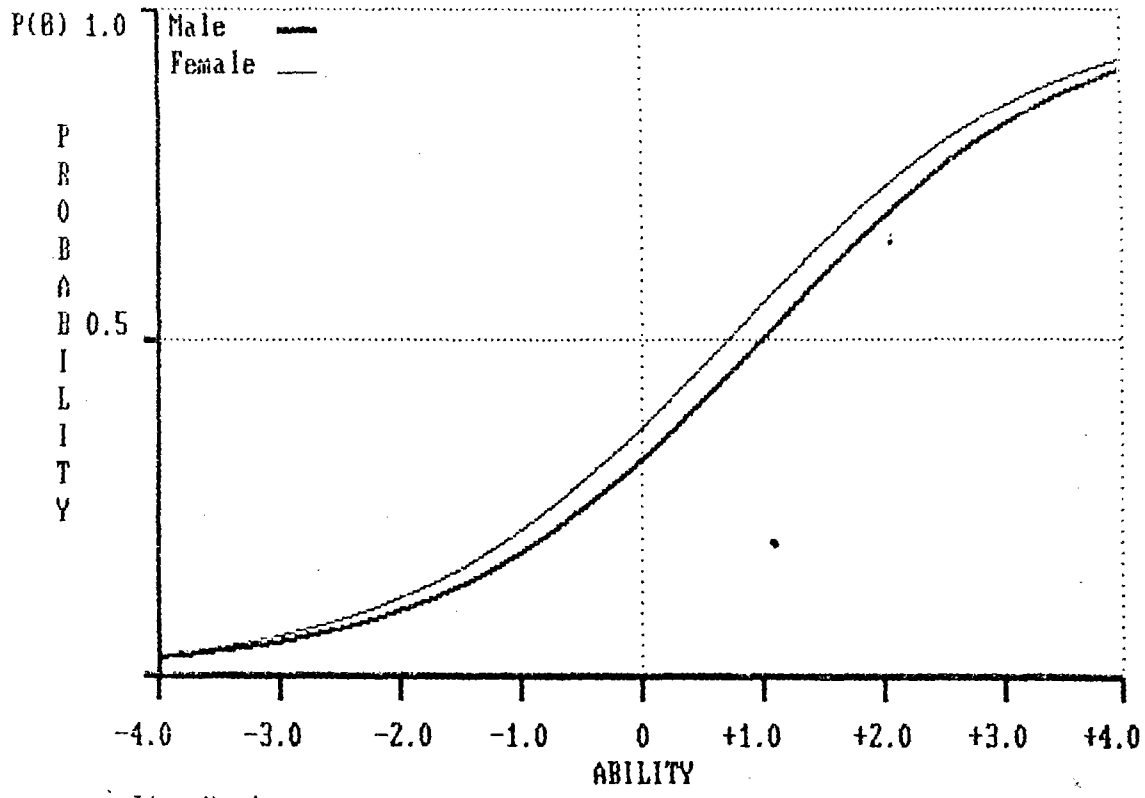
ภาพประกอบ 11 แสดงการกระจายของคู่อันดับค่าเฉลี่ยของข้อสอบ 45 ข้อ ระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิง และระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับสมุทรสาคร

ภาคผนวก ค
โค้งลักษณะของข้อสอบระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิง

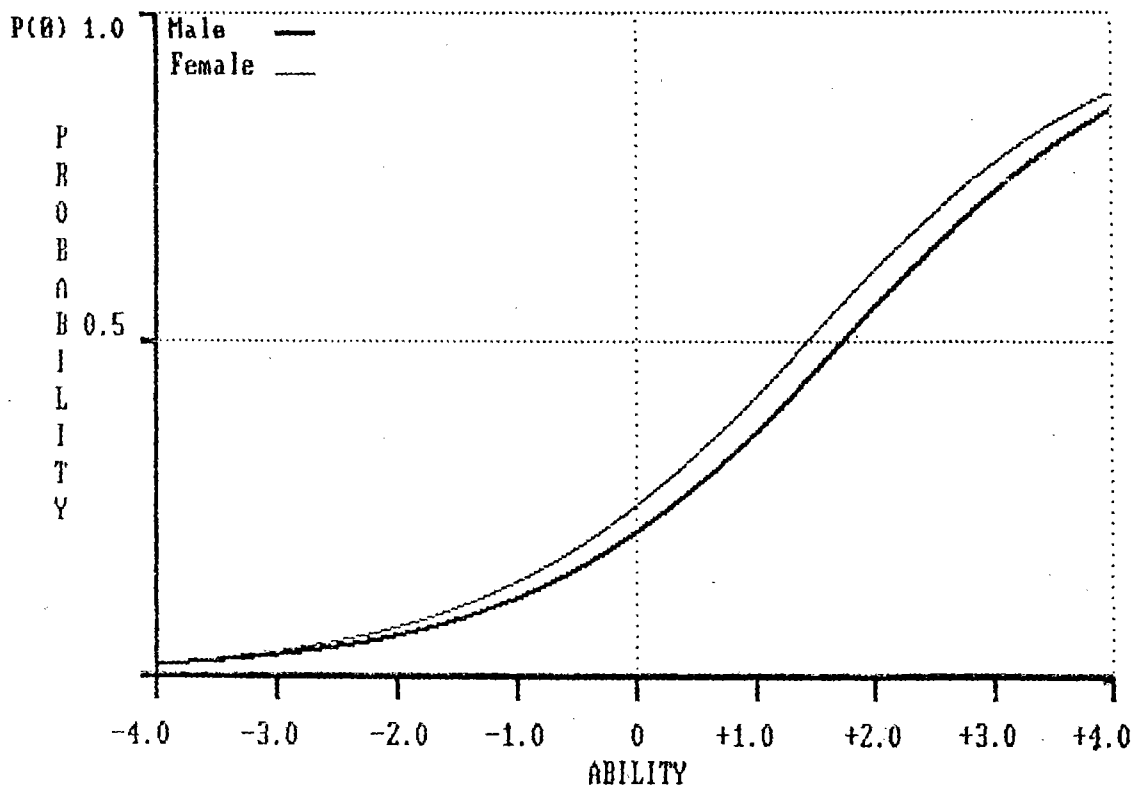




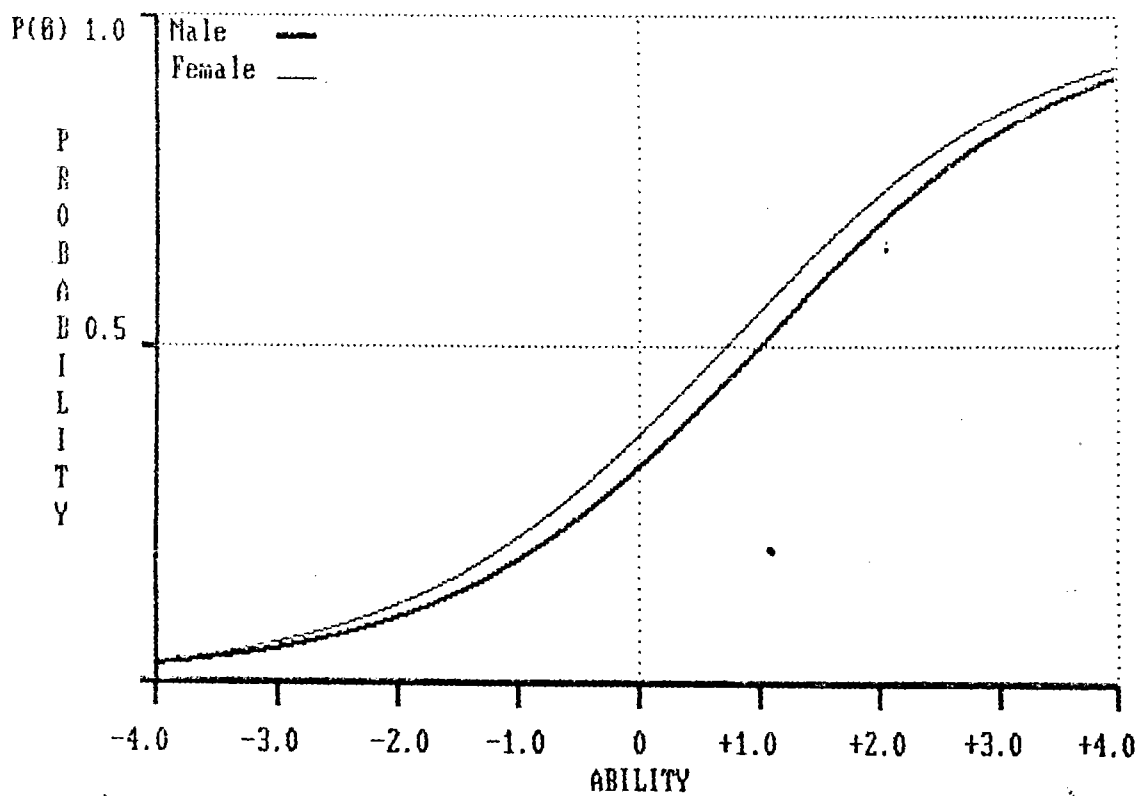
Item No 3



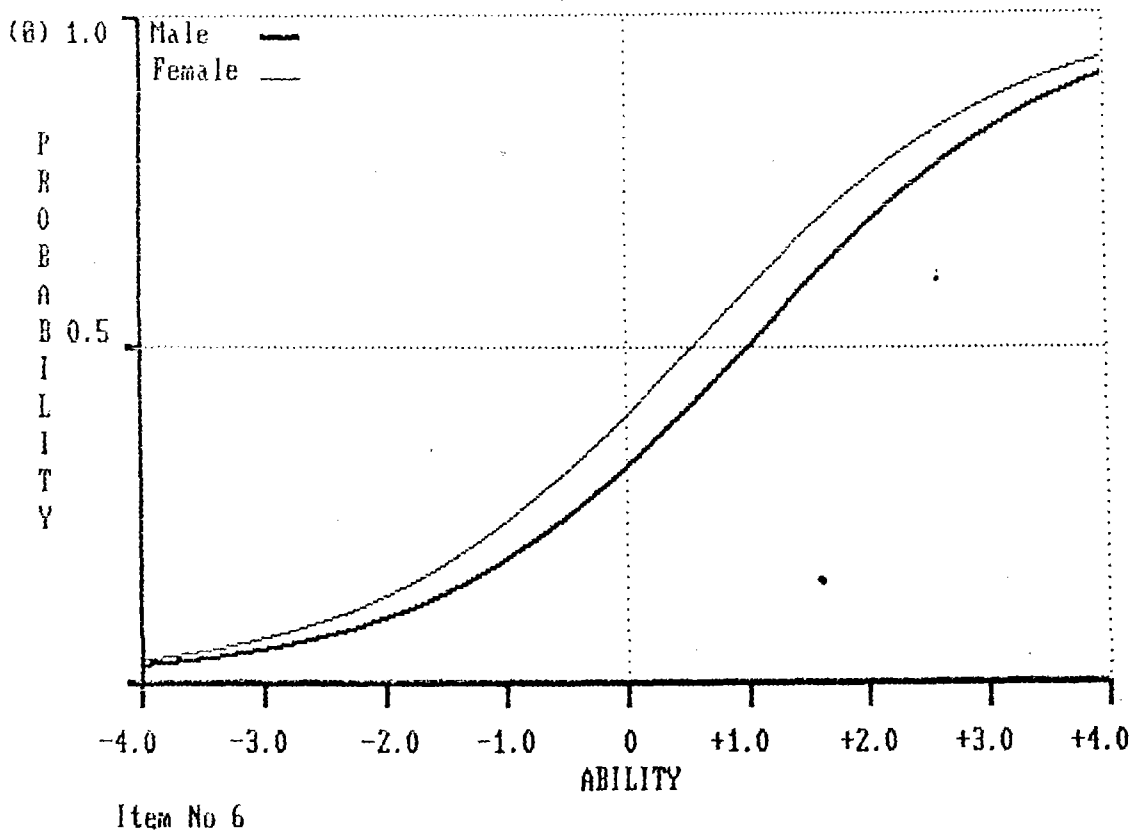
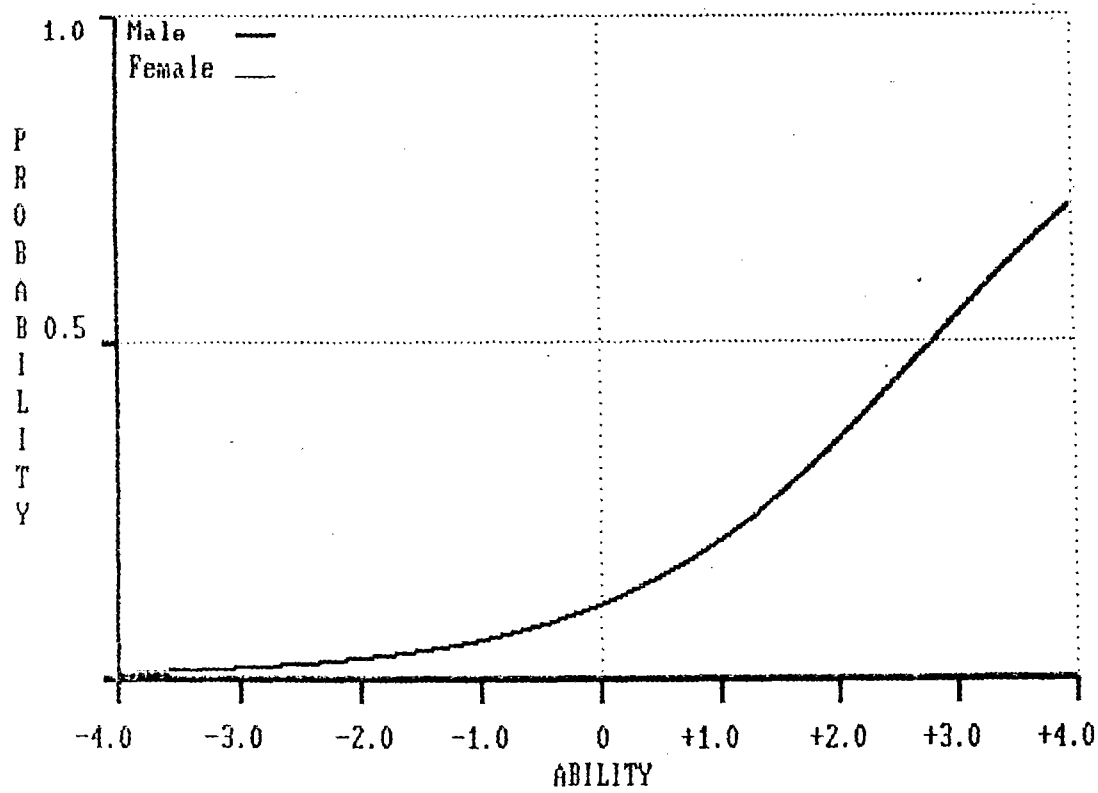
Item No 4

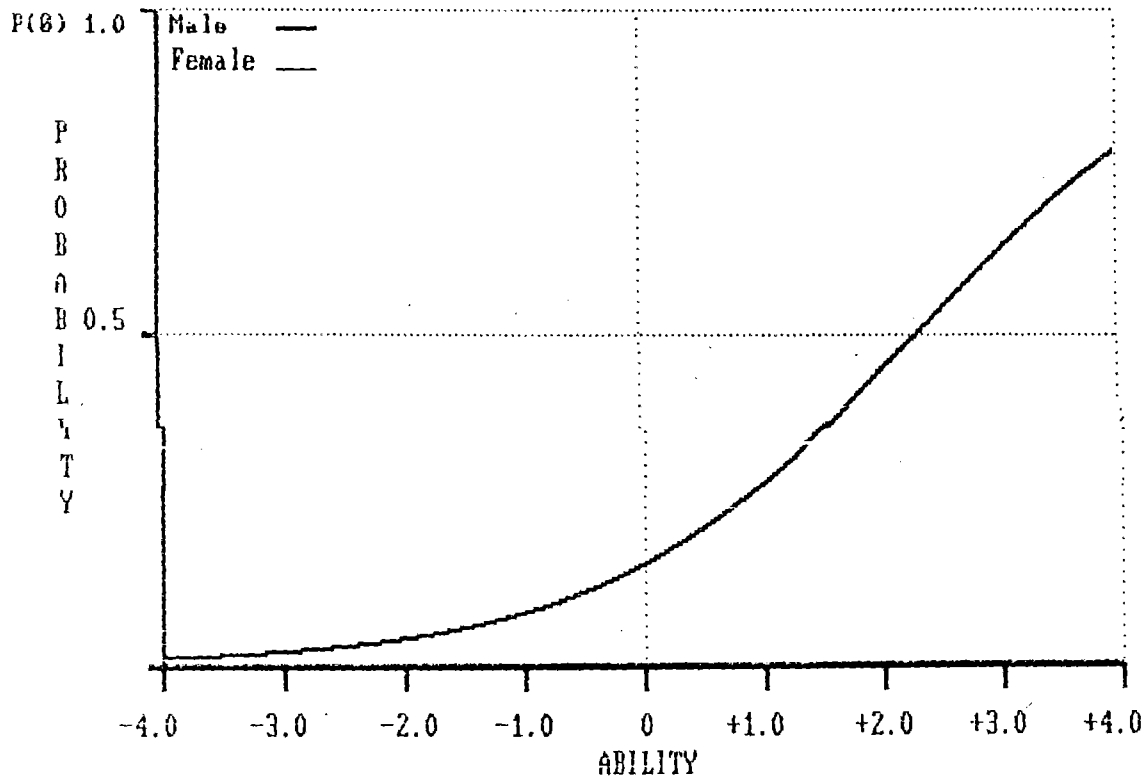


Item No 3

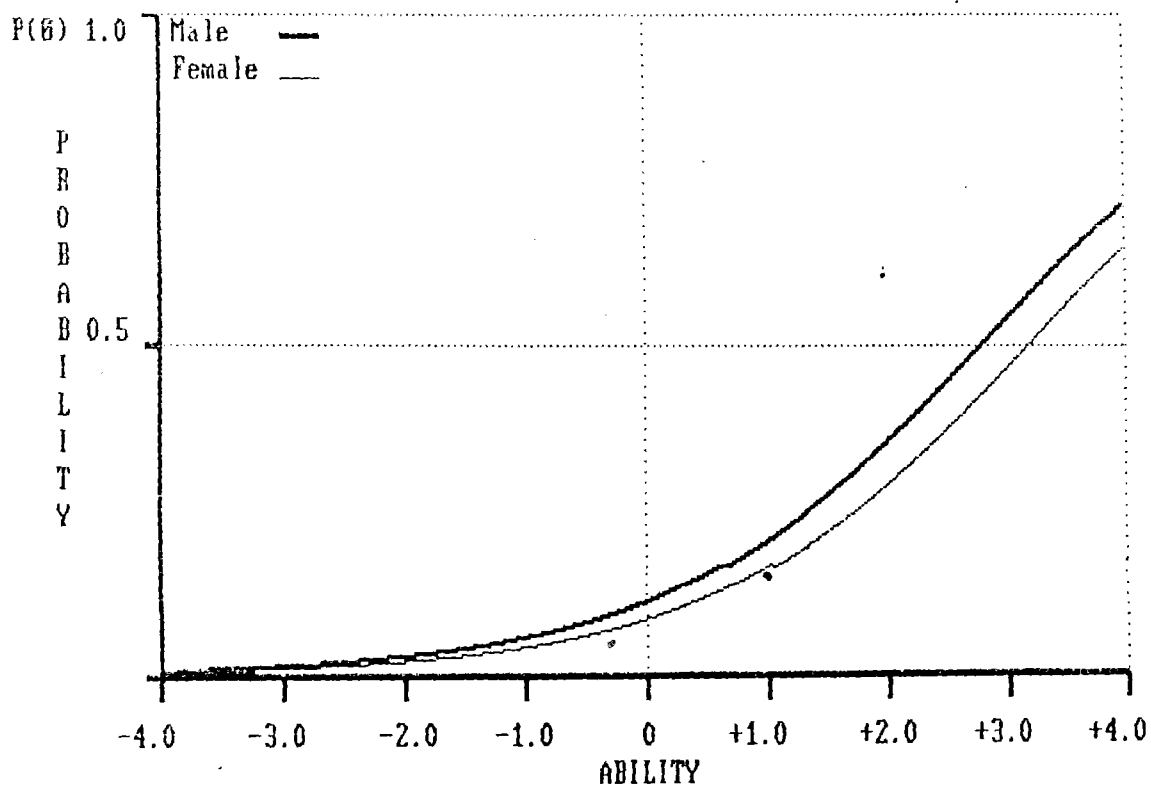


Item No 4

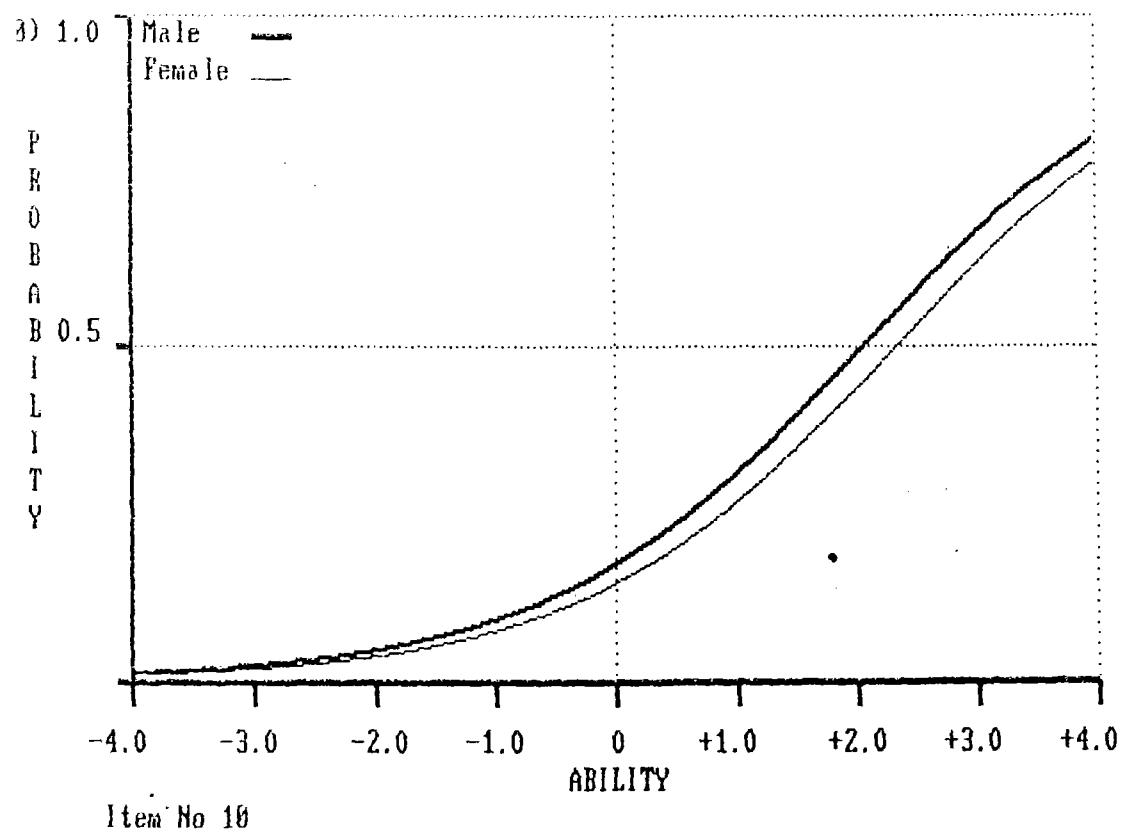
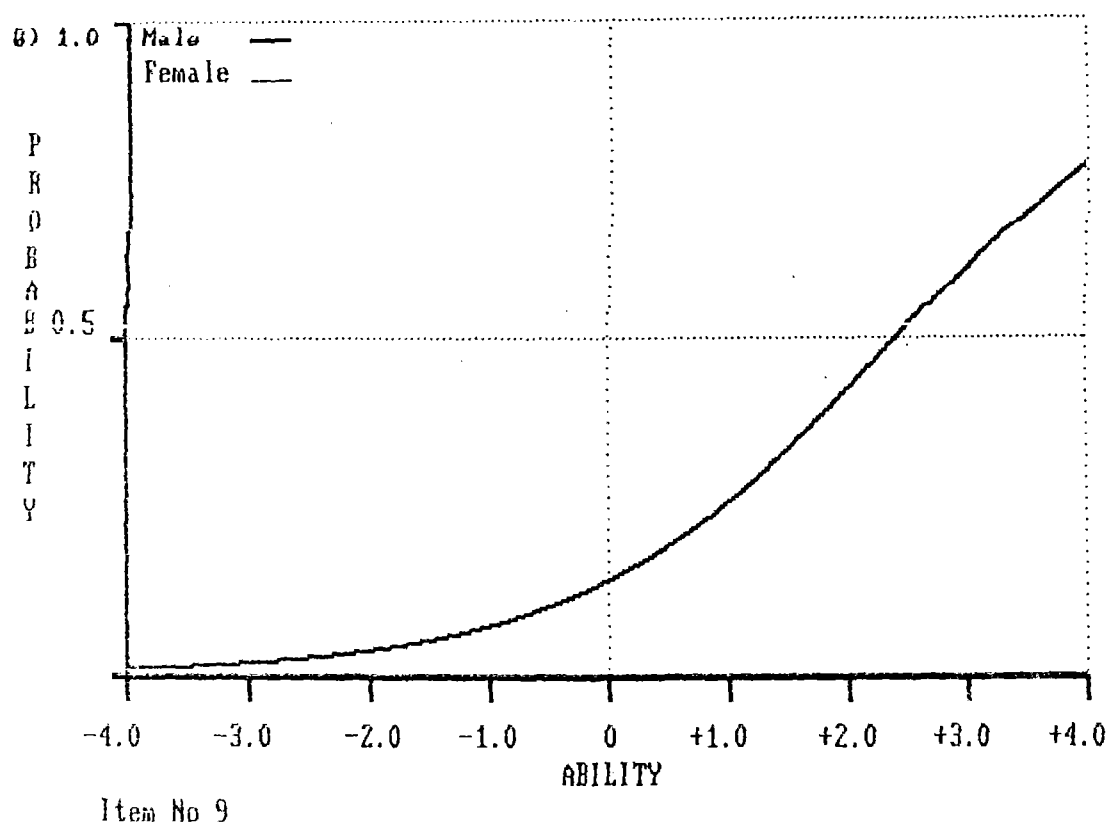


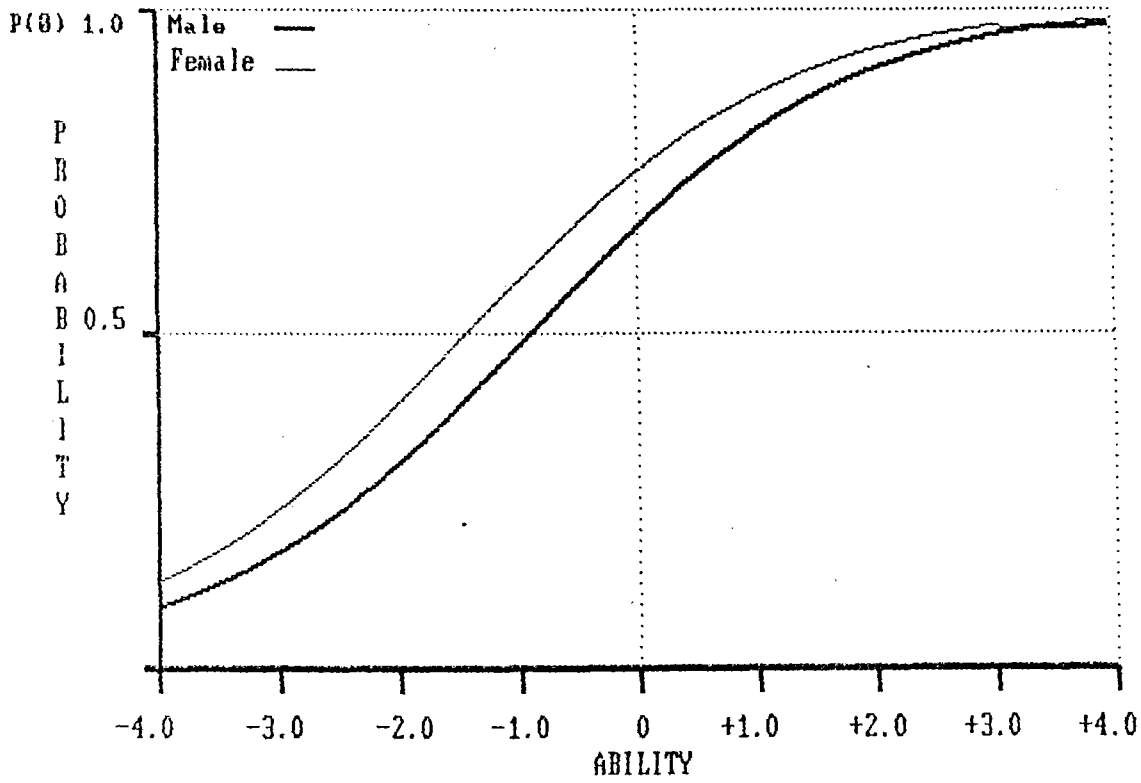


Item No 7

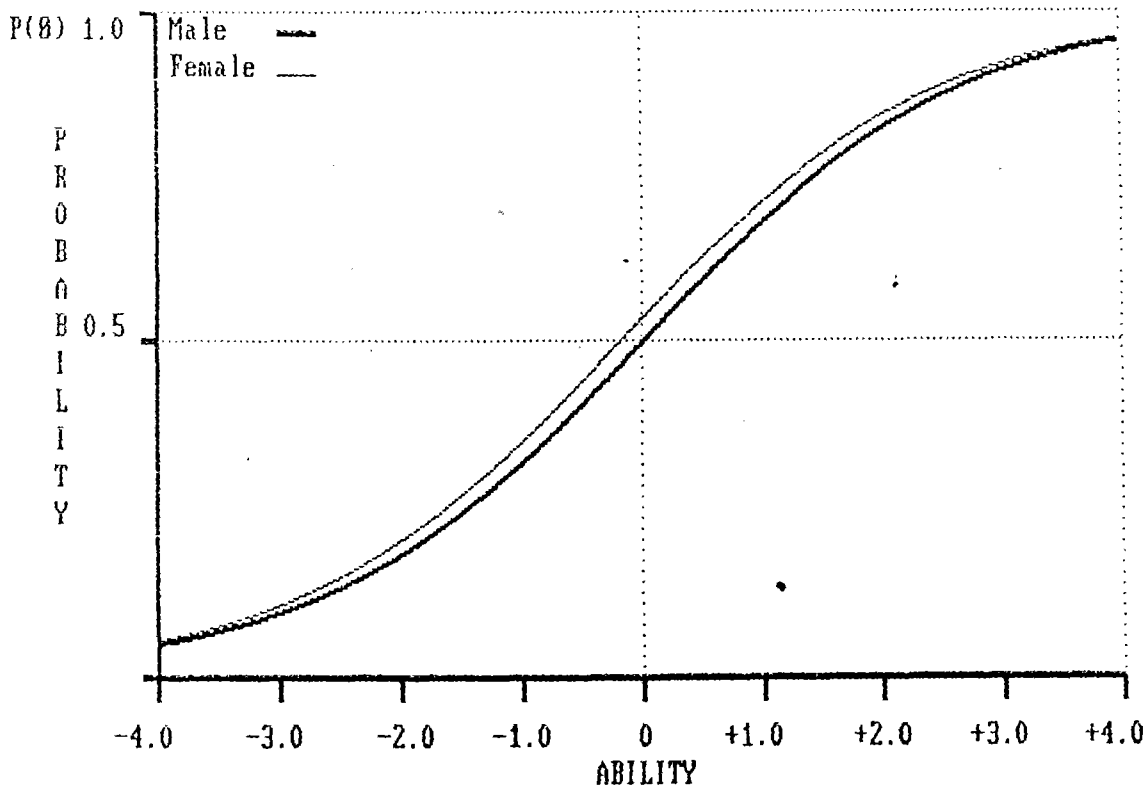


Item No 8

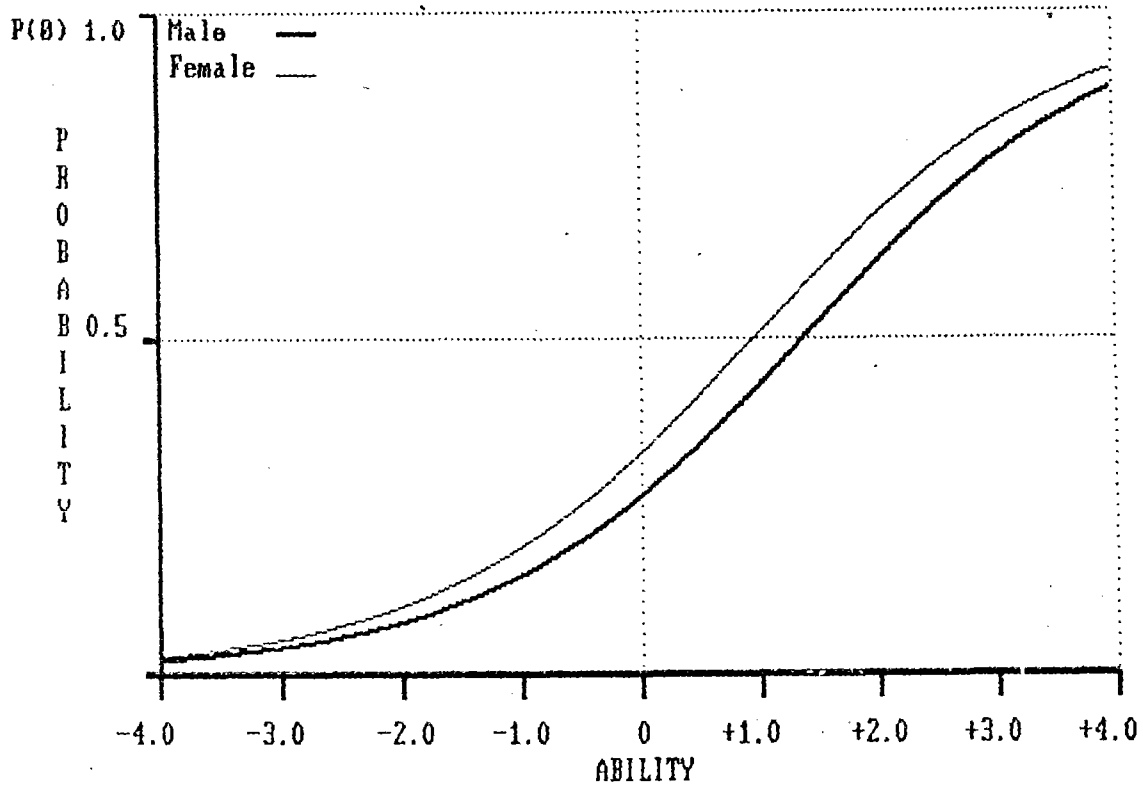




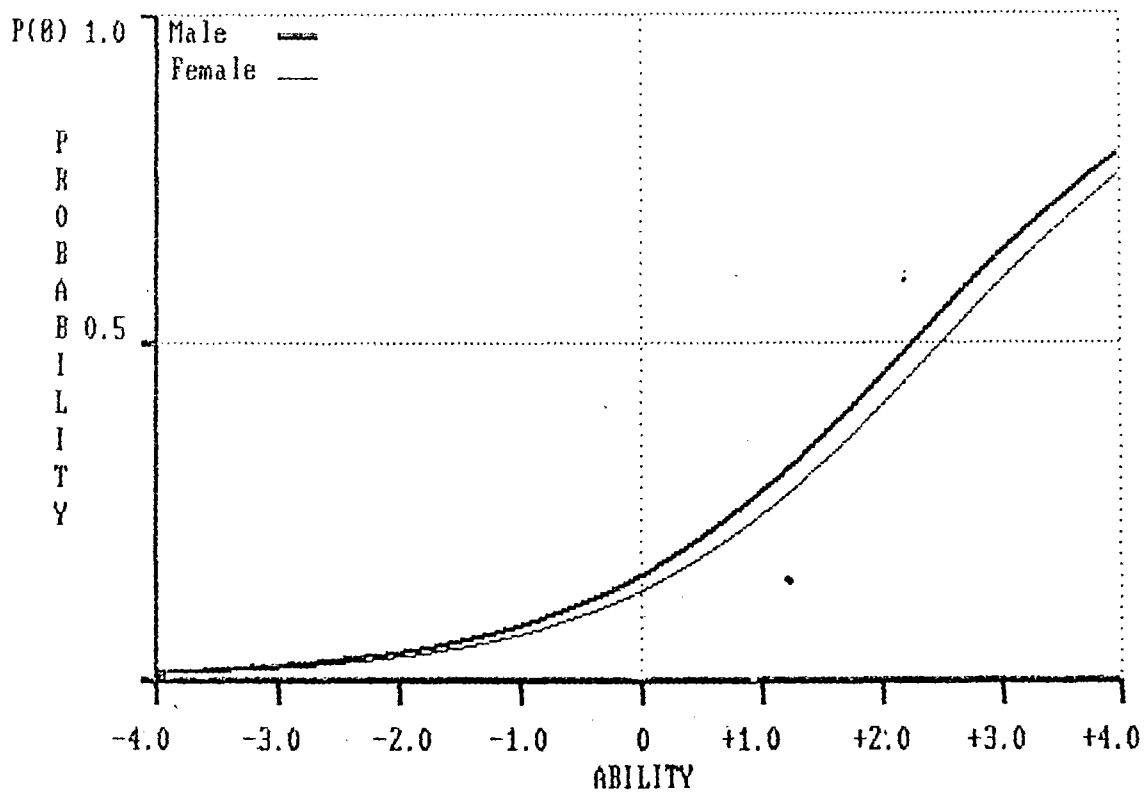
Item No 11



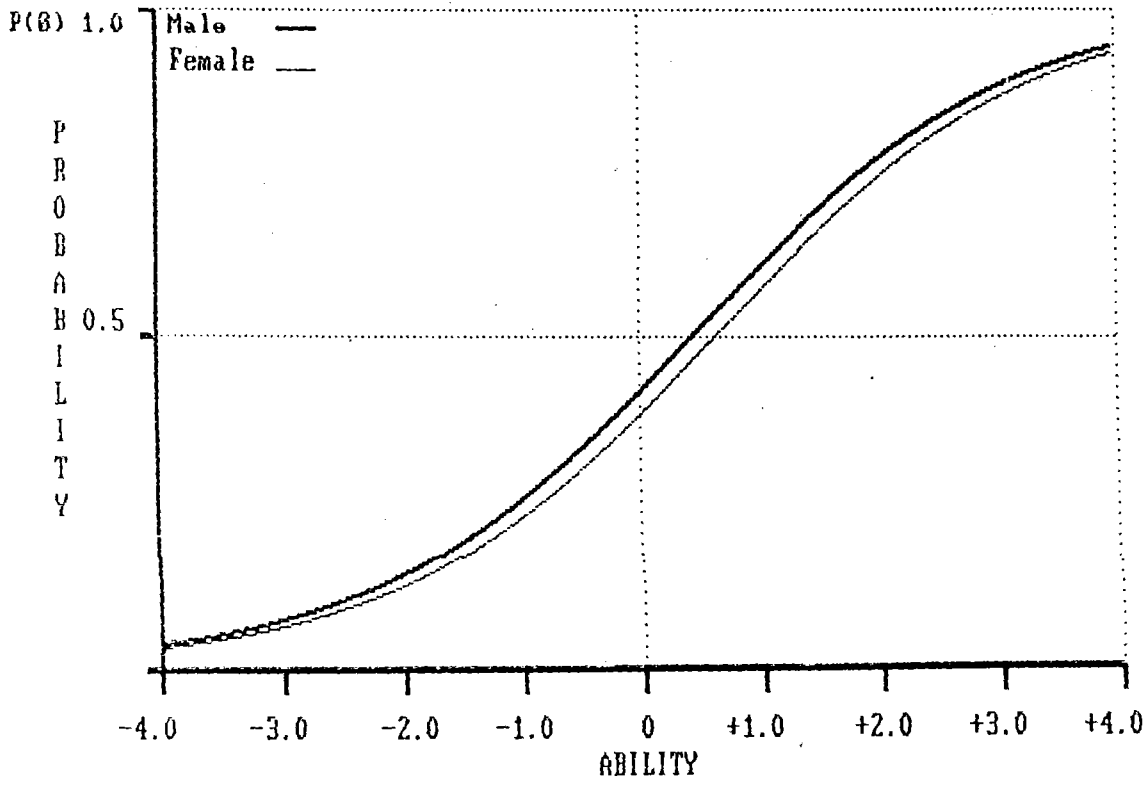
Item No 12



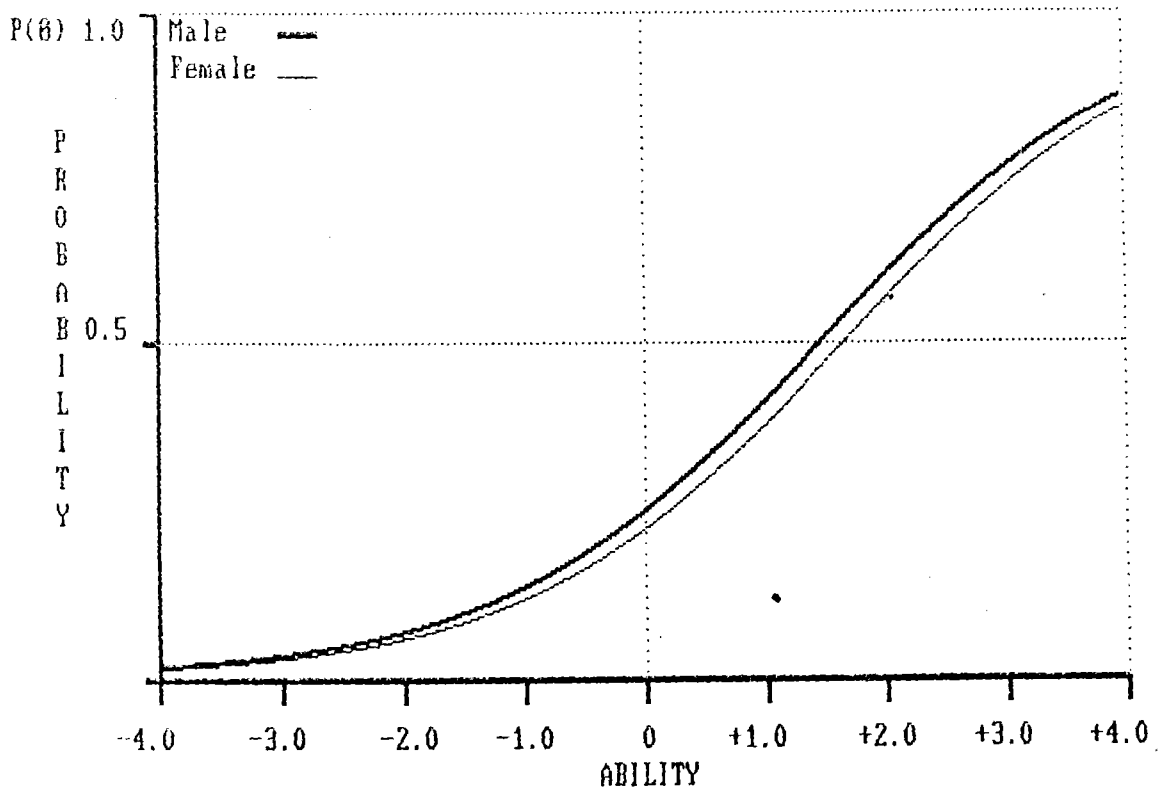
Item No 13



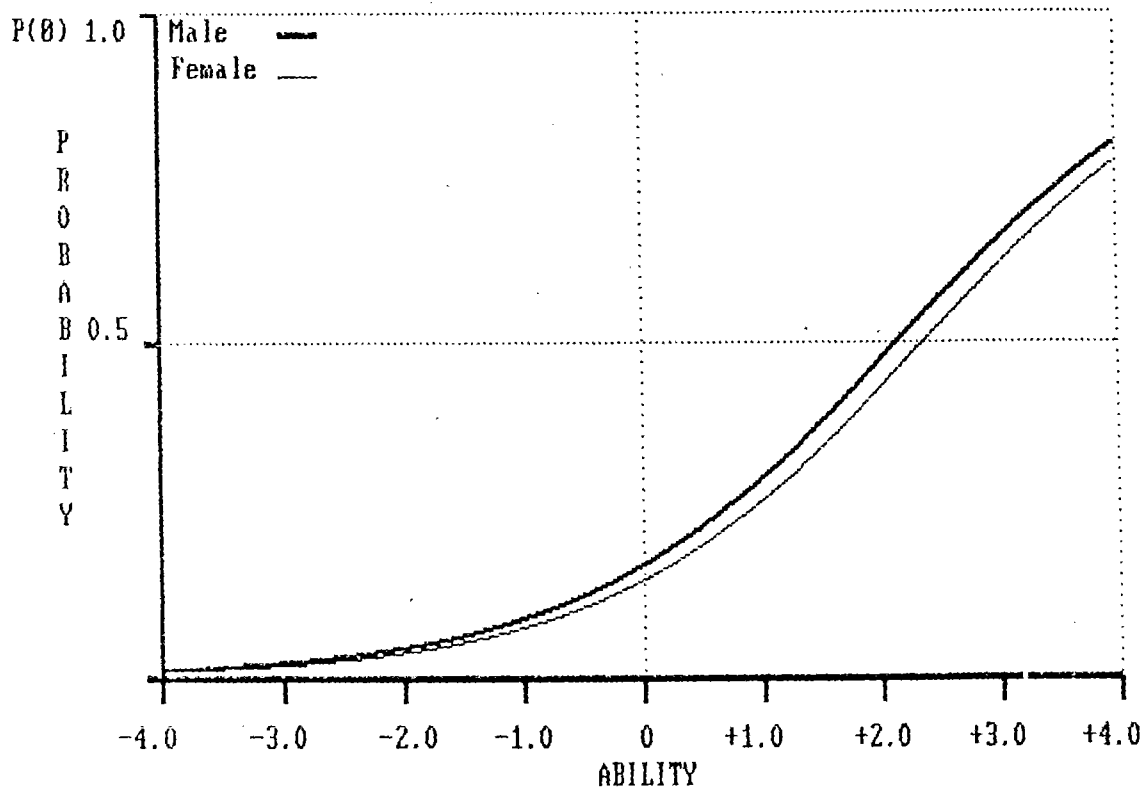
Item No 14



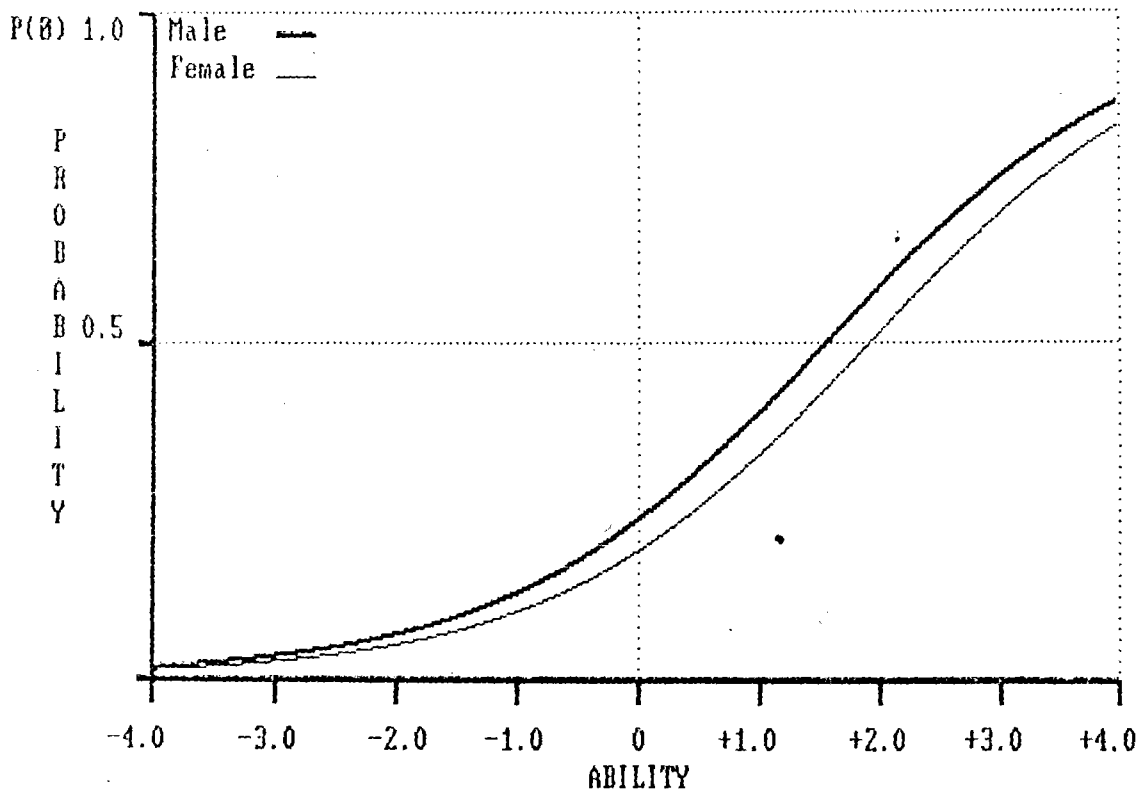
Item No 15



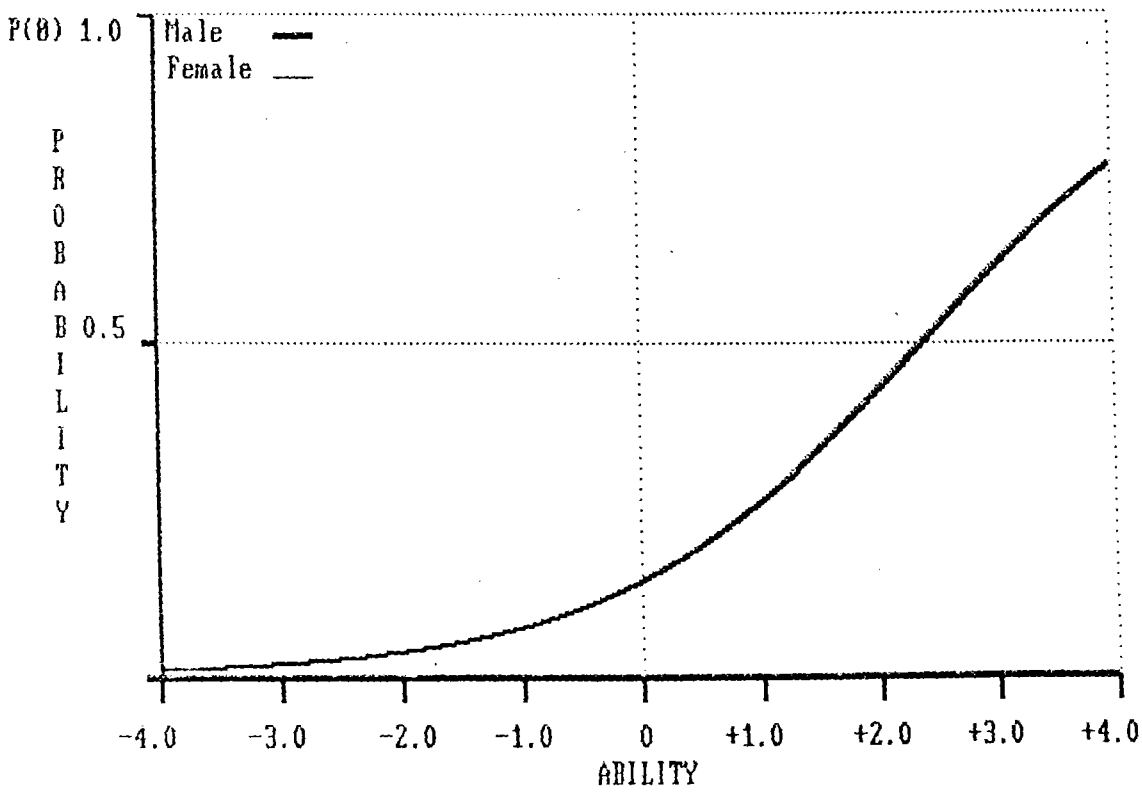
Item No 16



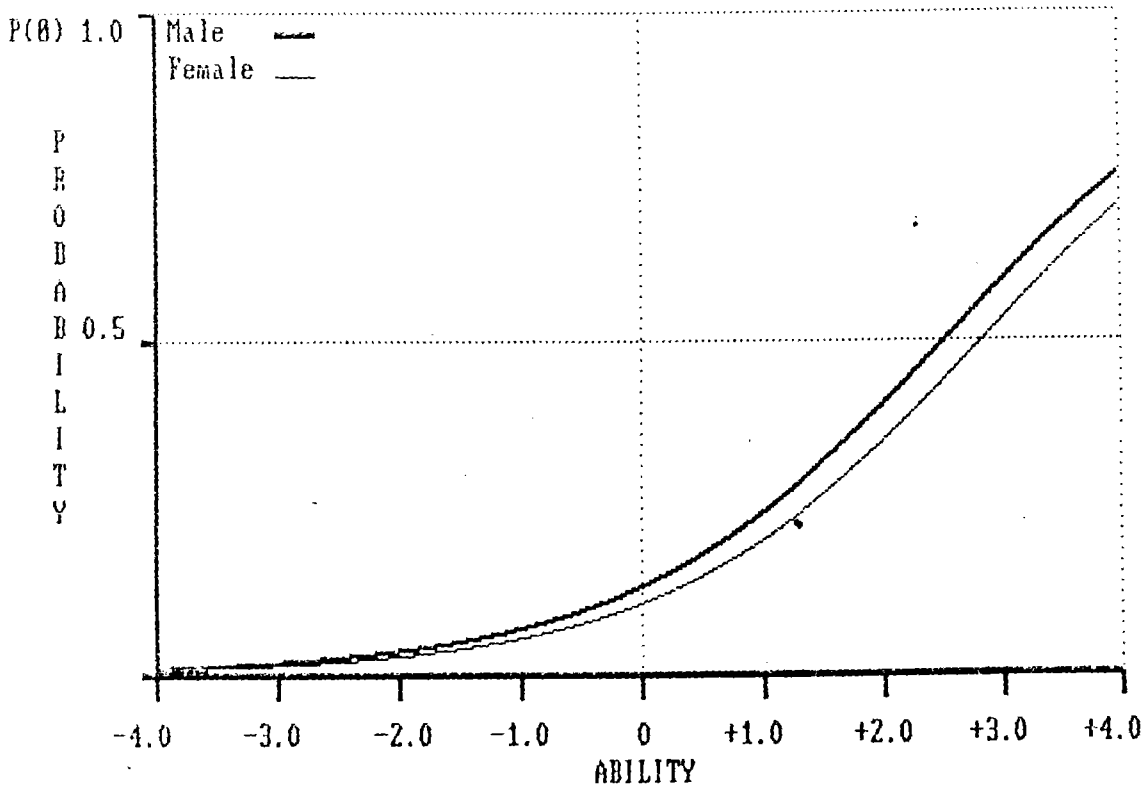
Item No 17



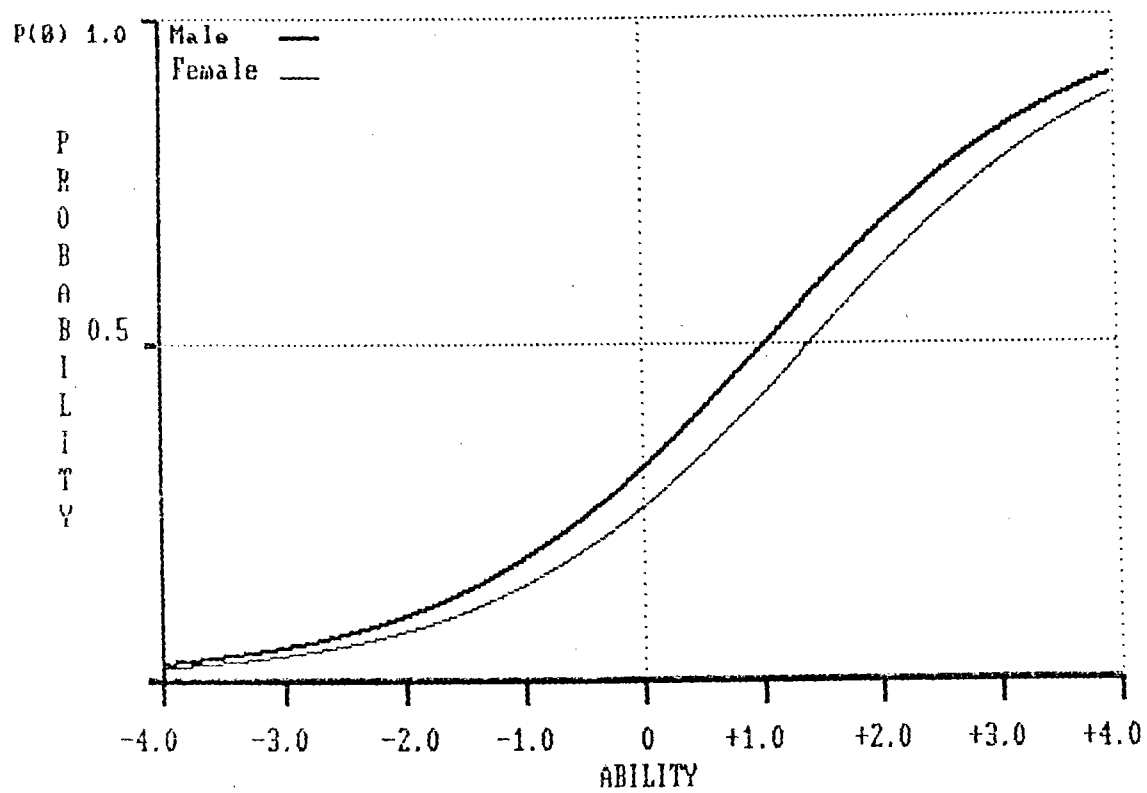
Item No 18



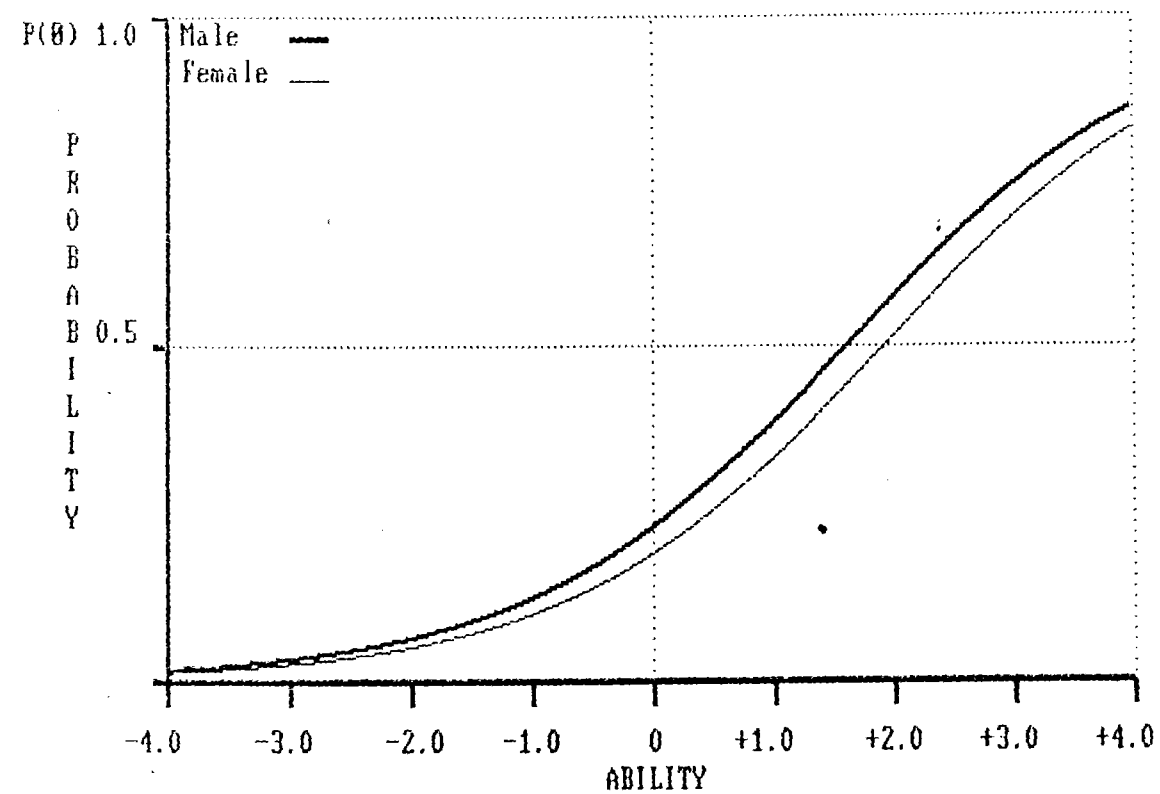
Item No 19



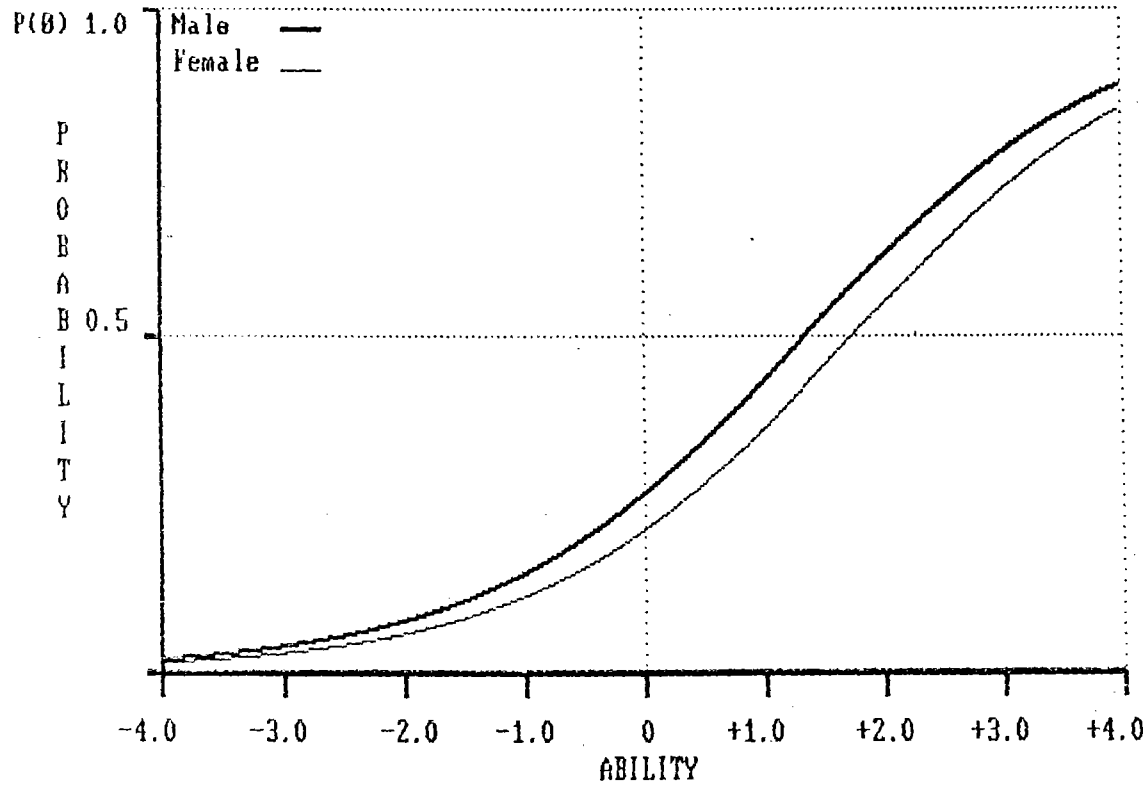
Item No 20



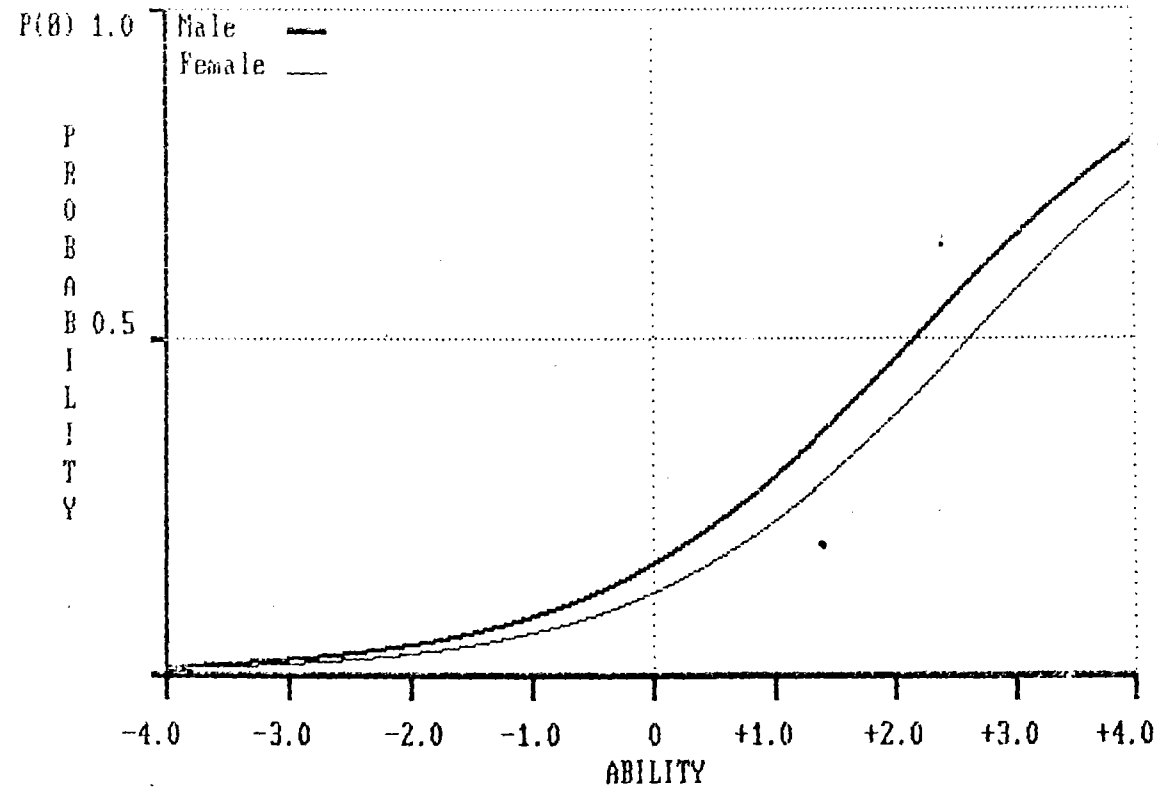
Item No 21



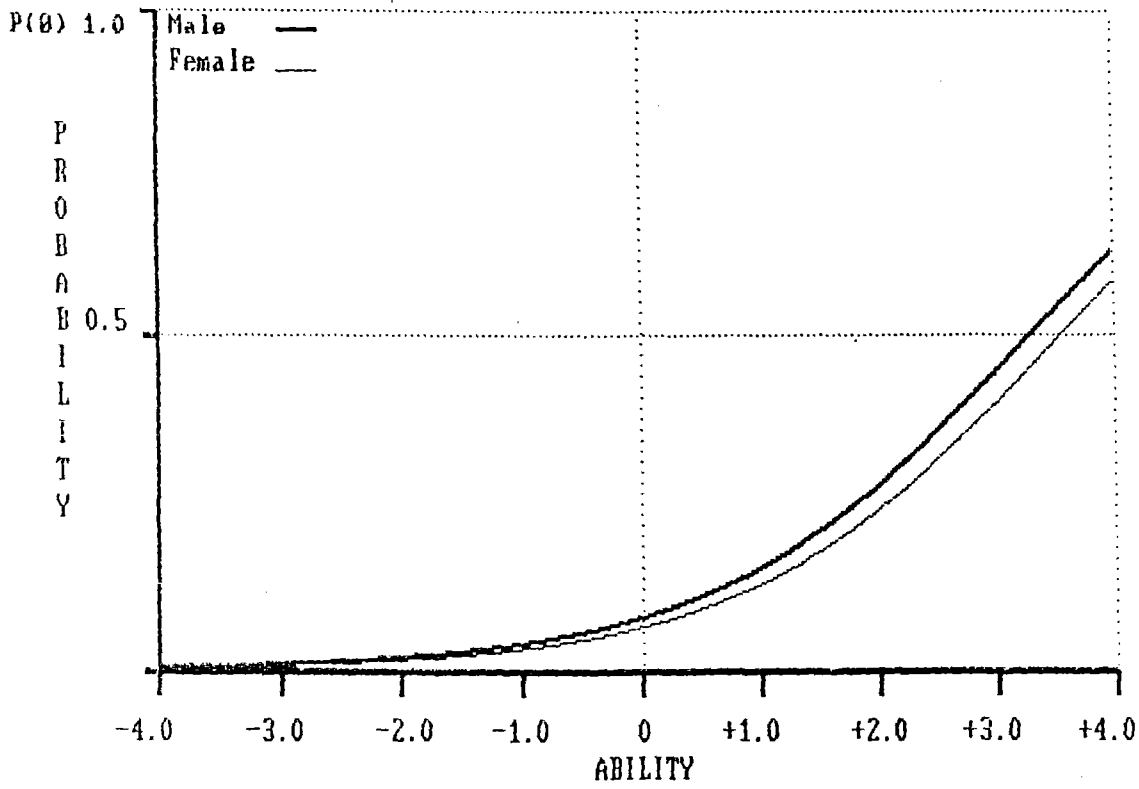
Item No 22



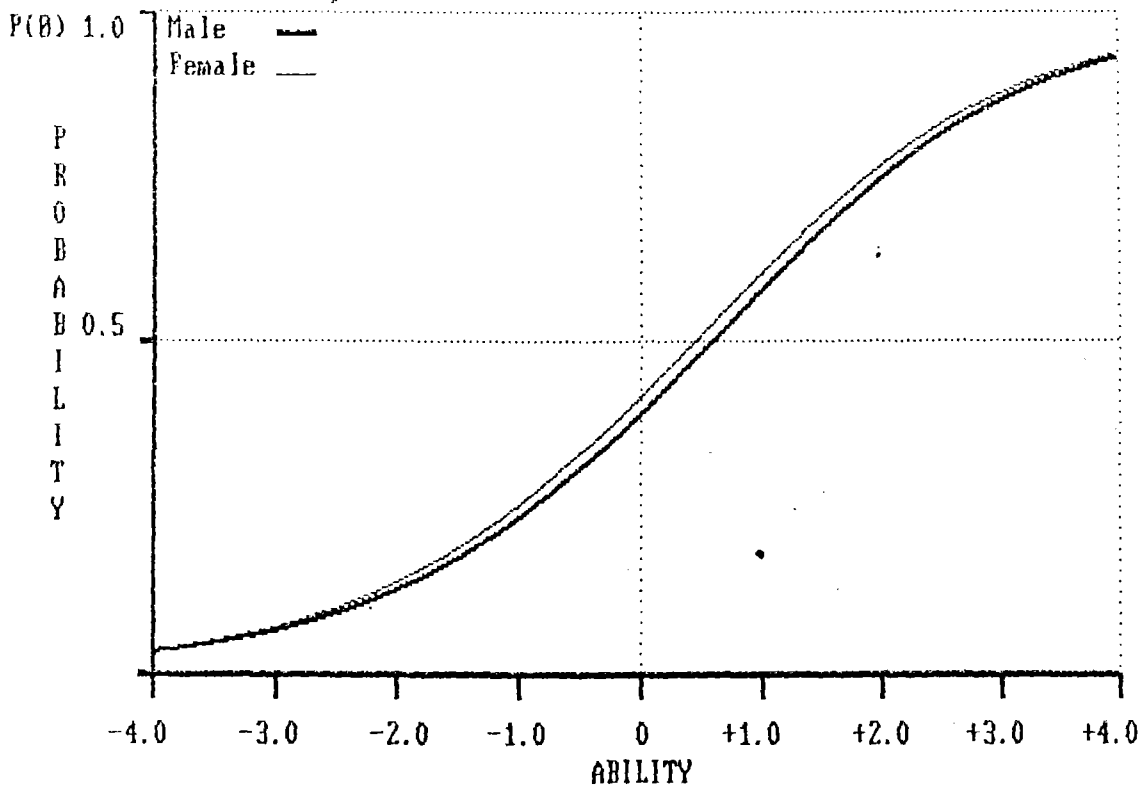
Item No 23



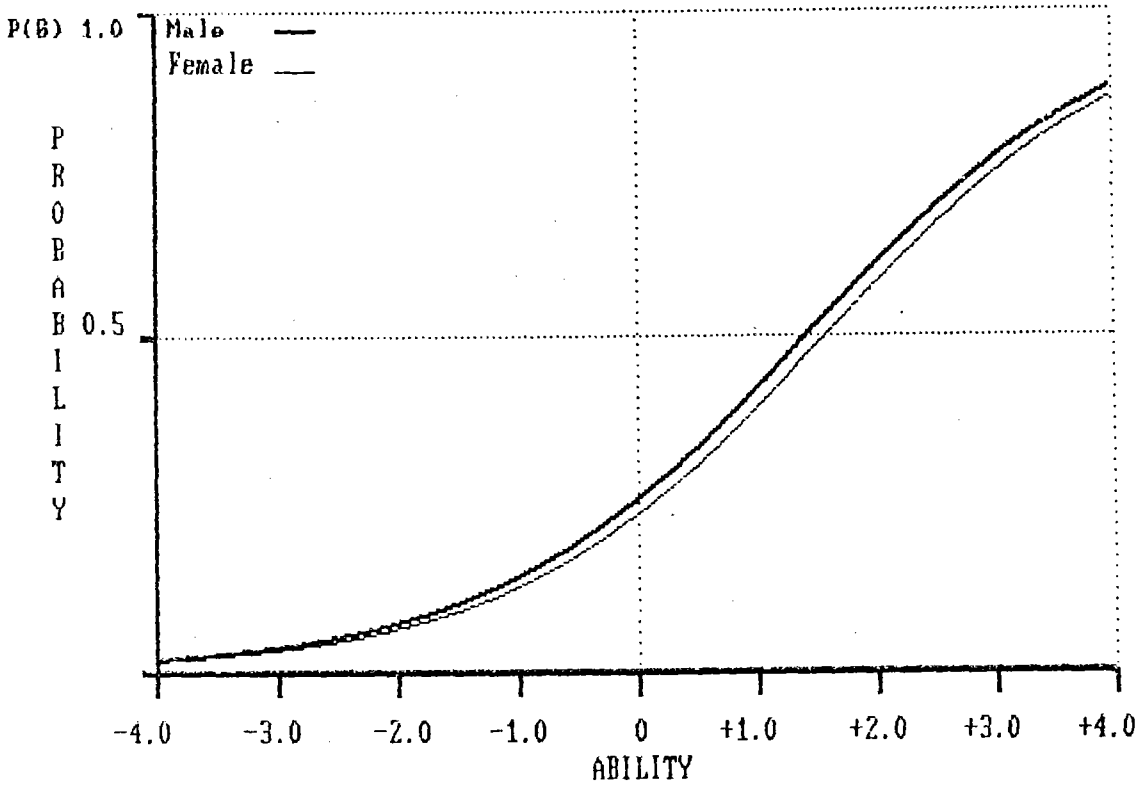
Item No 24



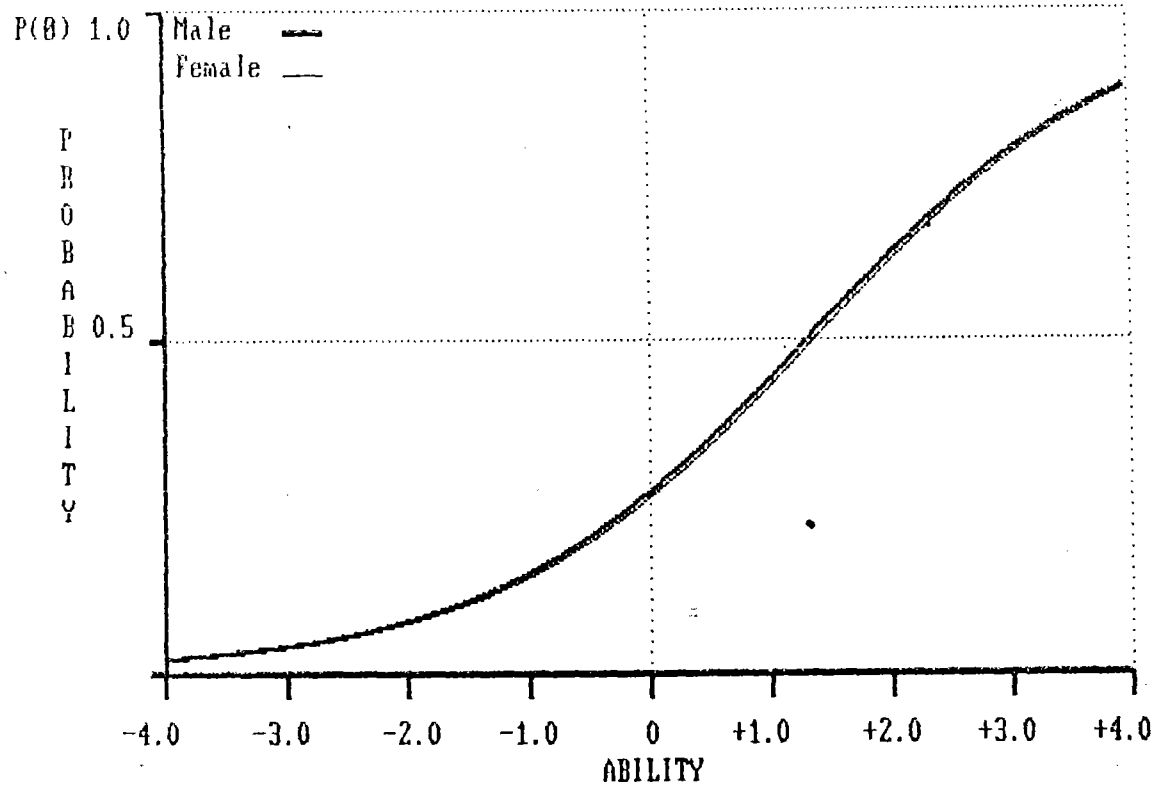
Item No 25



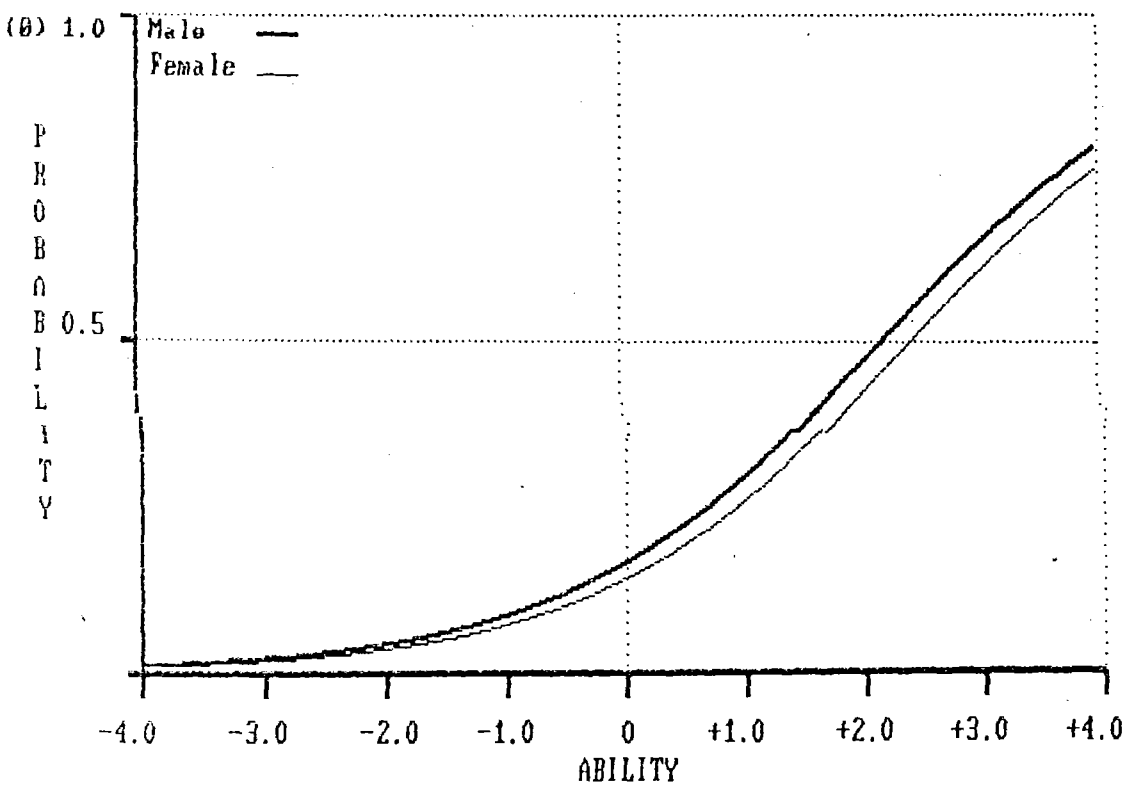
Item No 26



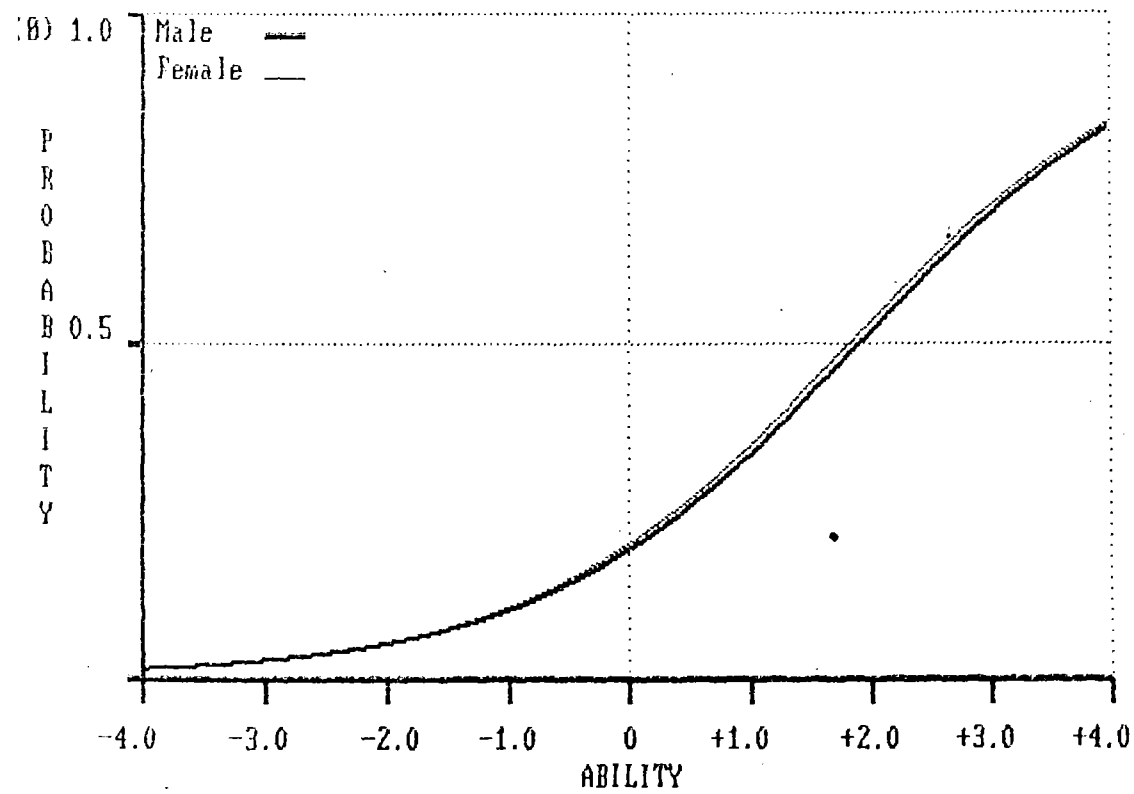
Item No 27



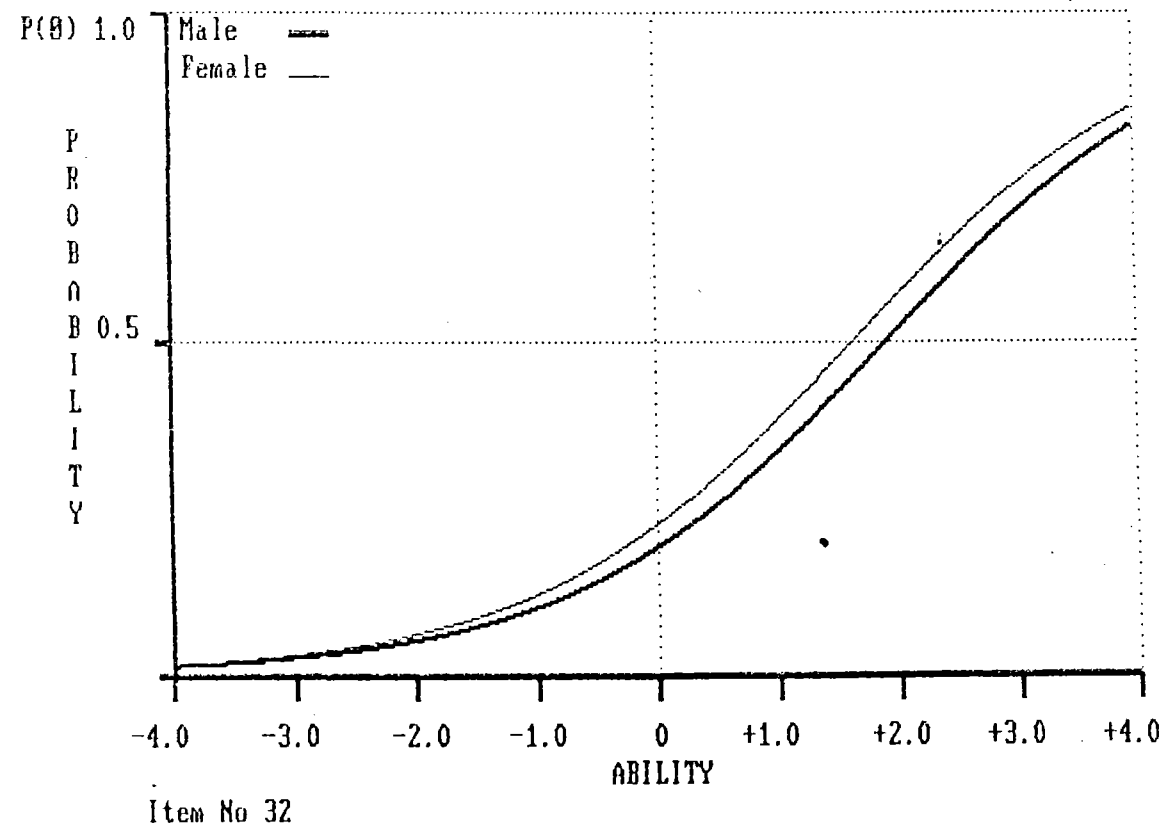
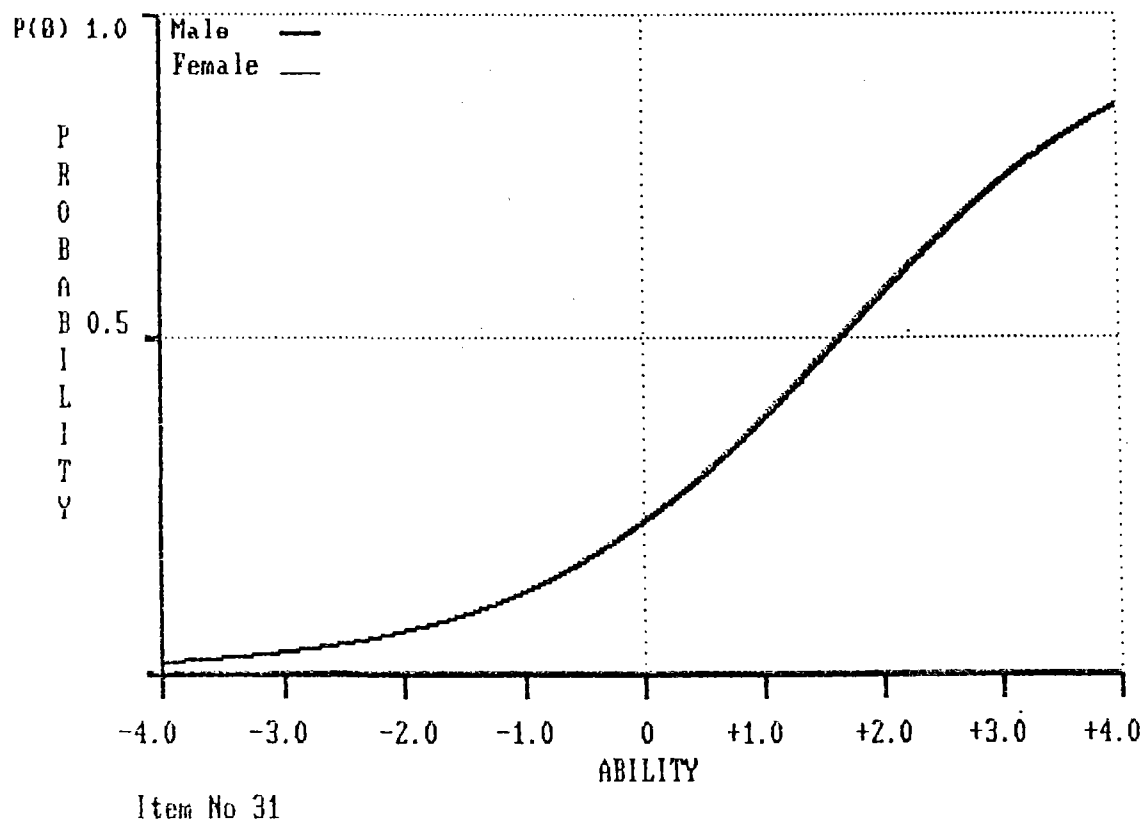
Item No 28

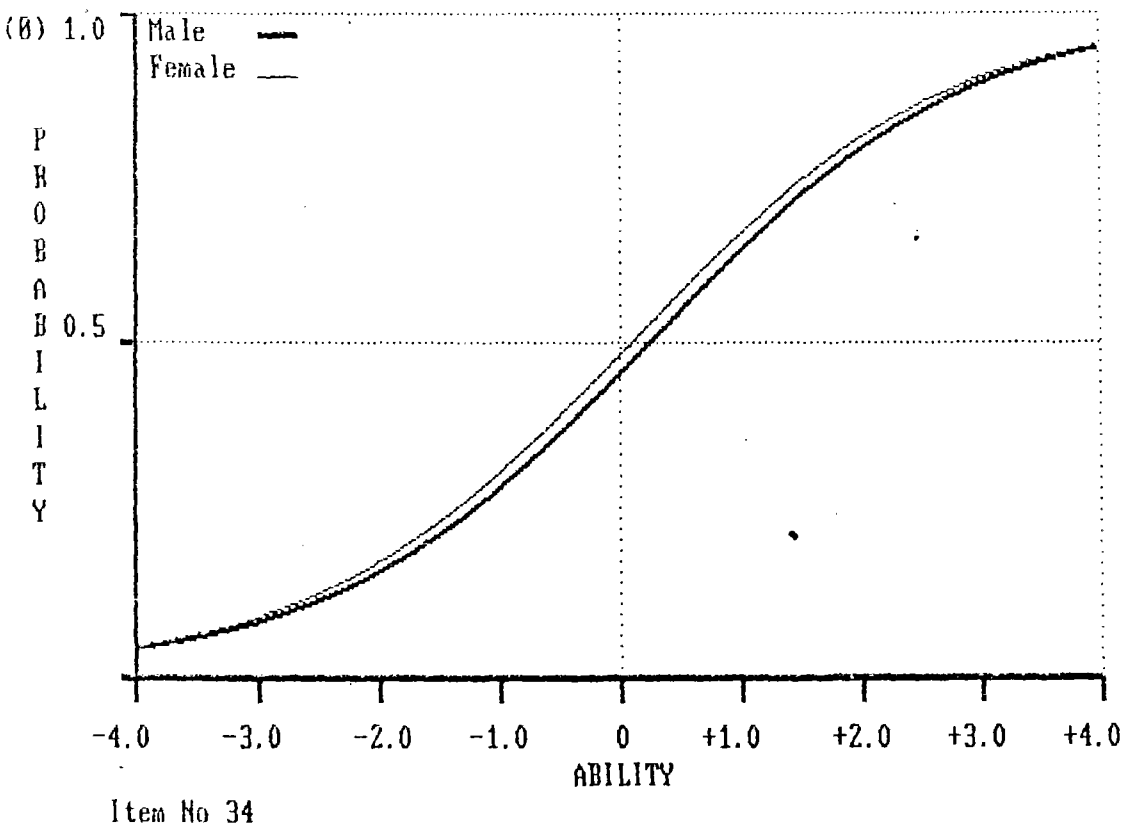
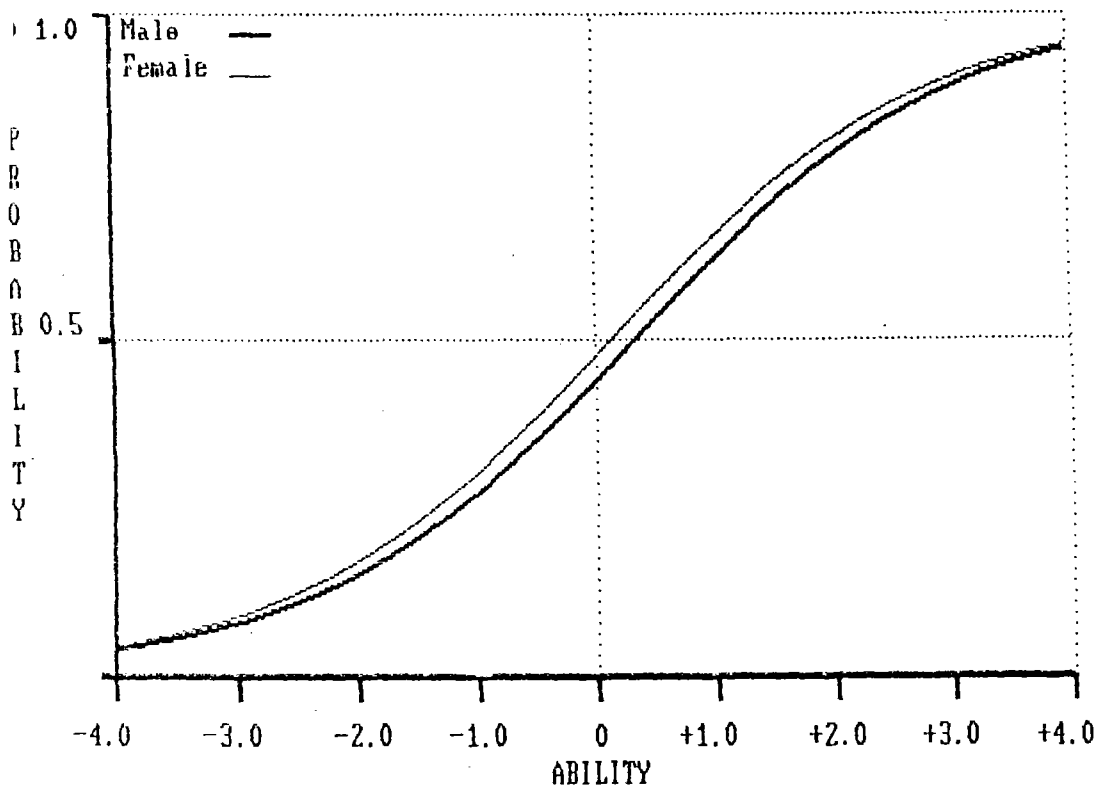


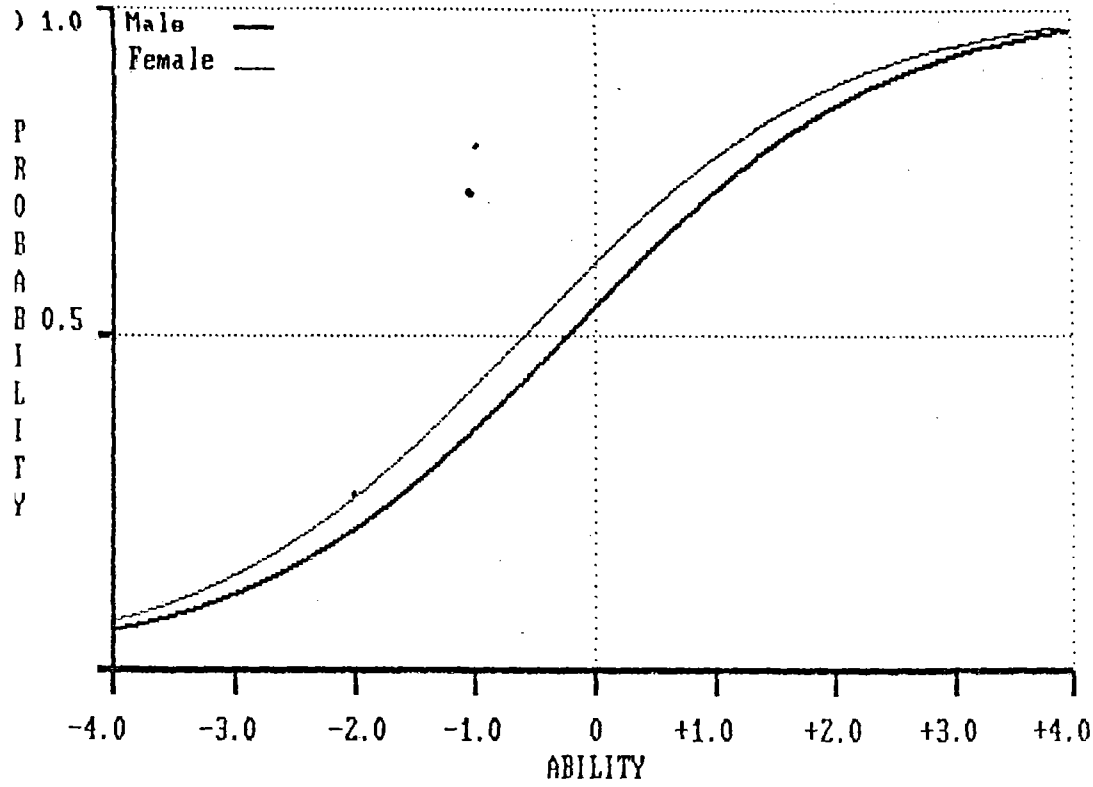
Item No 29



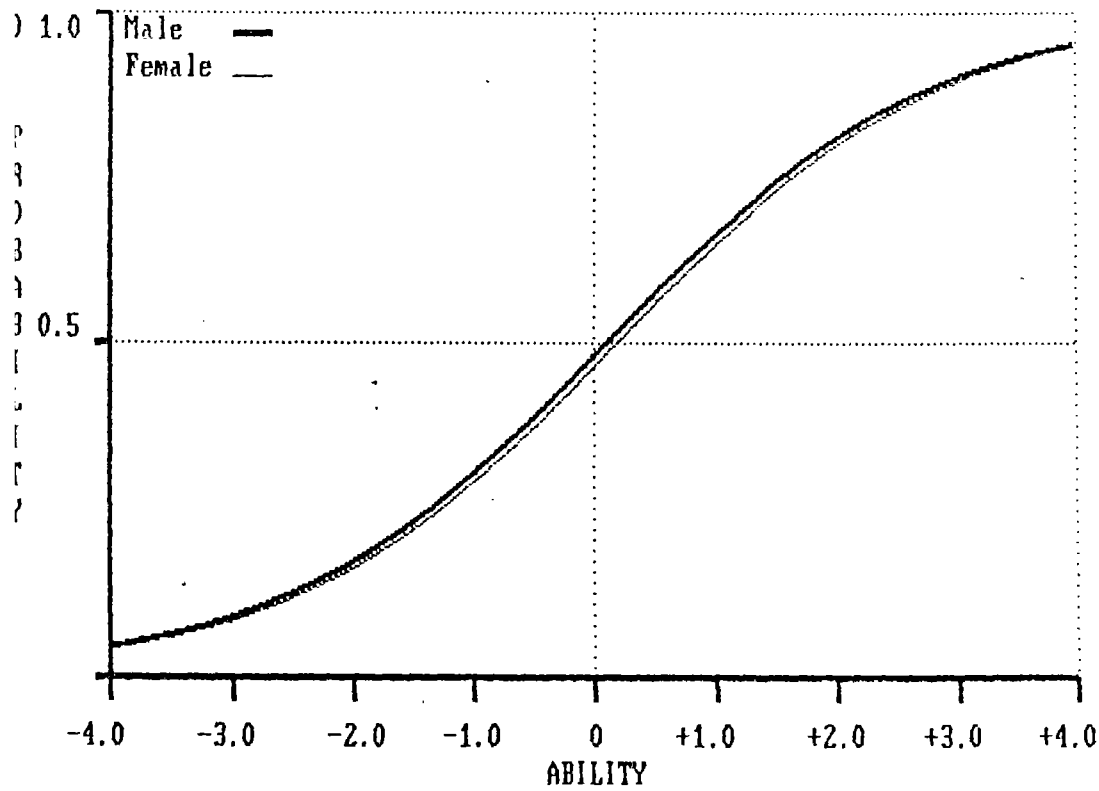
Item No 38



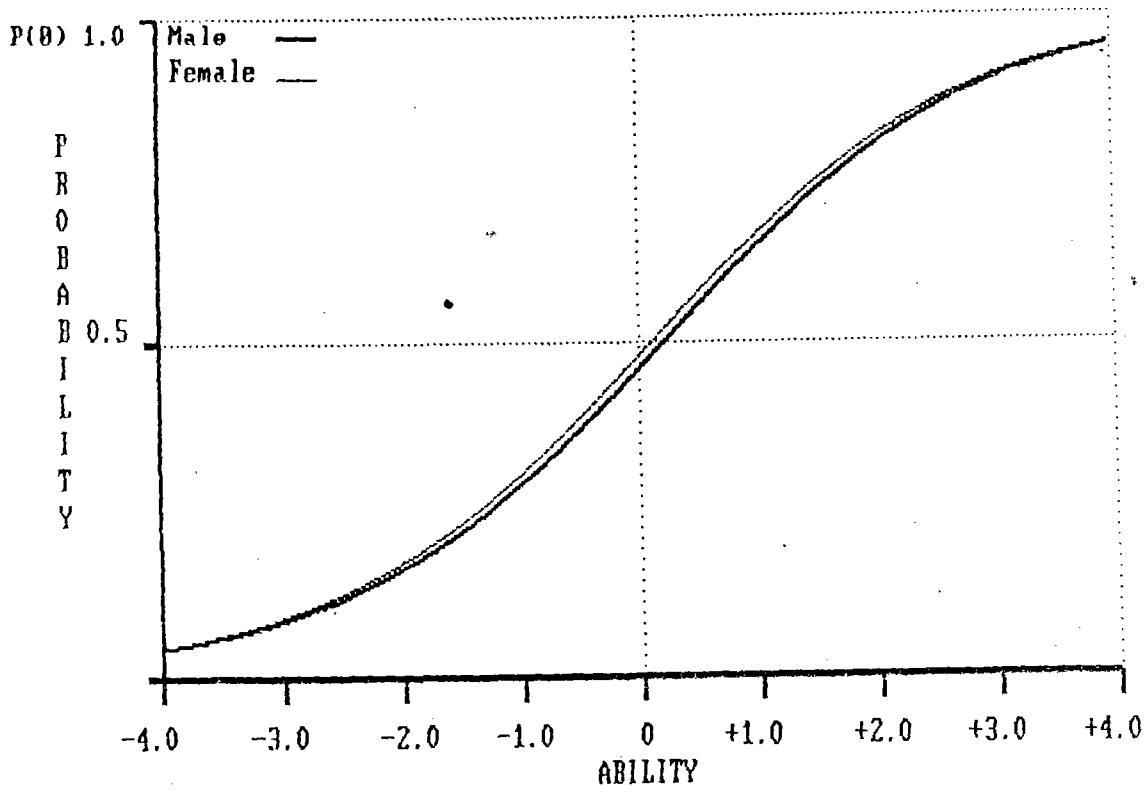




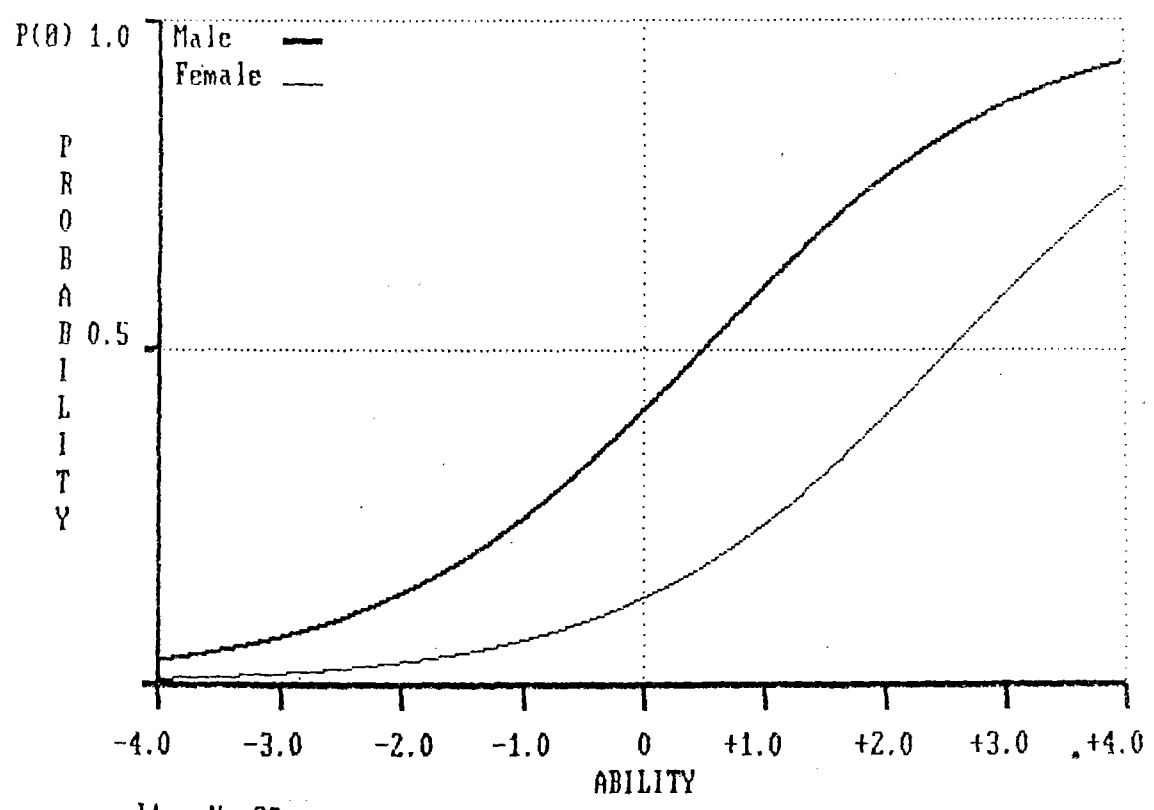
Item No 35



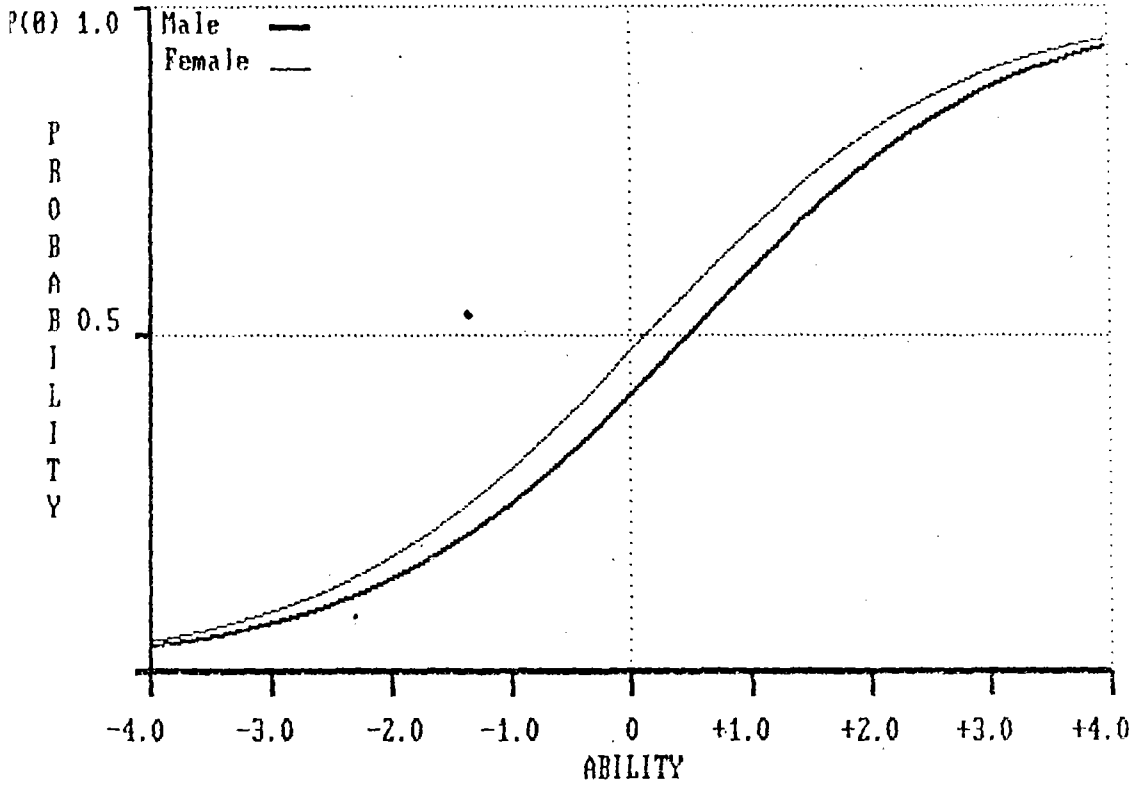
Item No 36



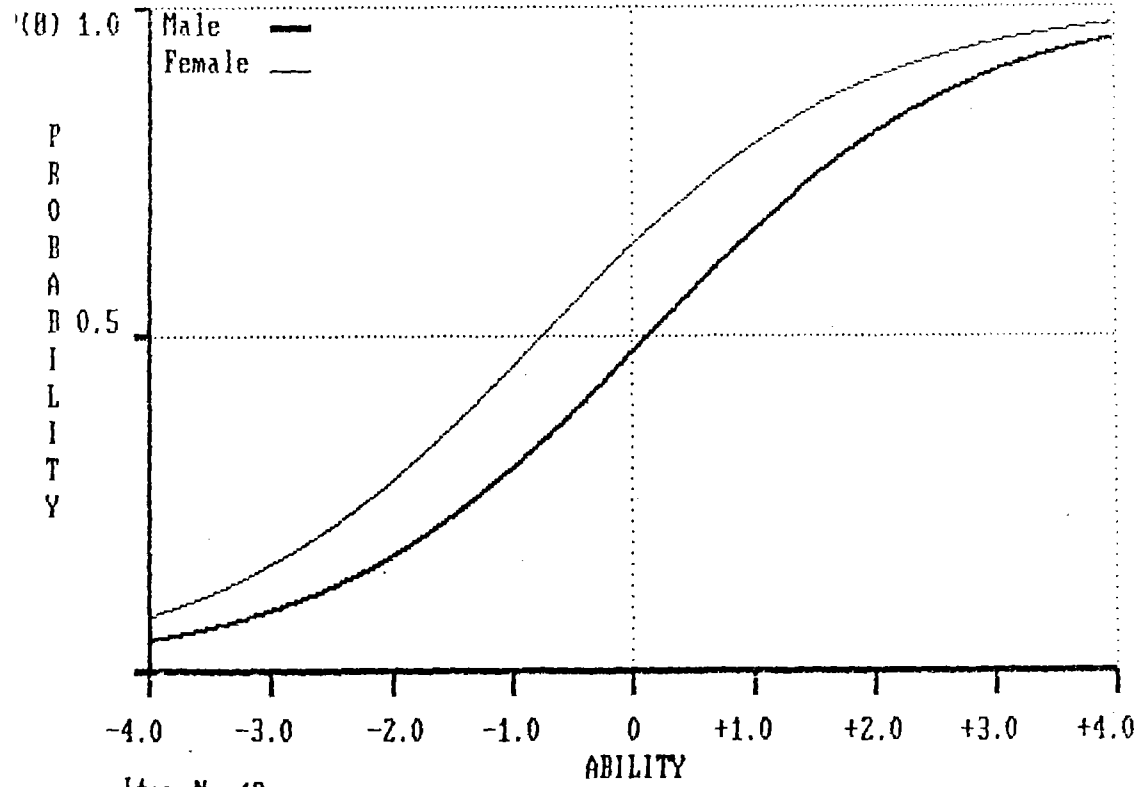
Item No 37



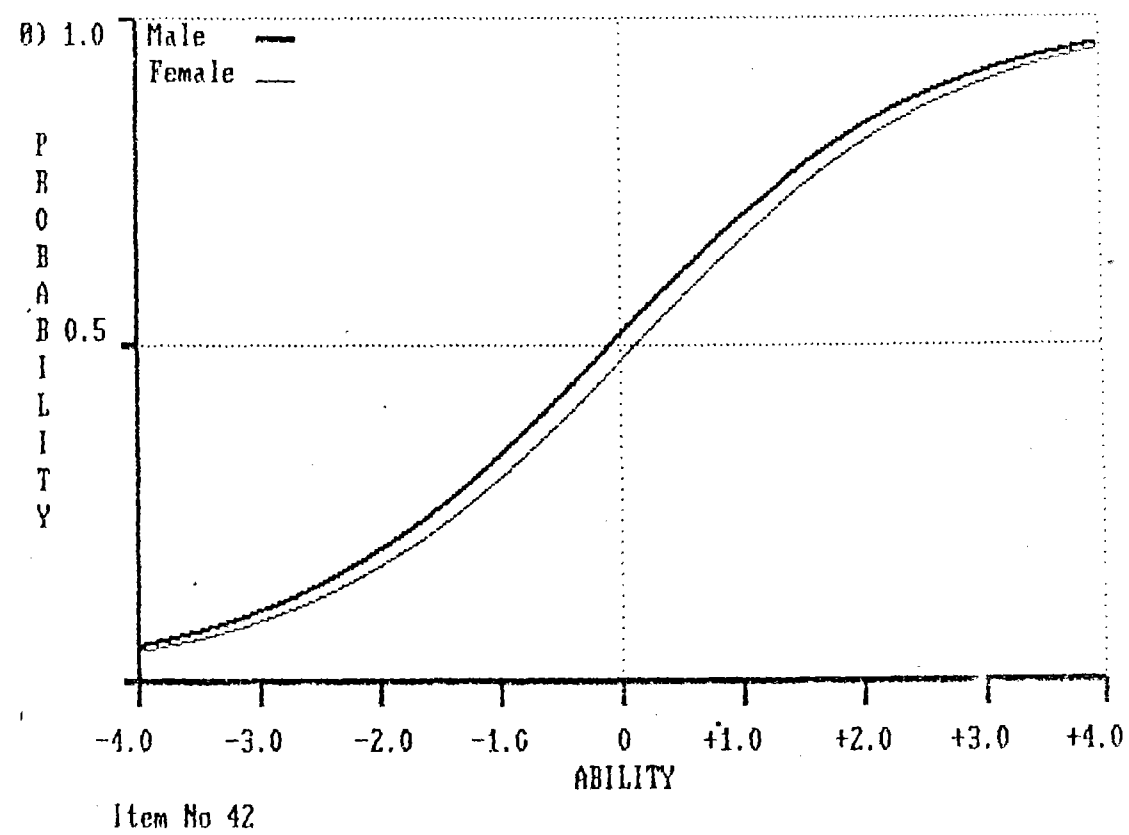
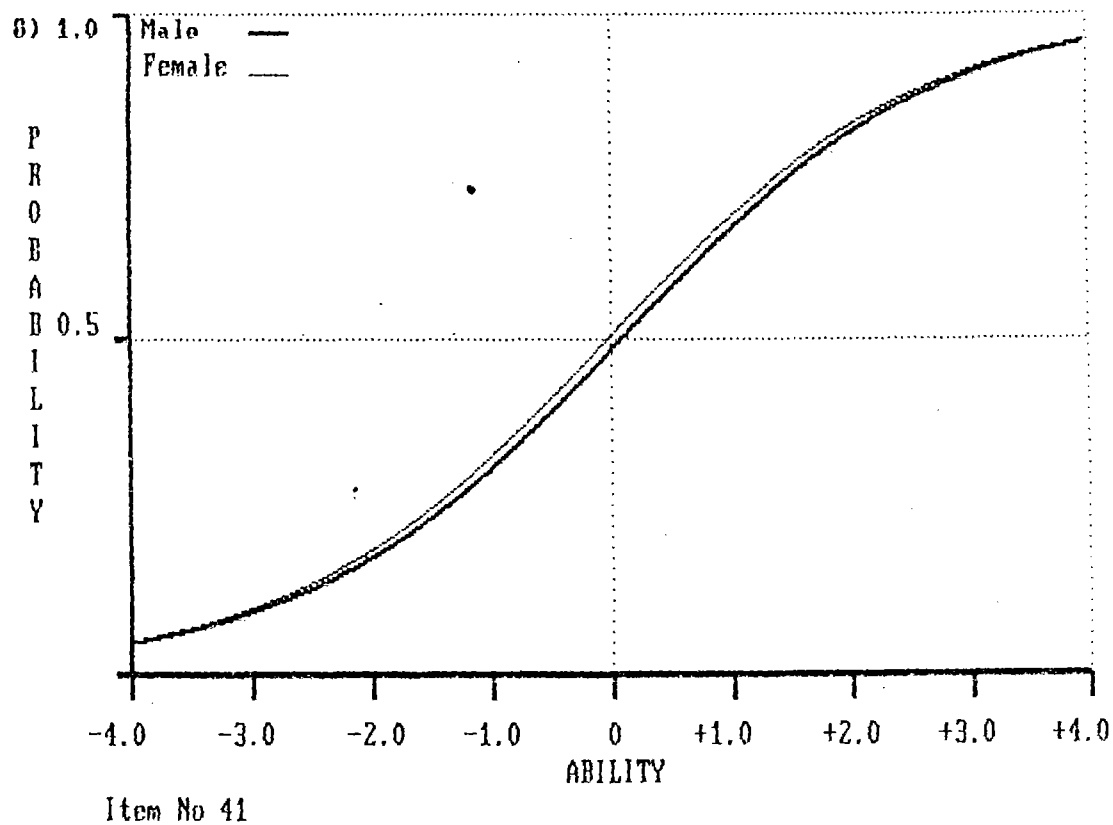
Item No 38

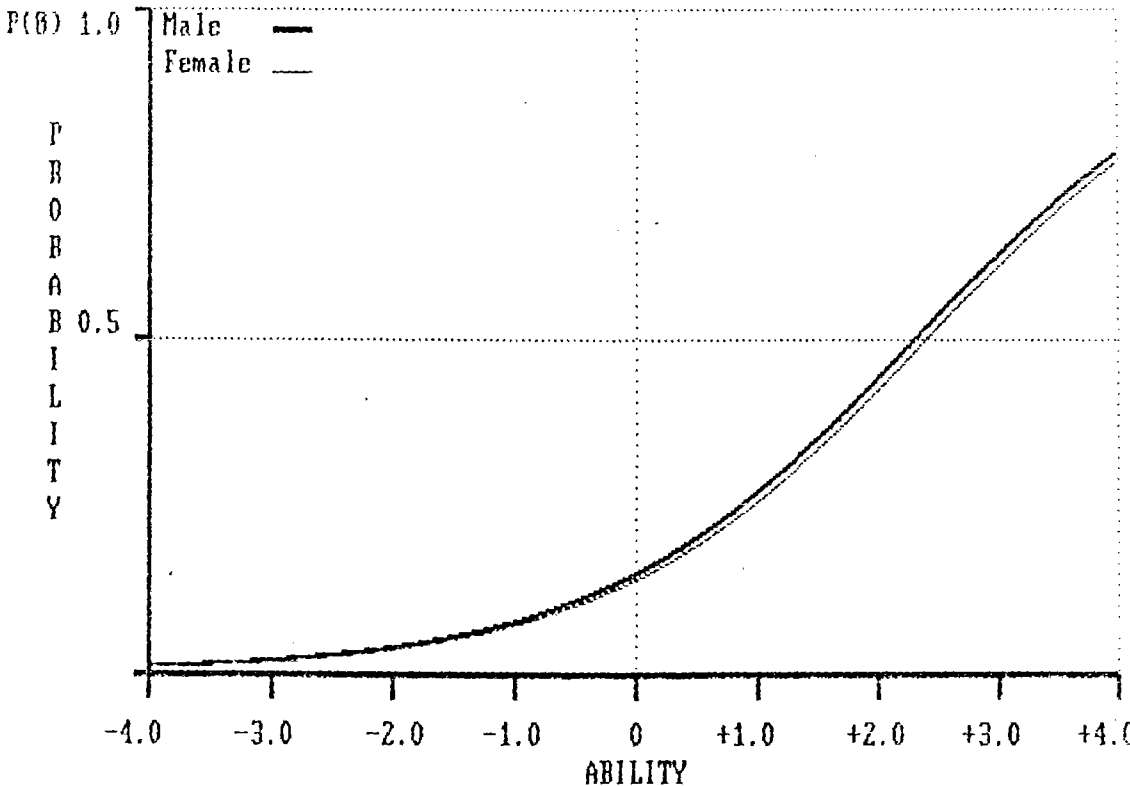
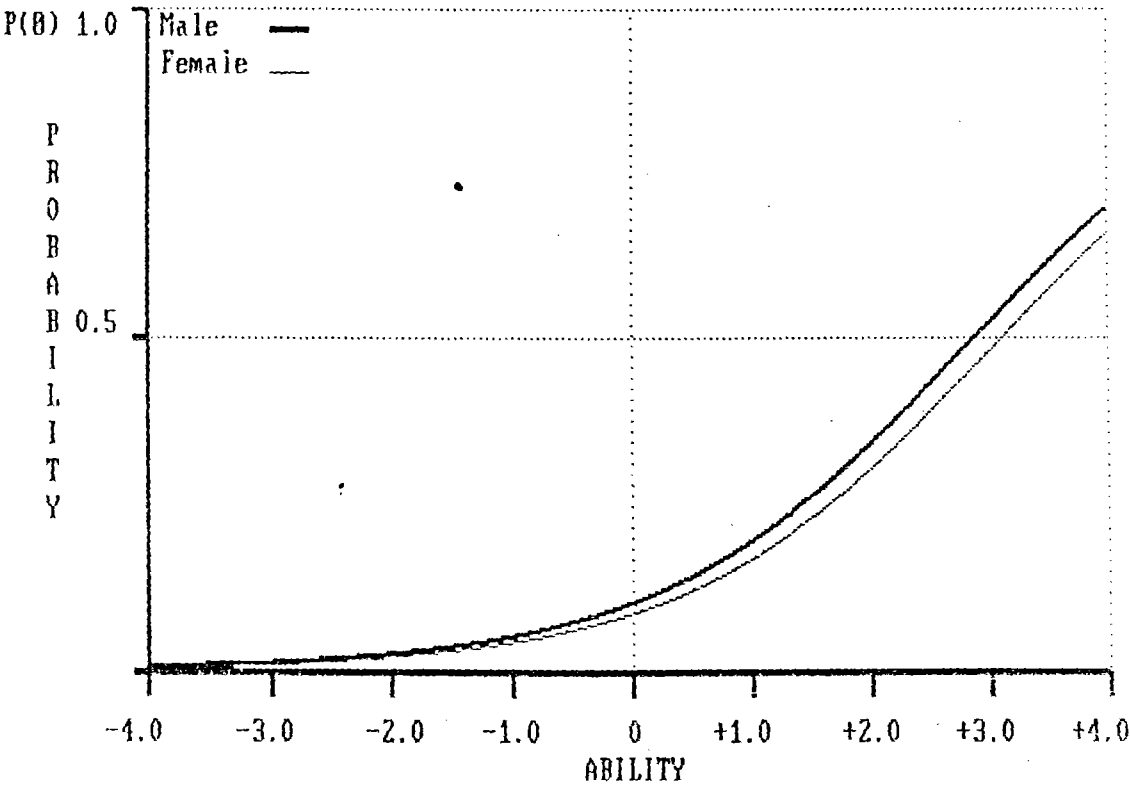


Item No 39



Item No 40

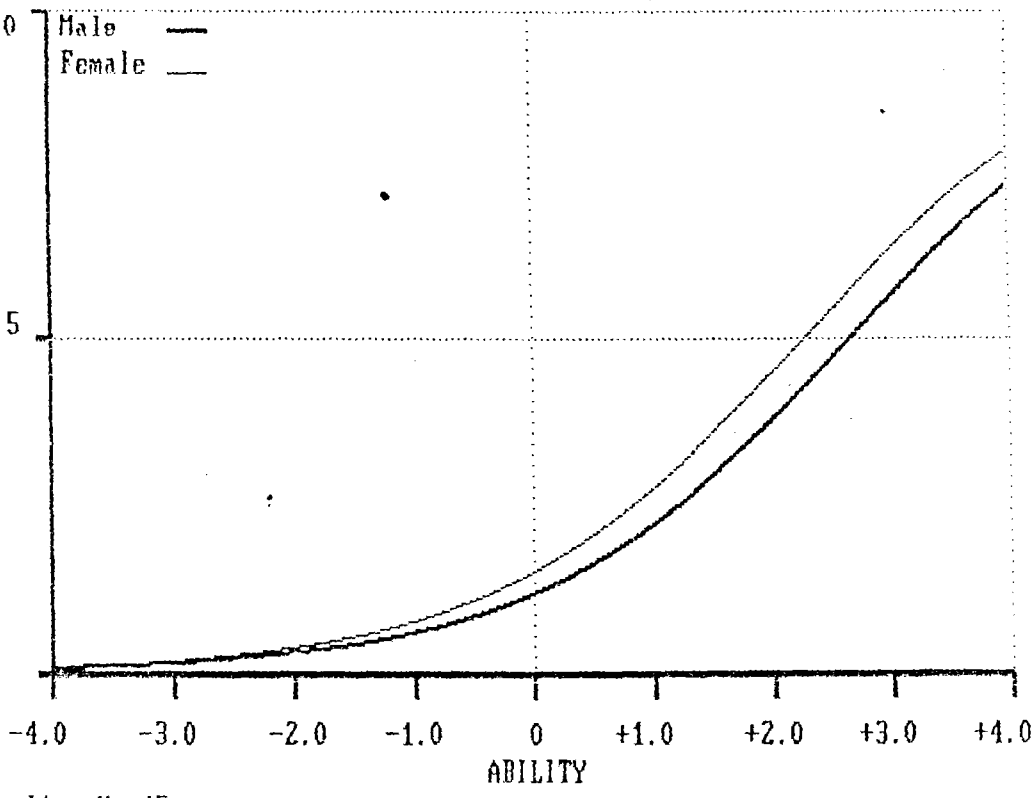




(8) 1.0

P
R
O
B
A
B
I
L
I
T
Y

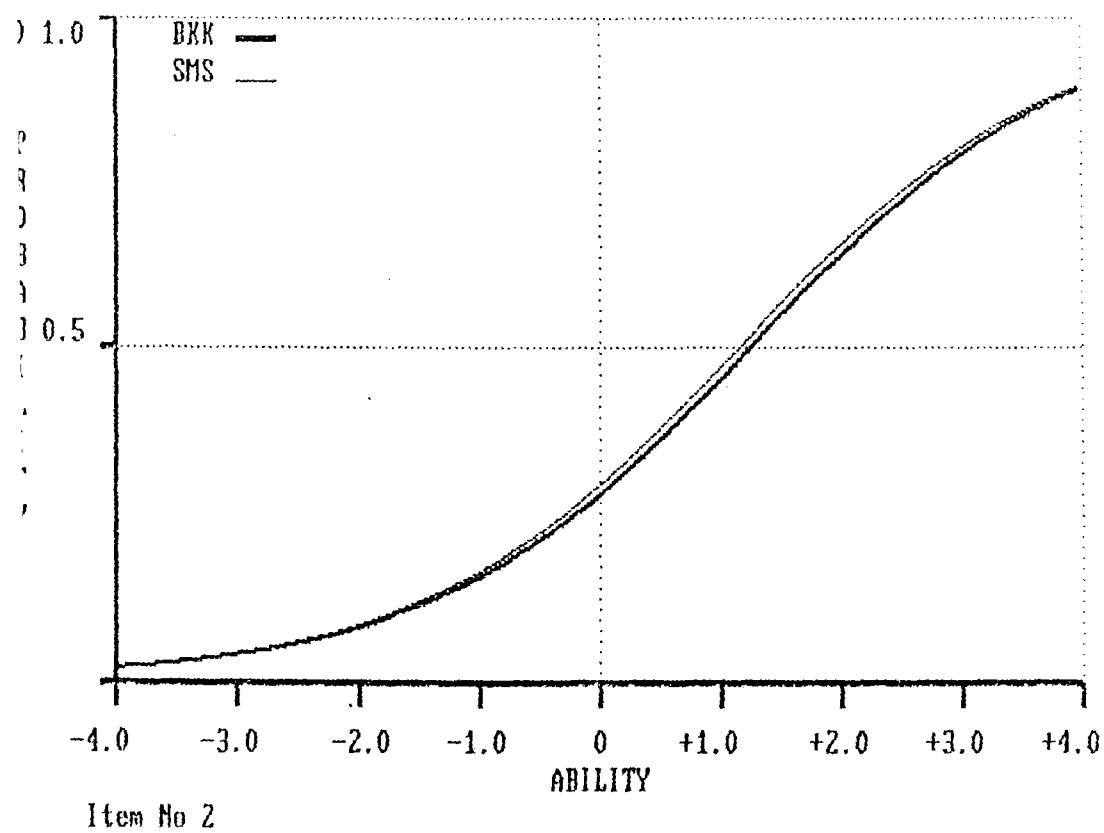
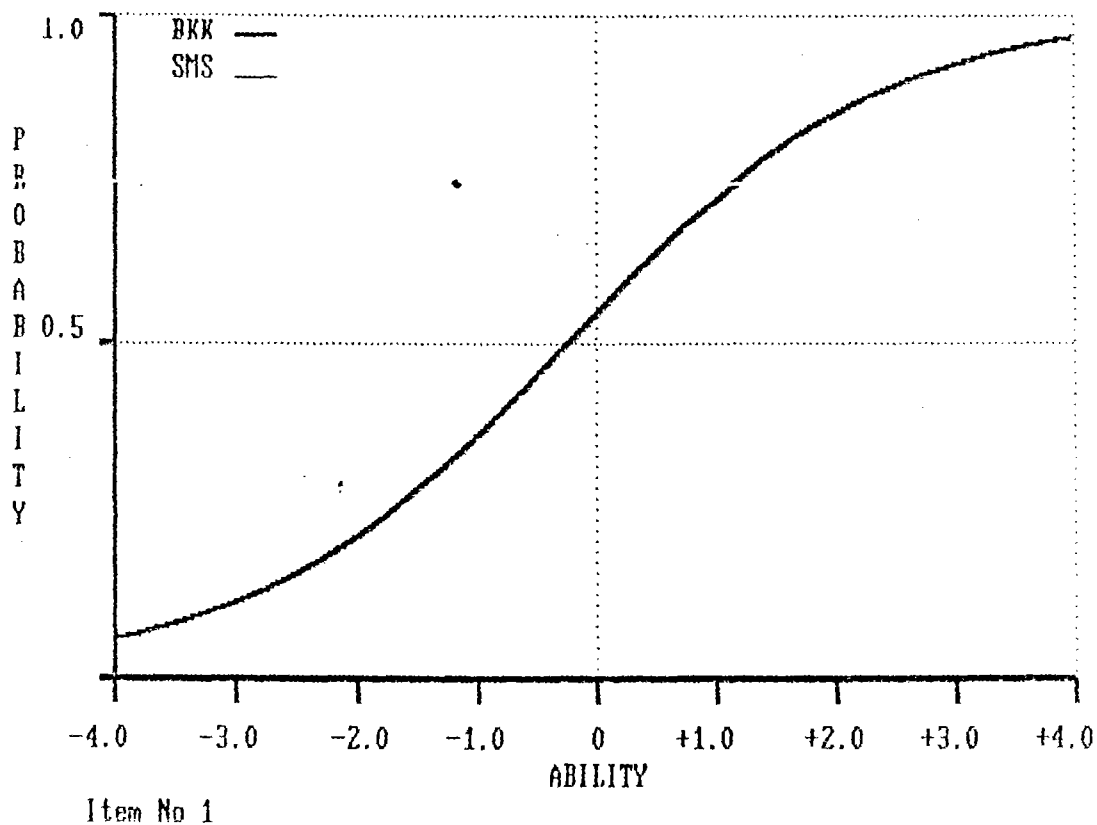
Male —
Female —

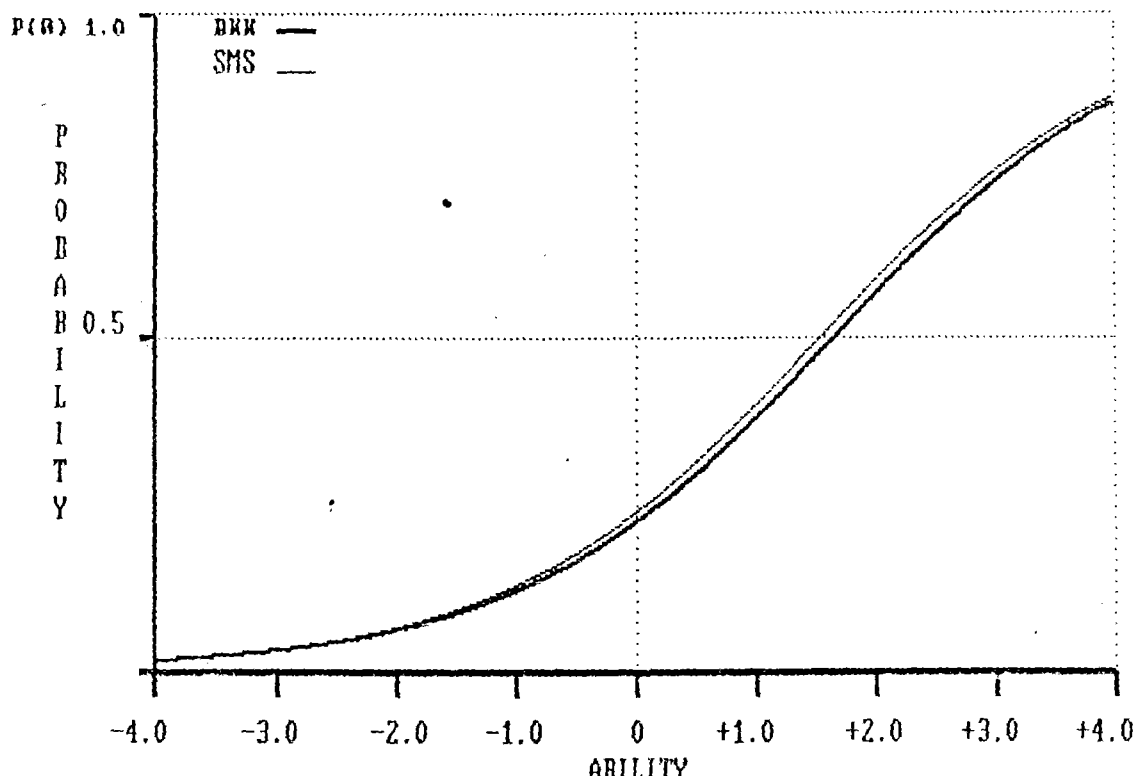


Item No 45

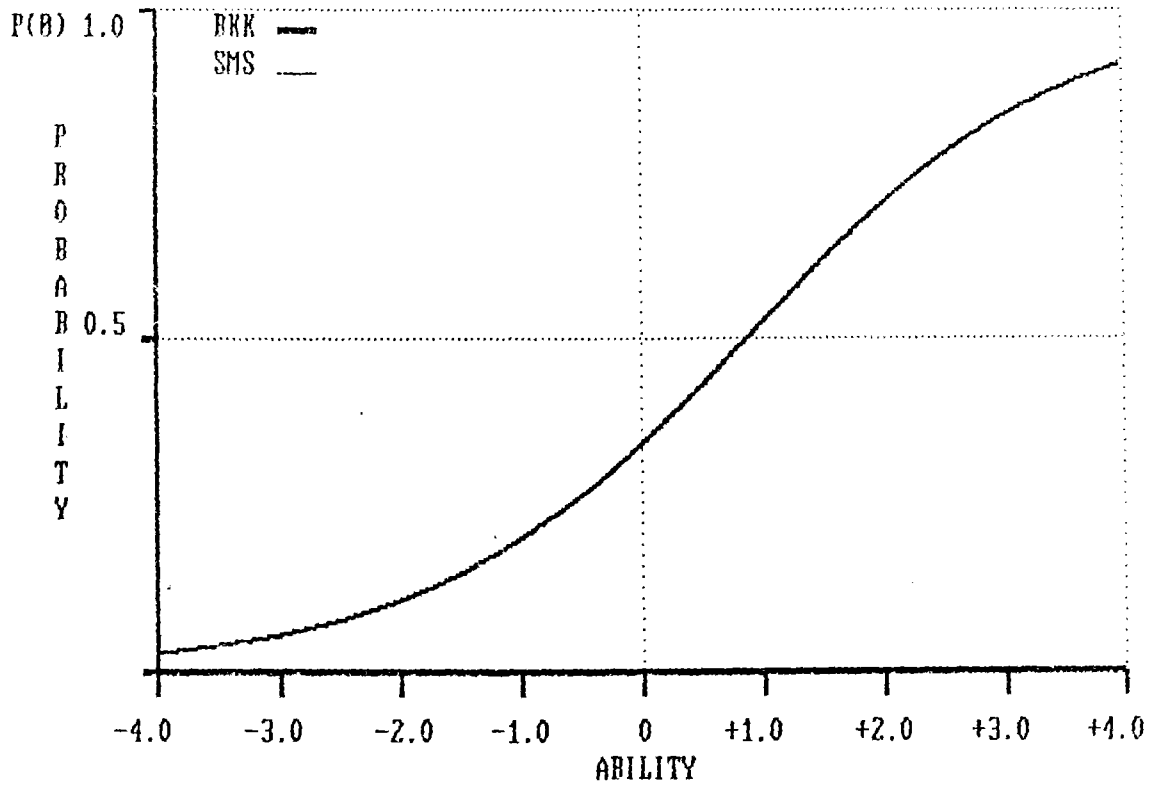
ภาคผนวก ง

โค้งลักษณะข้อสอบระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับสมุทรสาคร

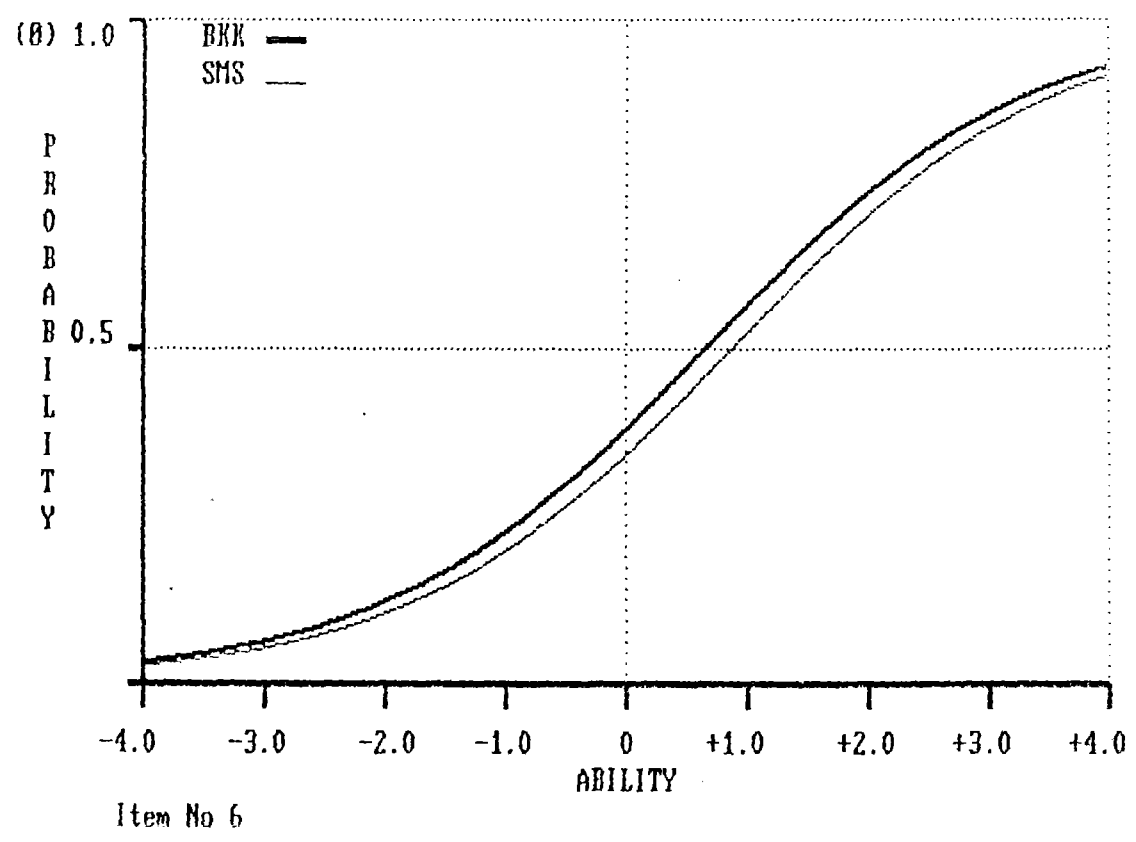
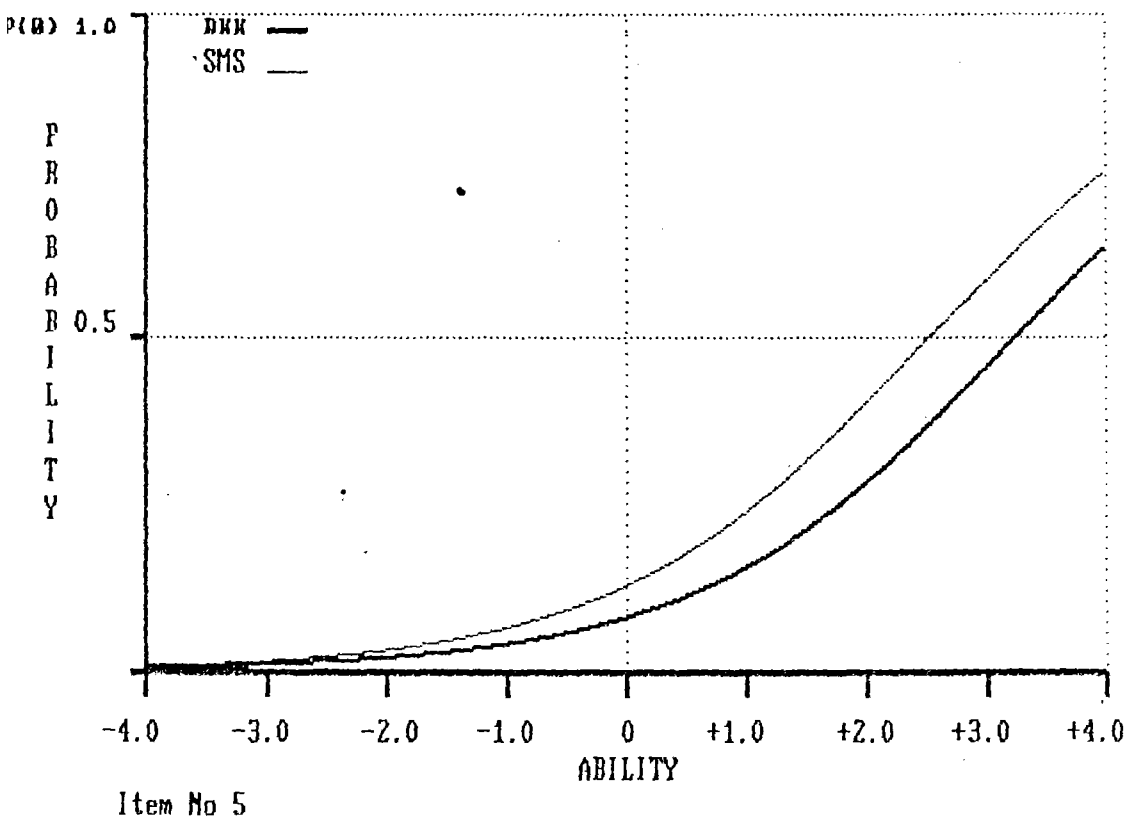


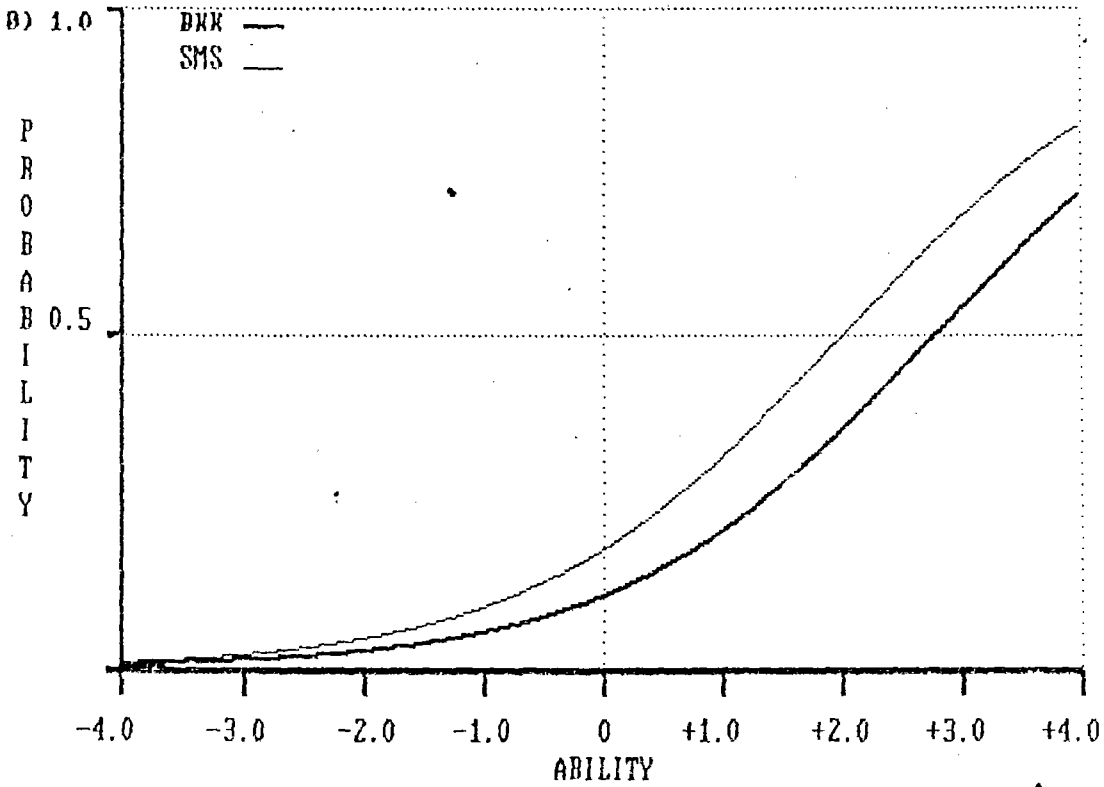


Item No 3

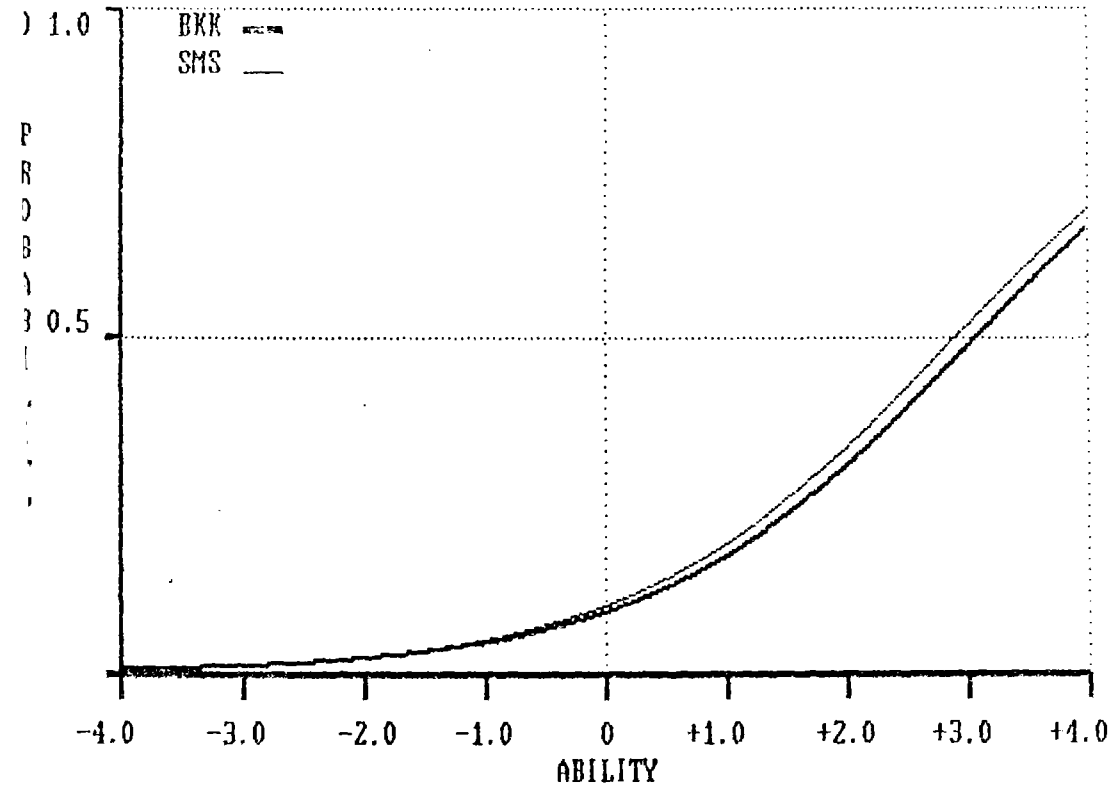


Item No 4

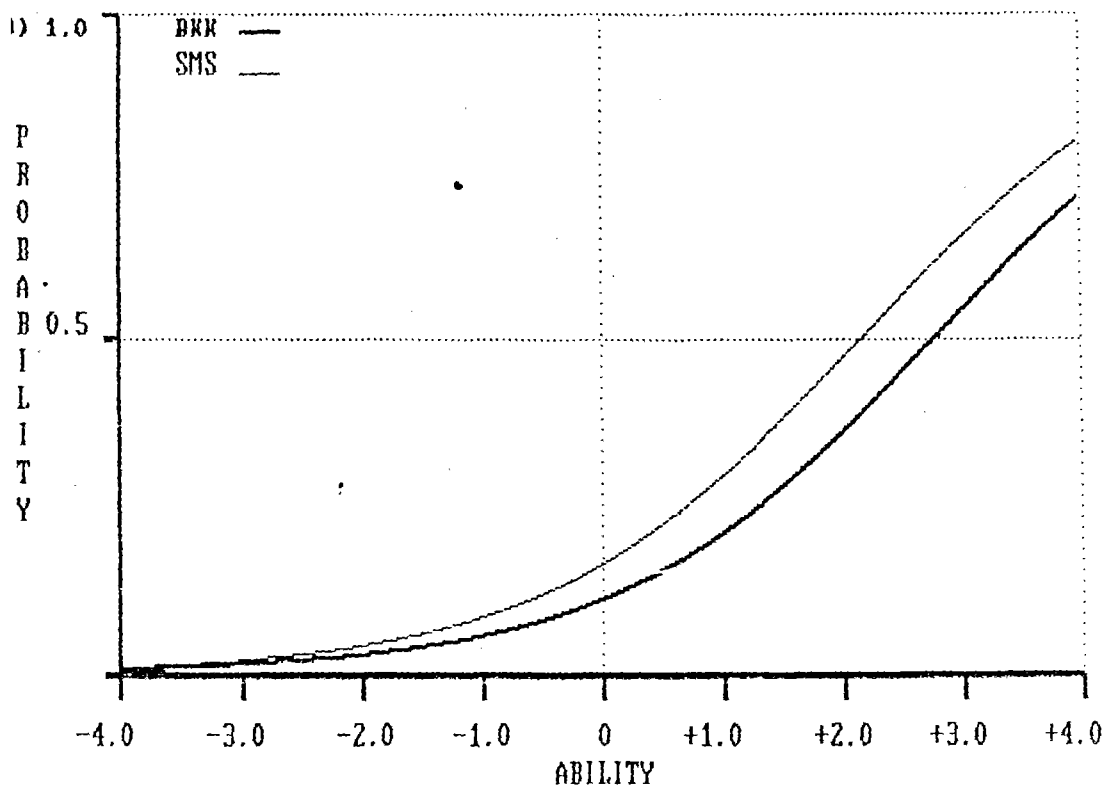




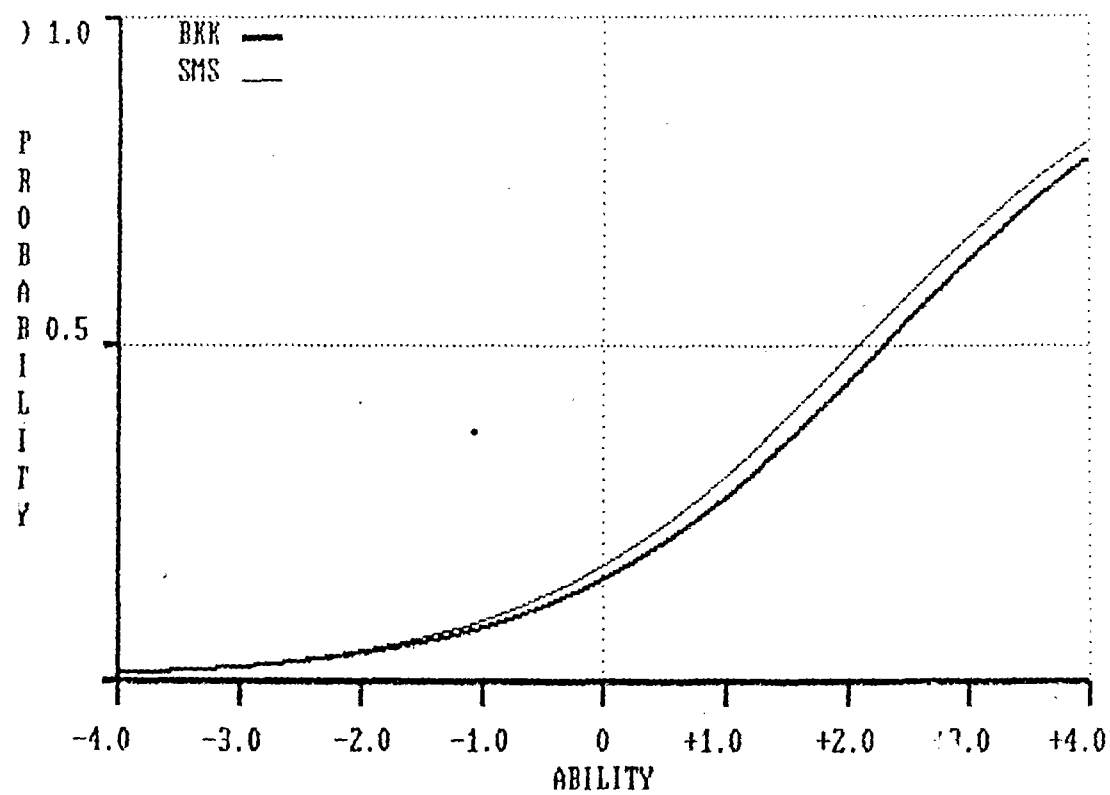
Item No 7



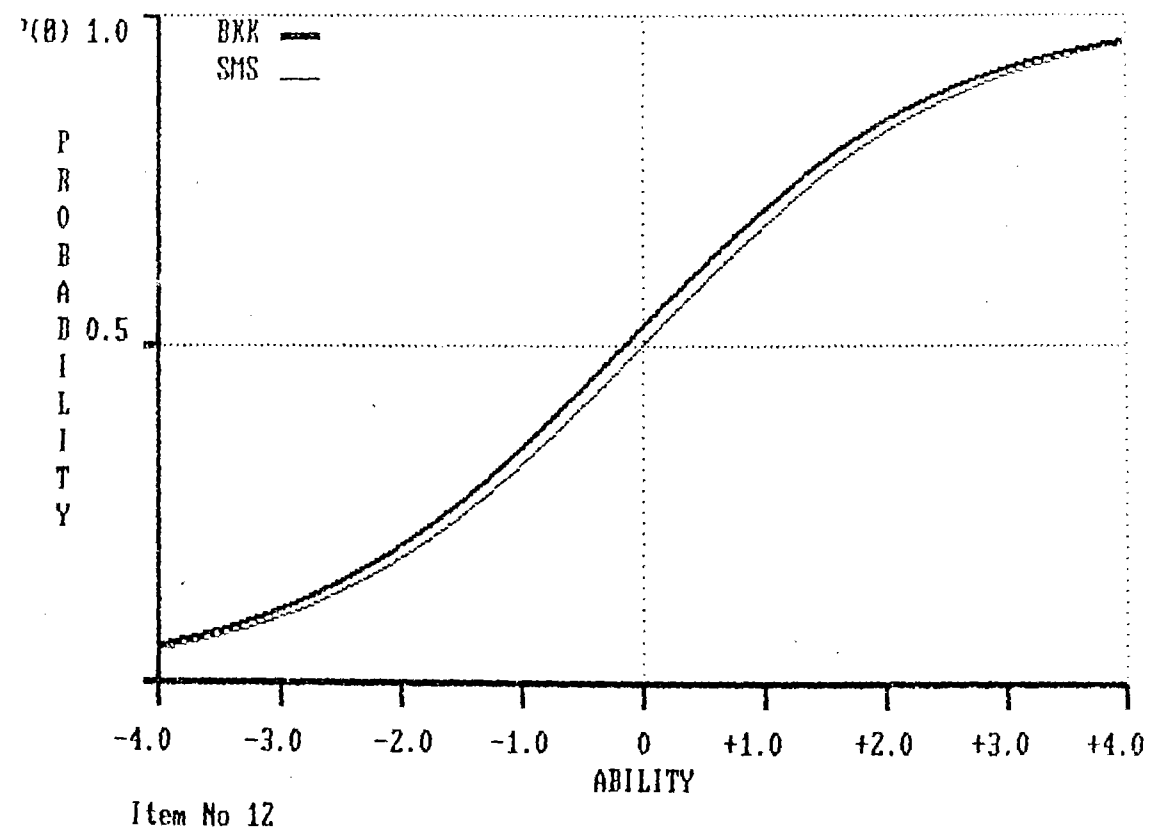
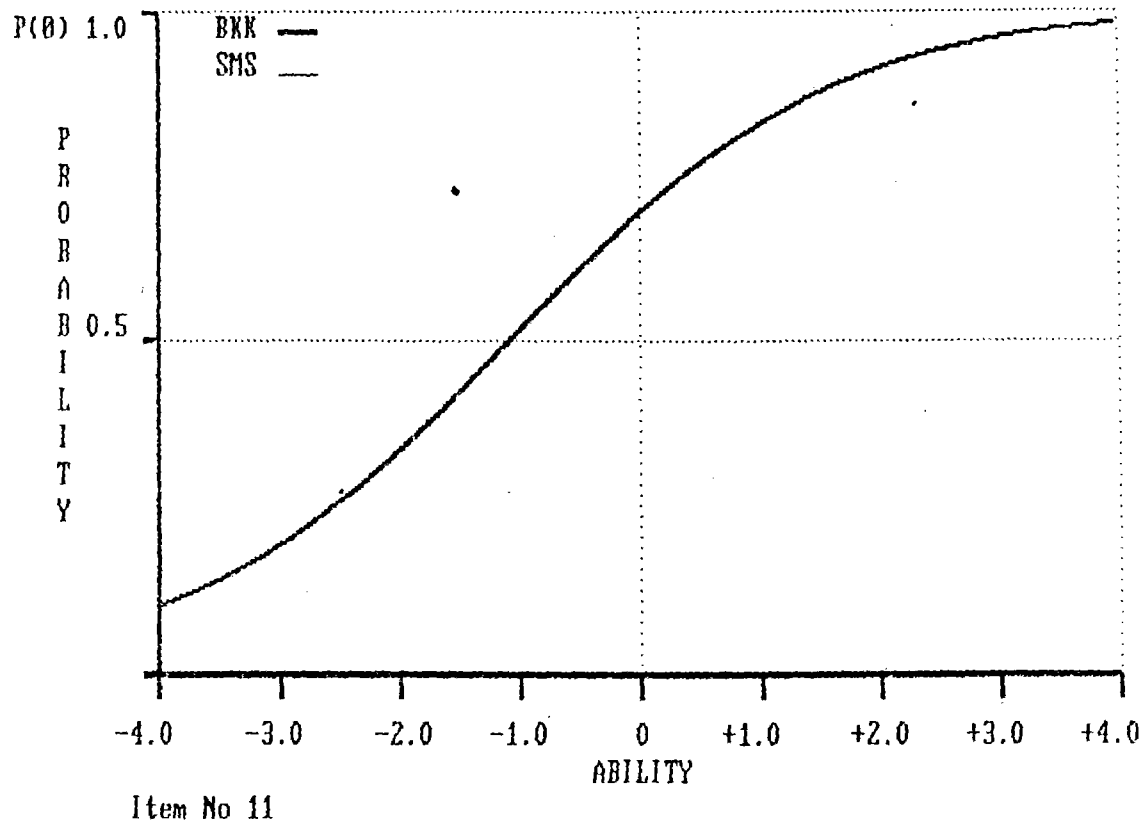
Item No 8

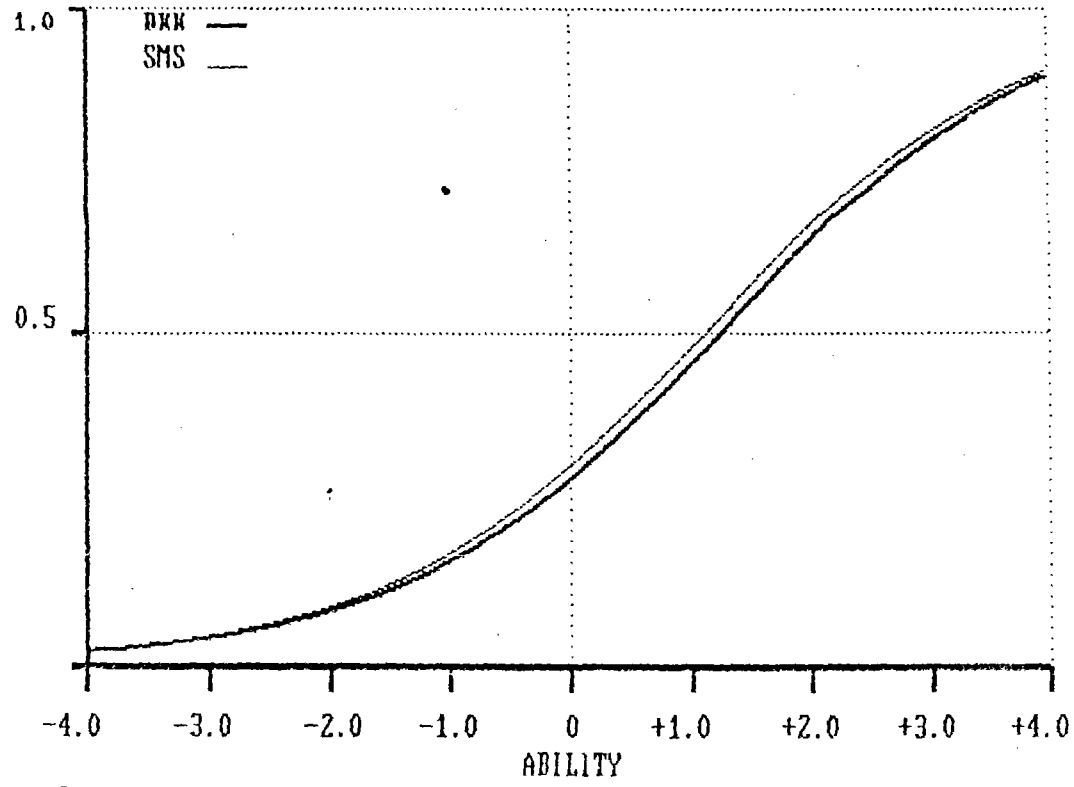


Item No 9

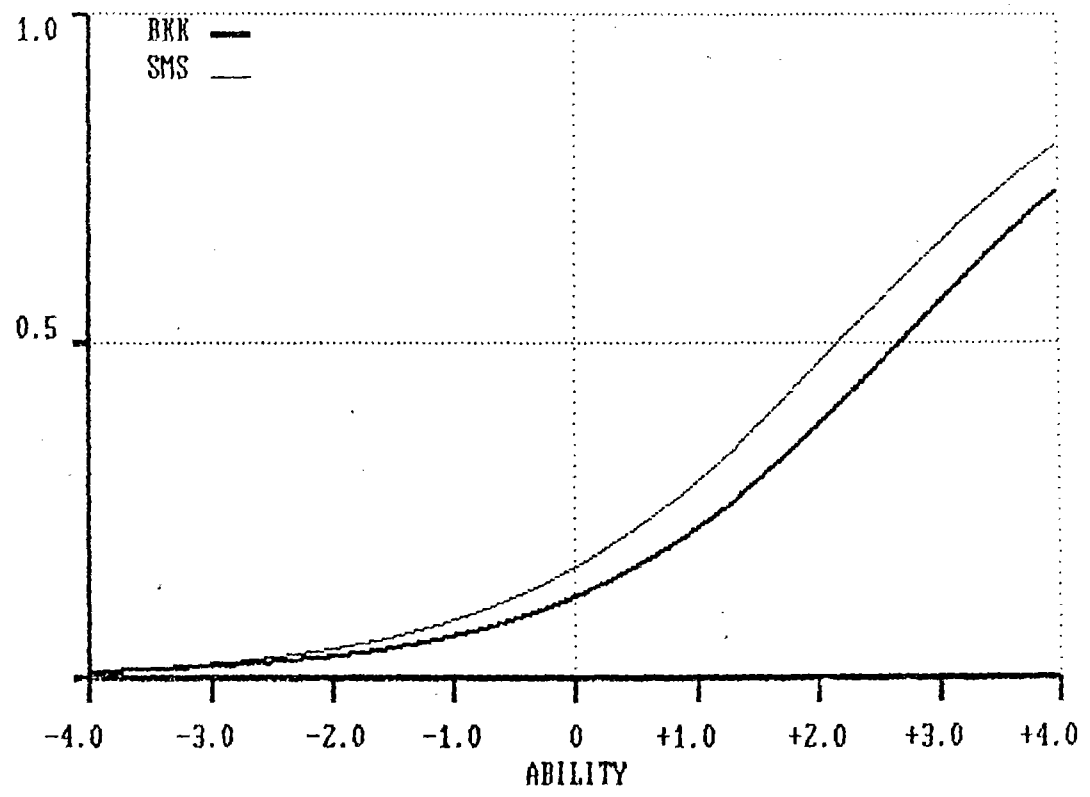


Item No 18

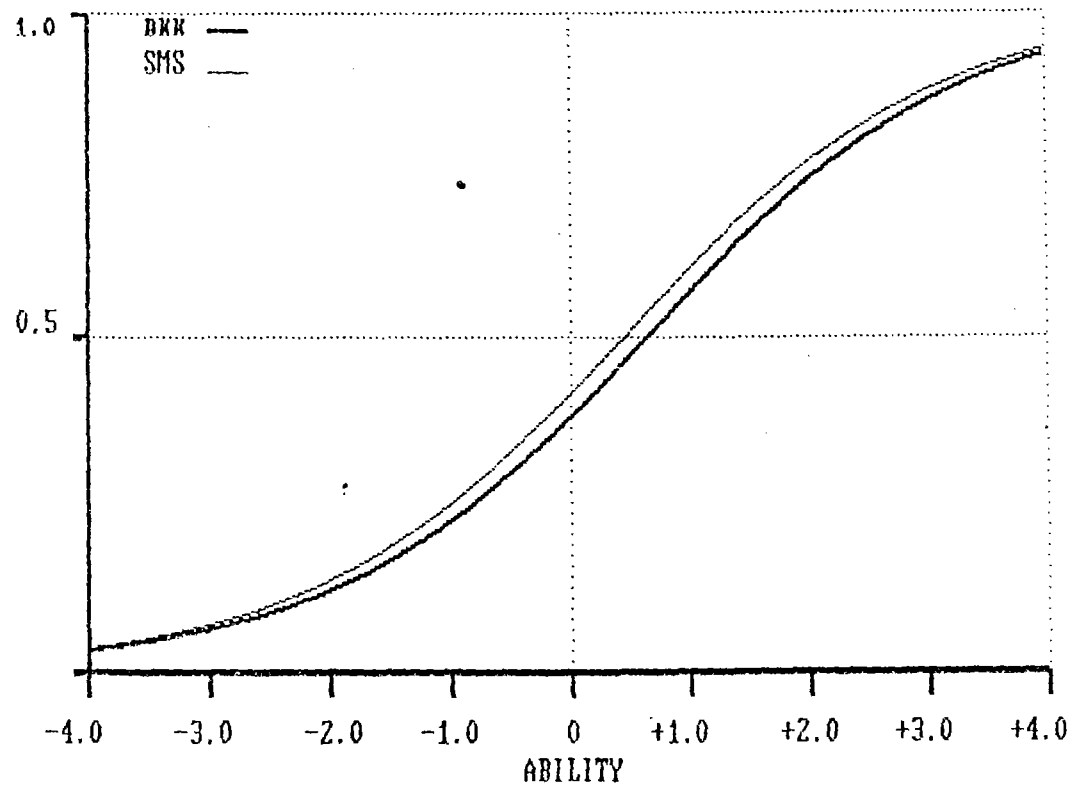




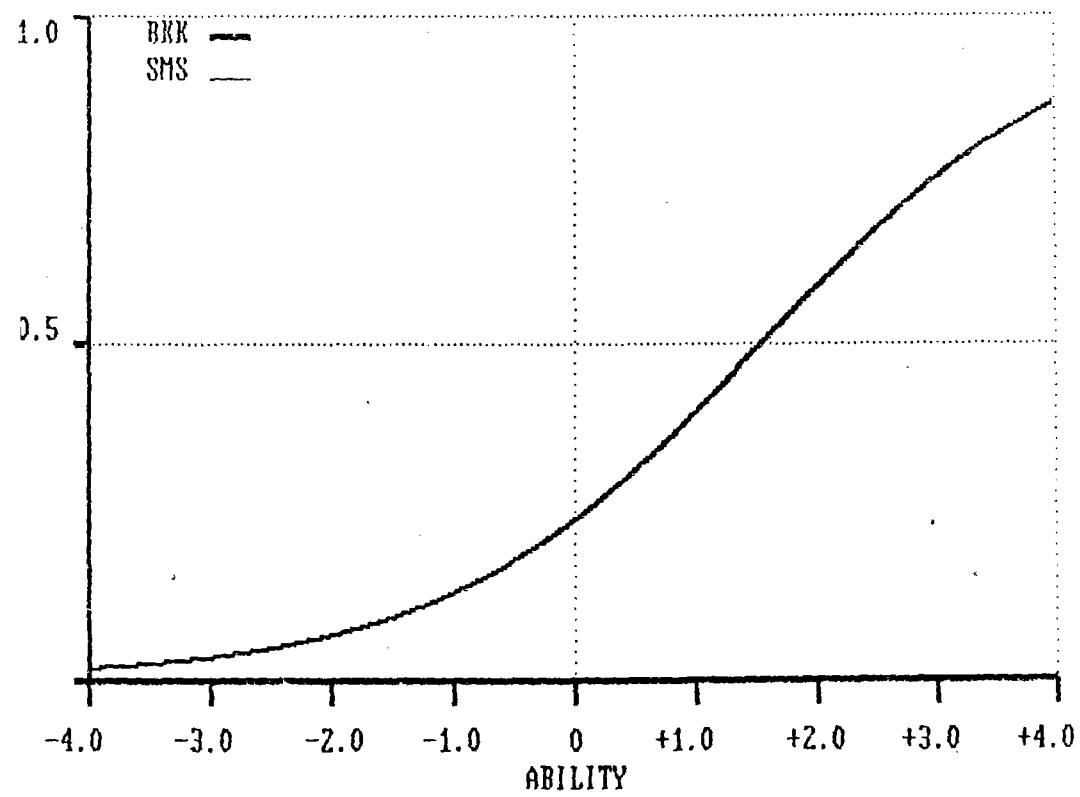
Item No 13



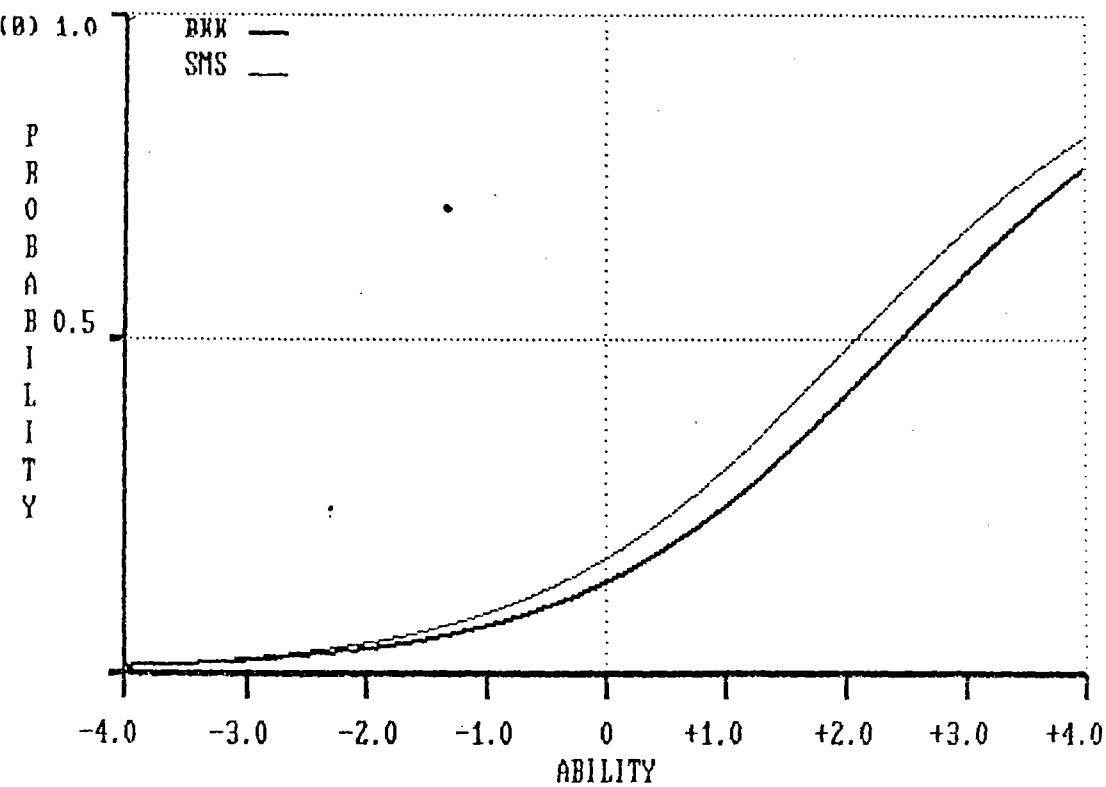
Item No 14



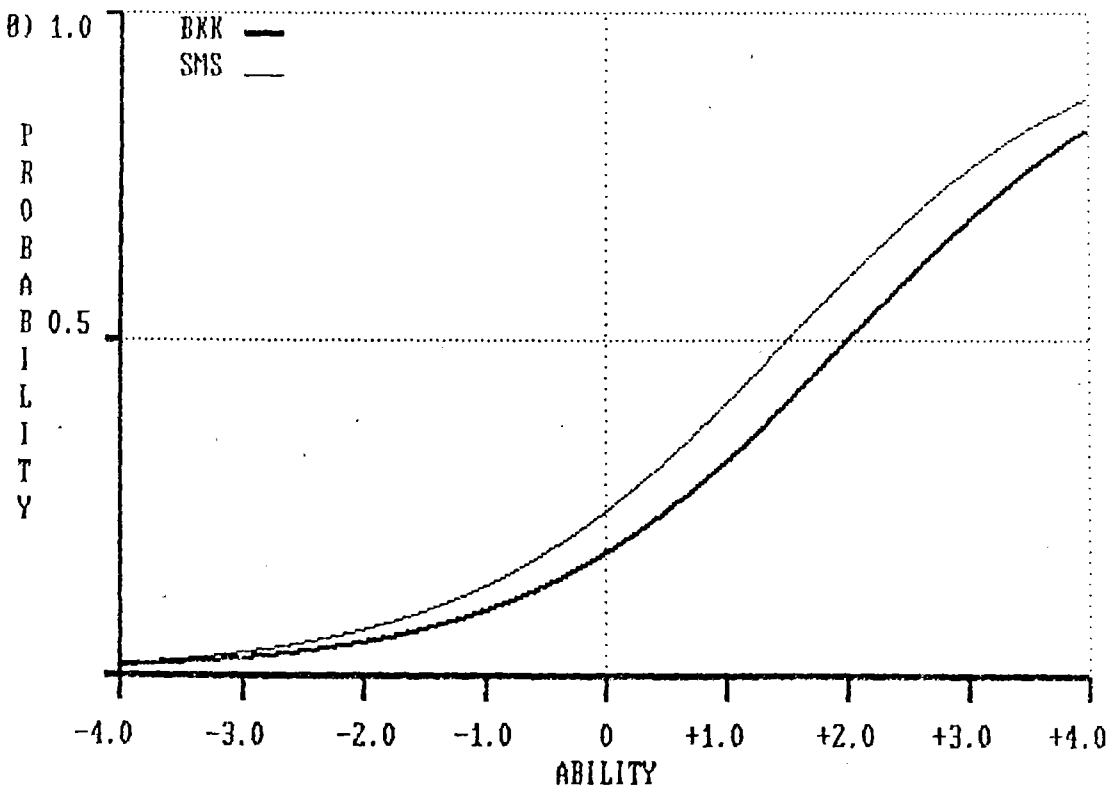
Item No 15



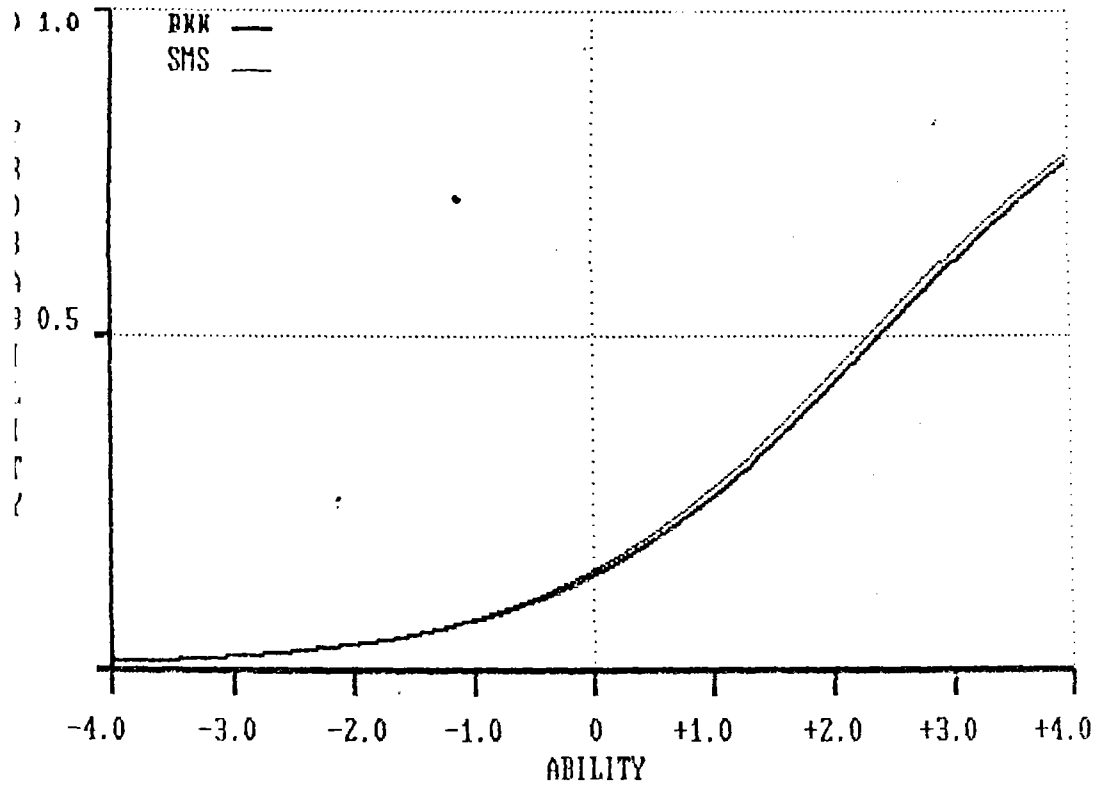
Item No 16



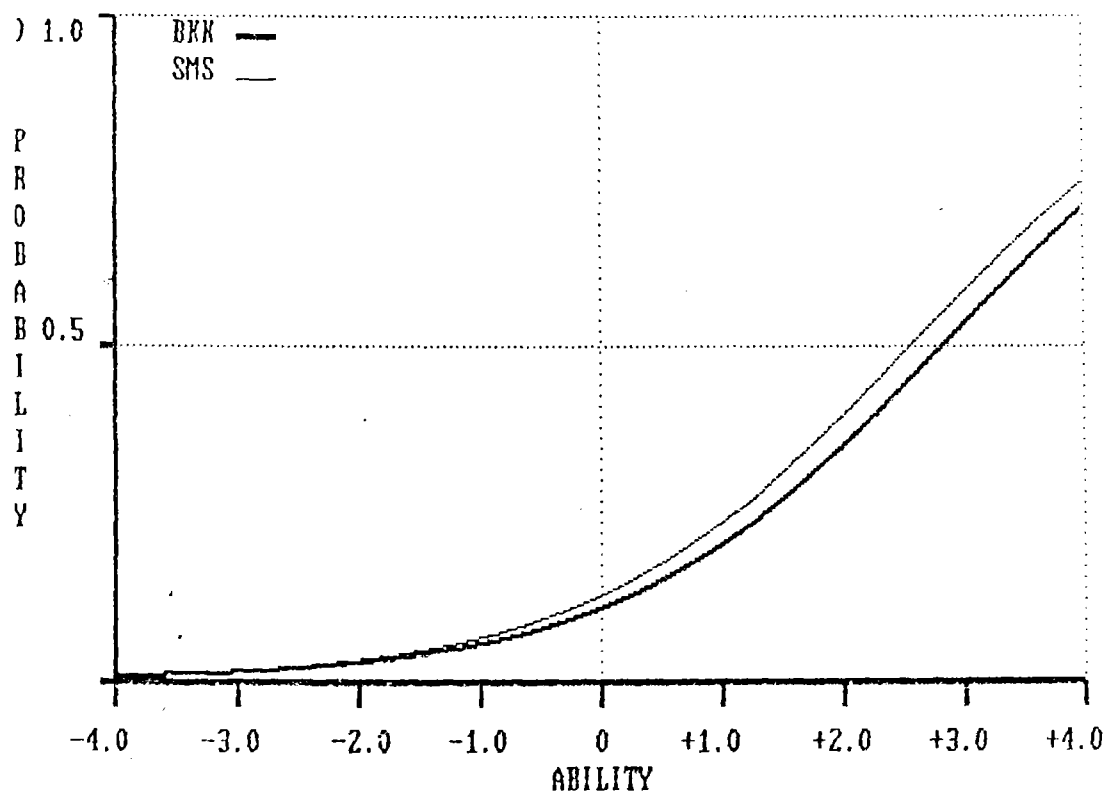
Item No 17



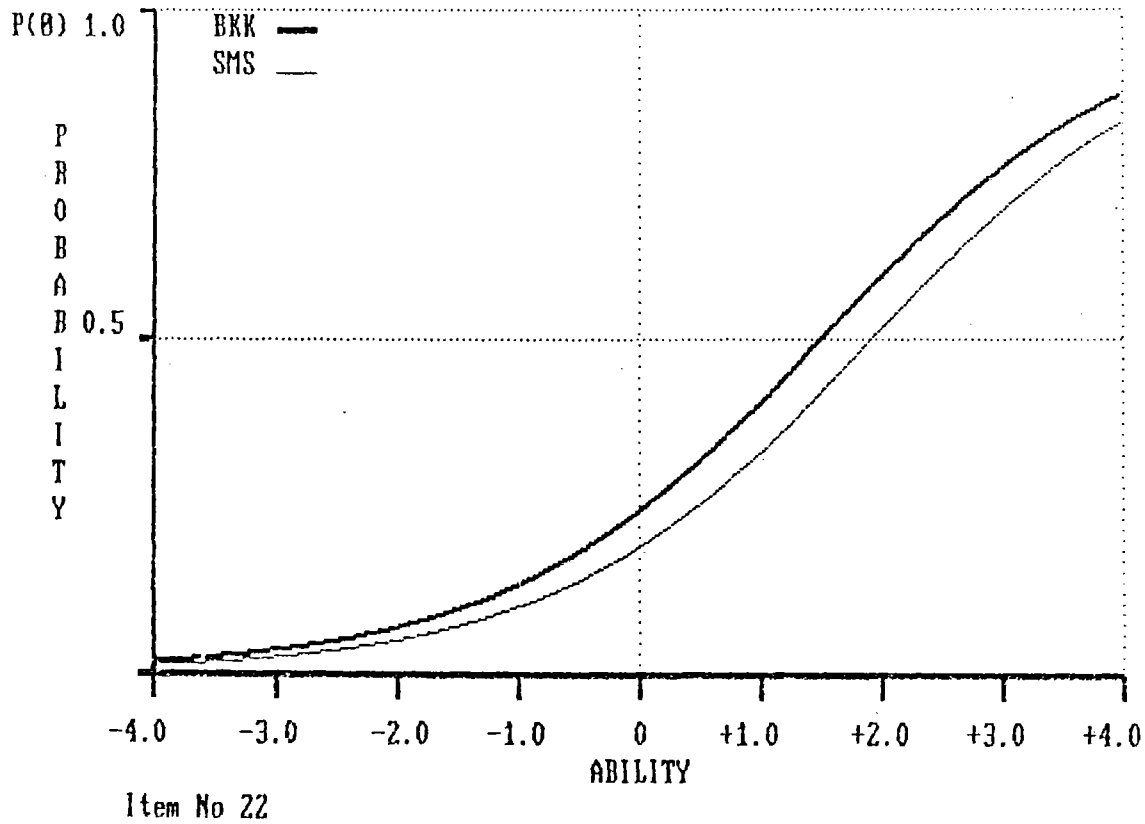
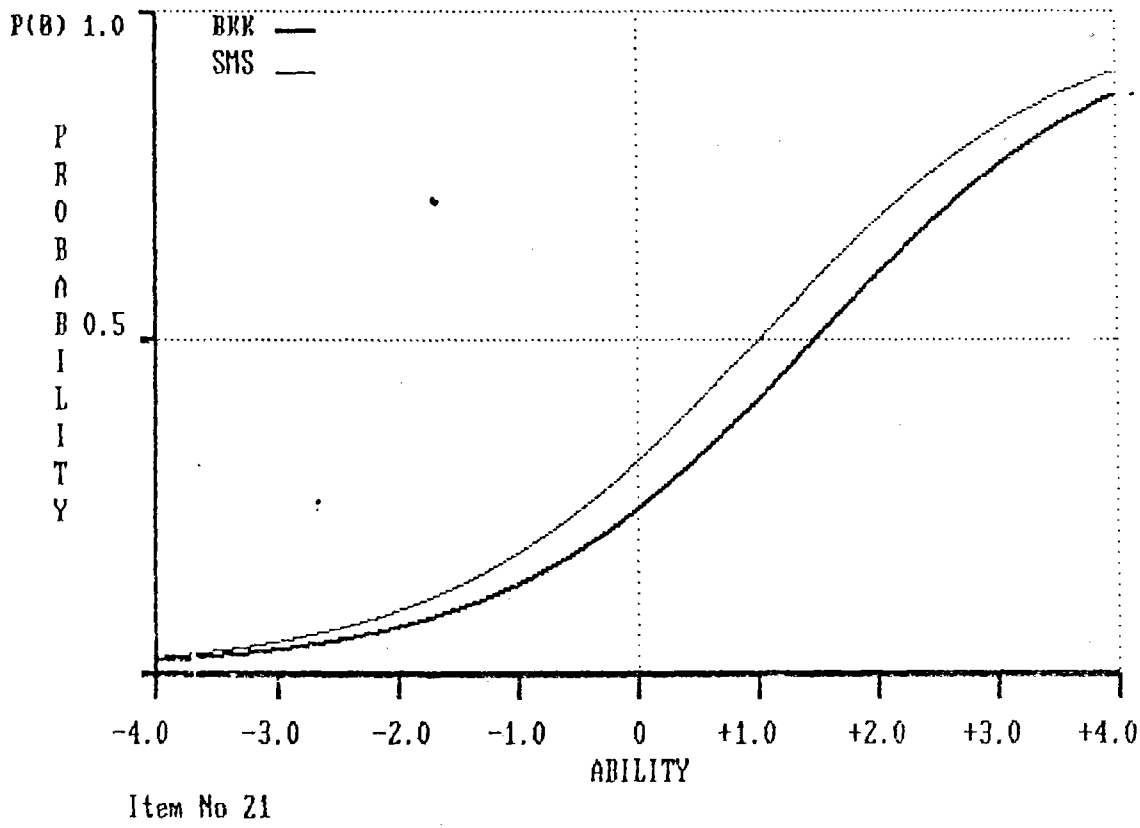
Item No 18

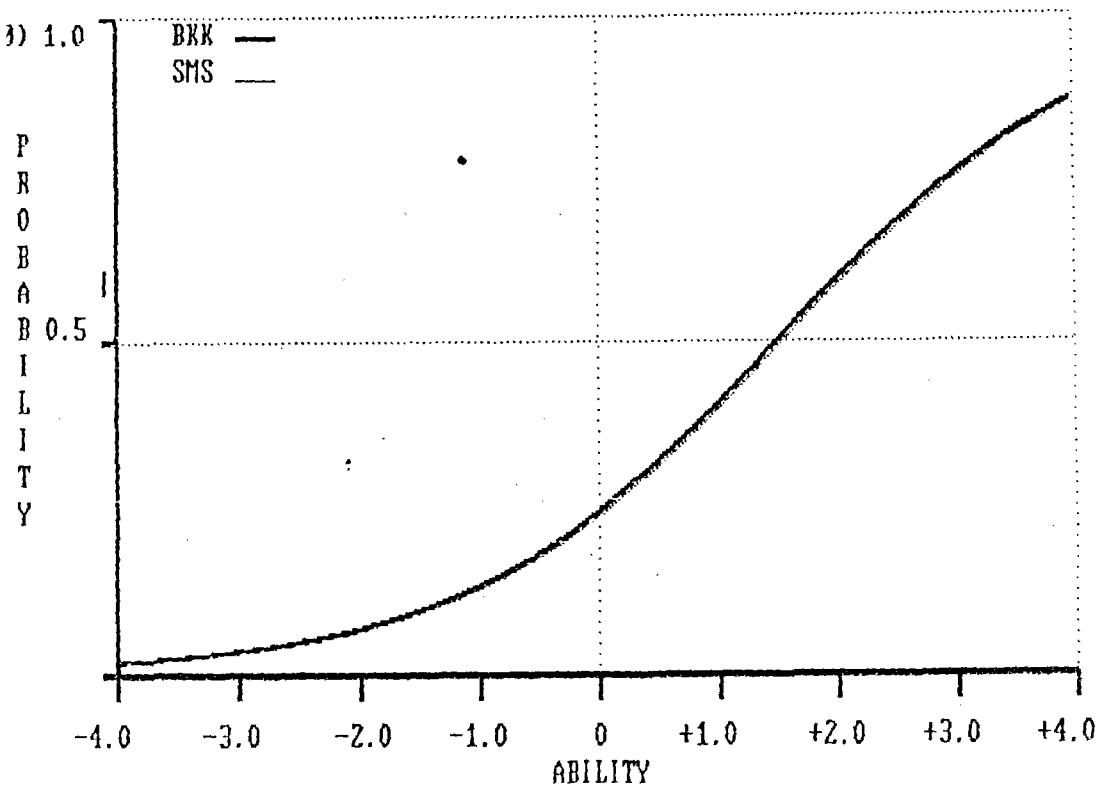


Item No 19

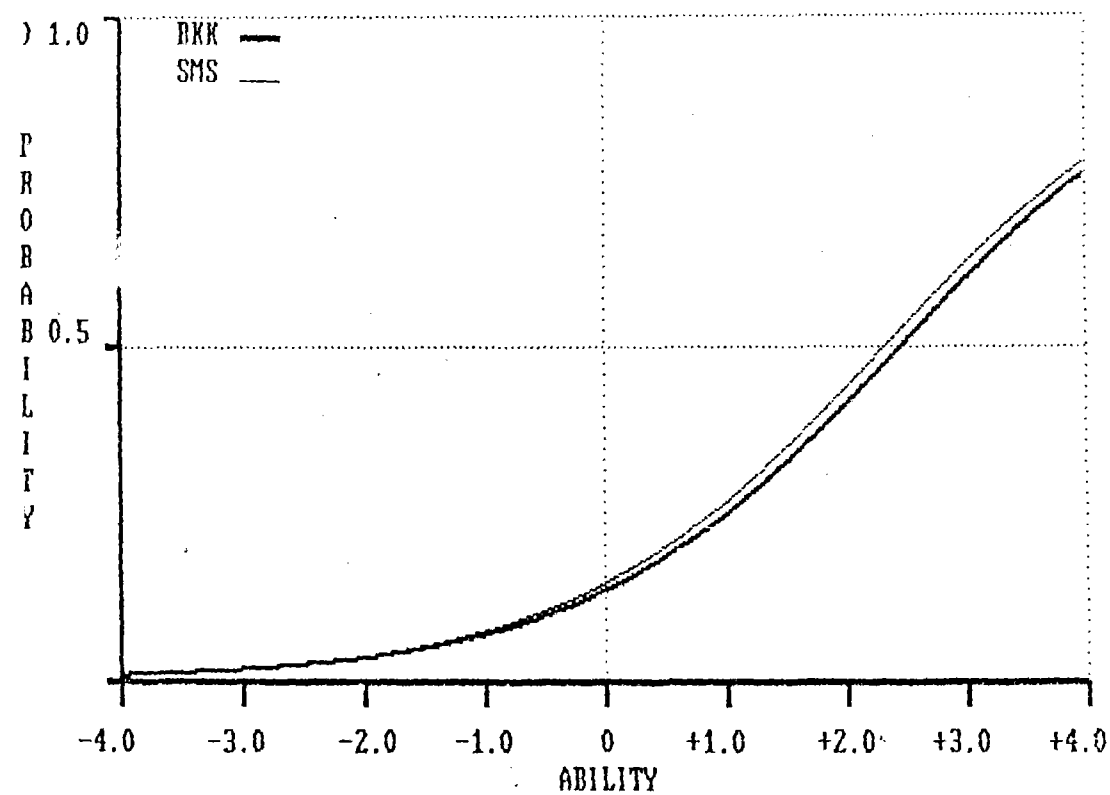


Item No 20

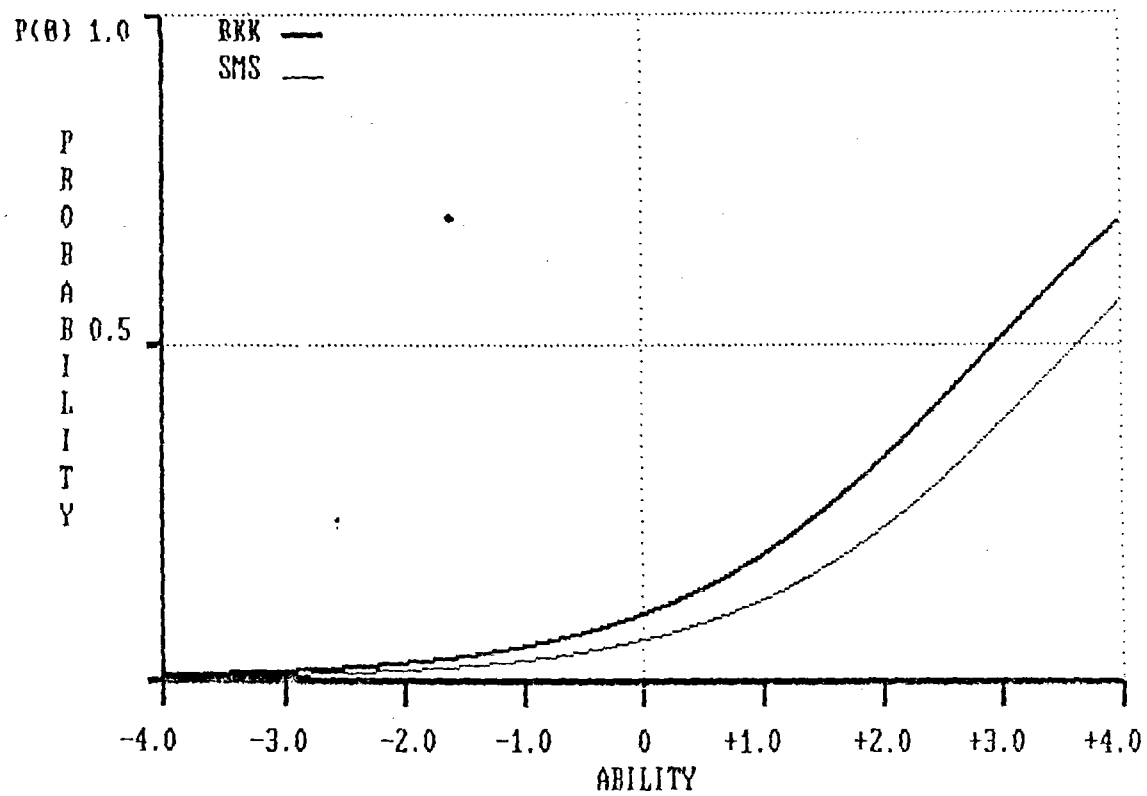




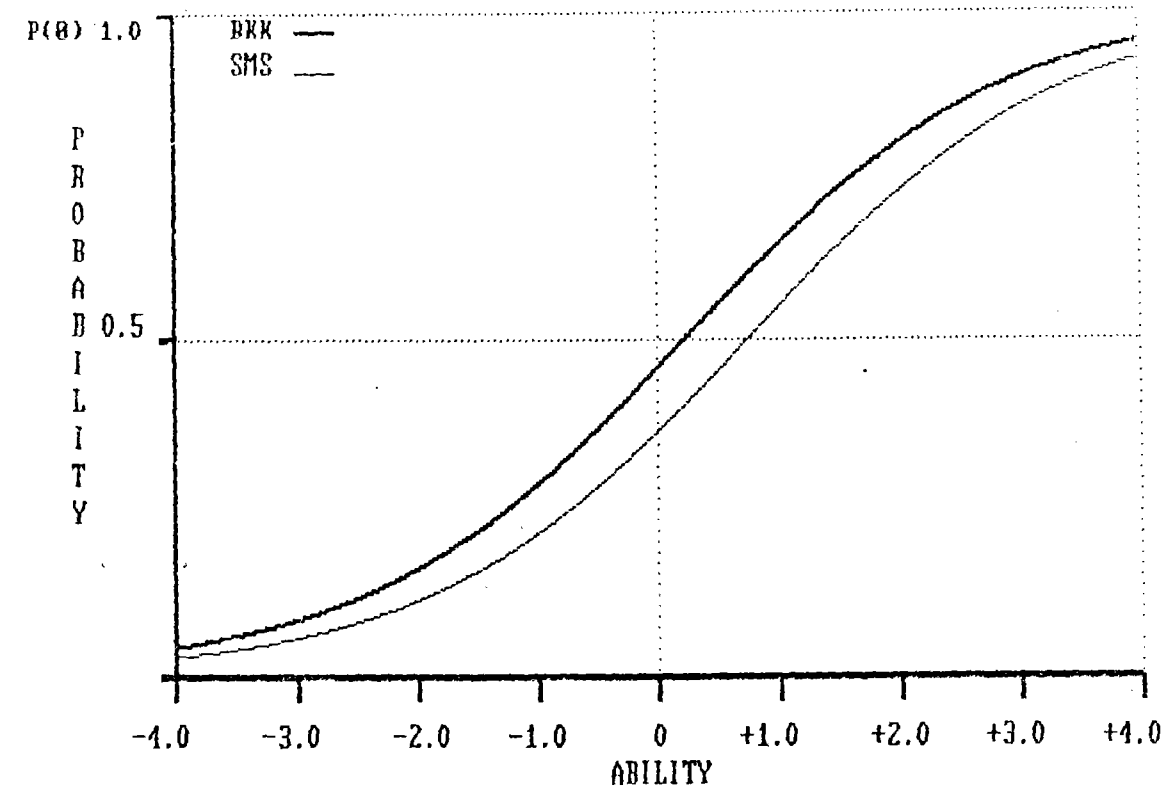
Item No 23



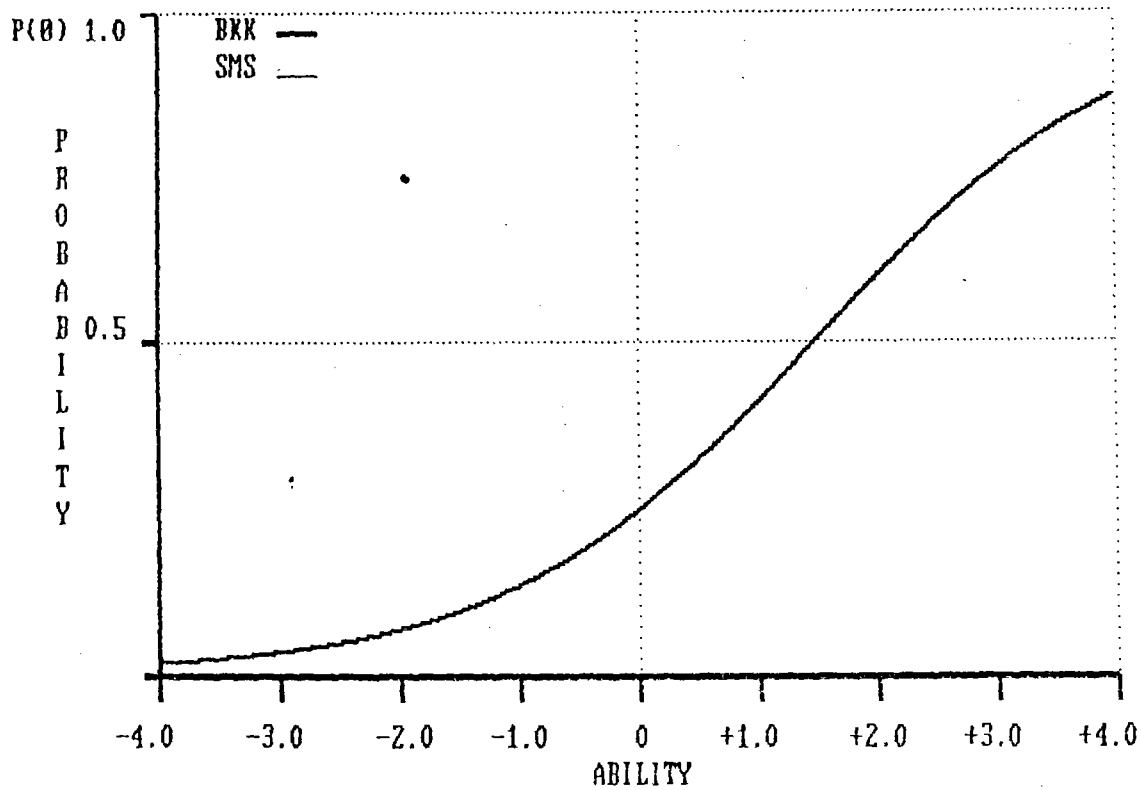
Item No 24



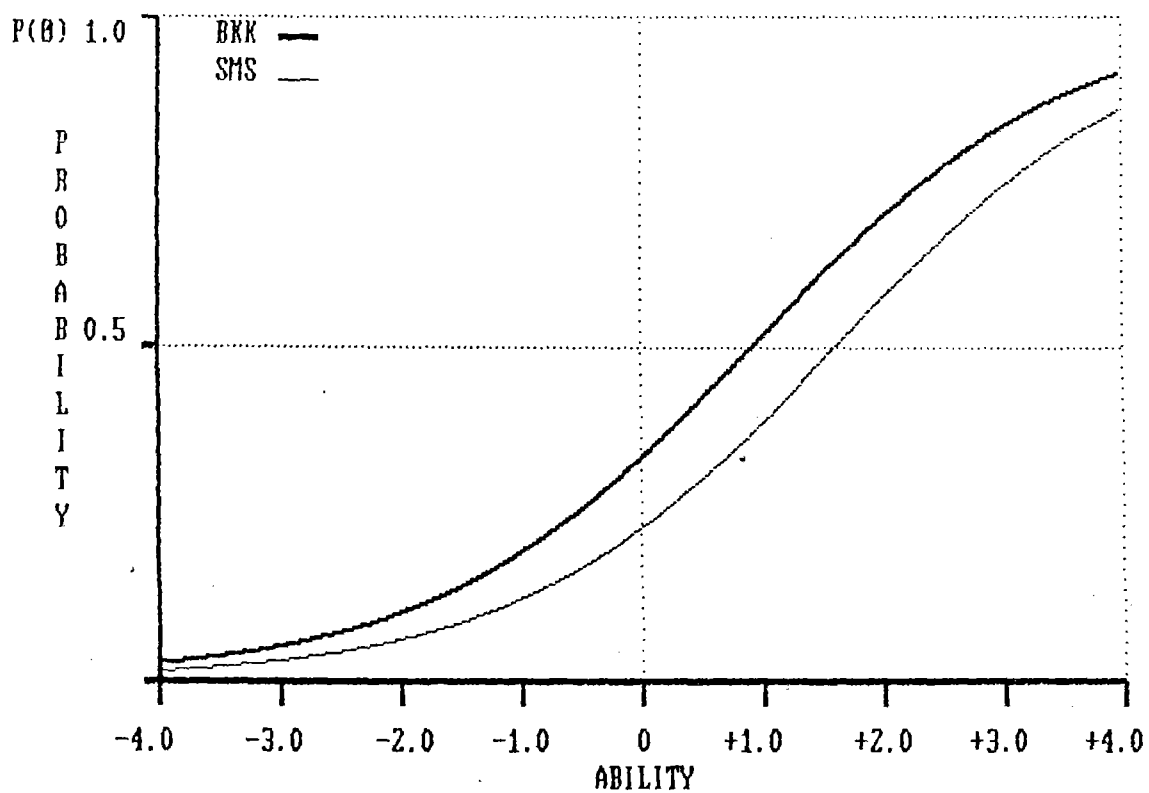
Item No 25



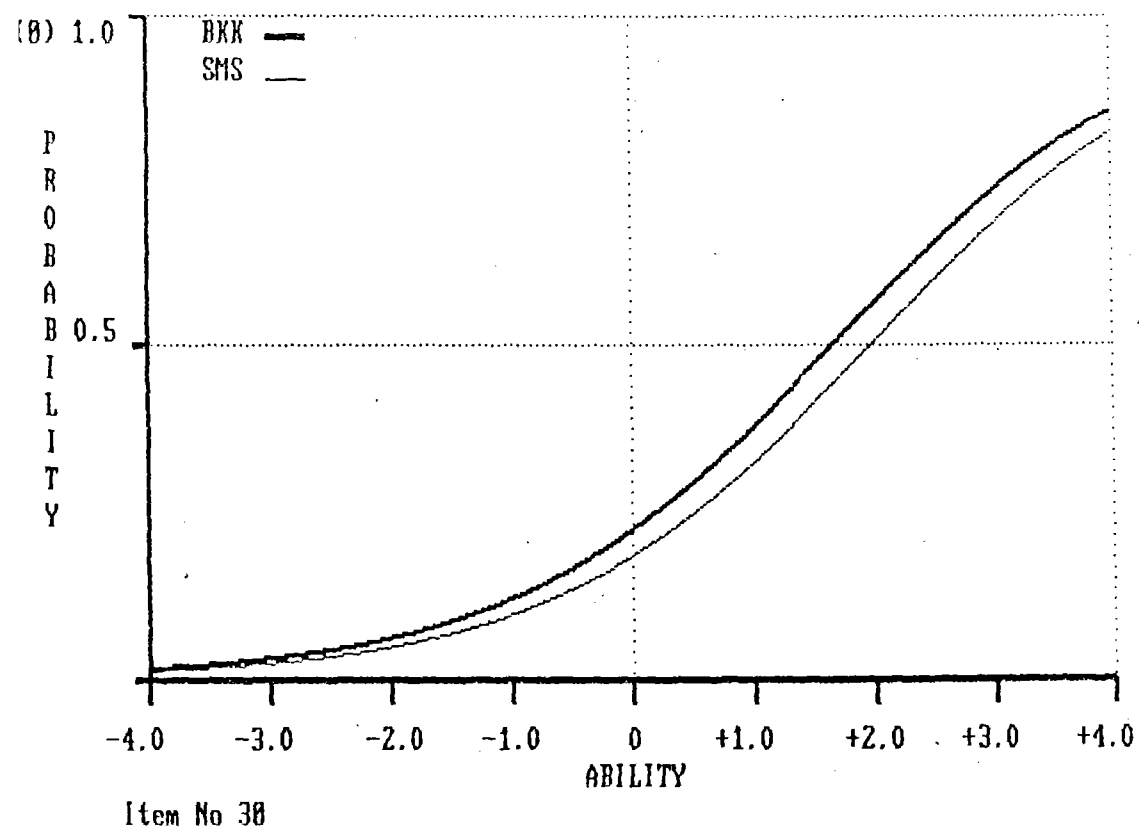
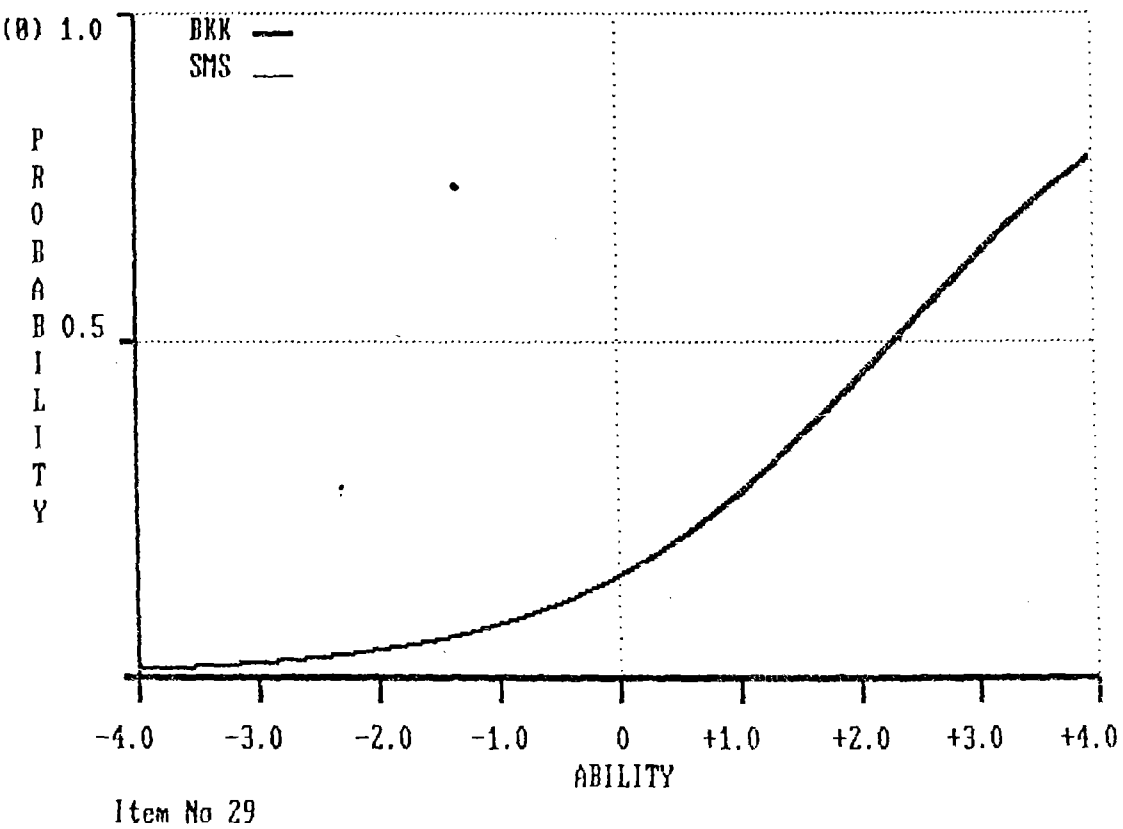
Item No 26

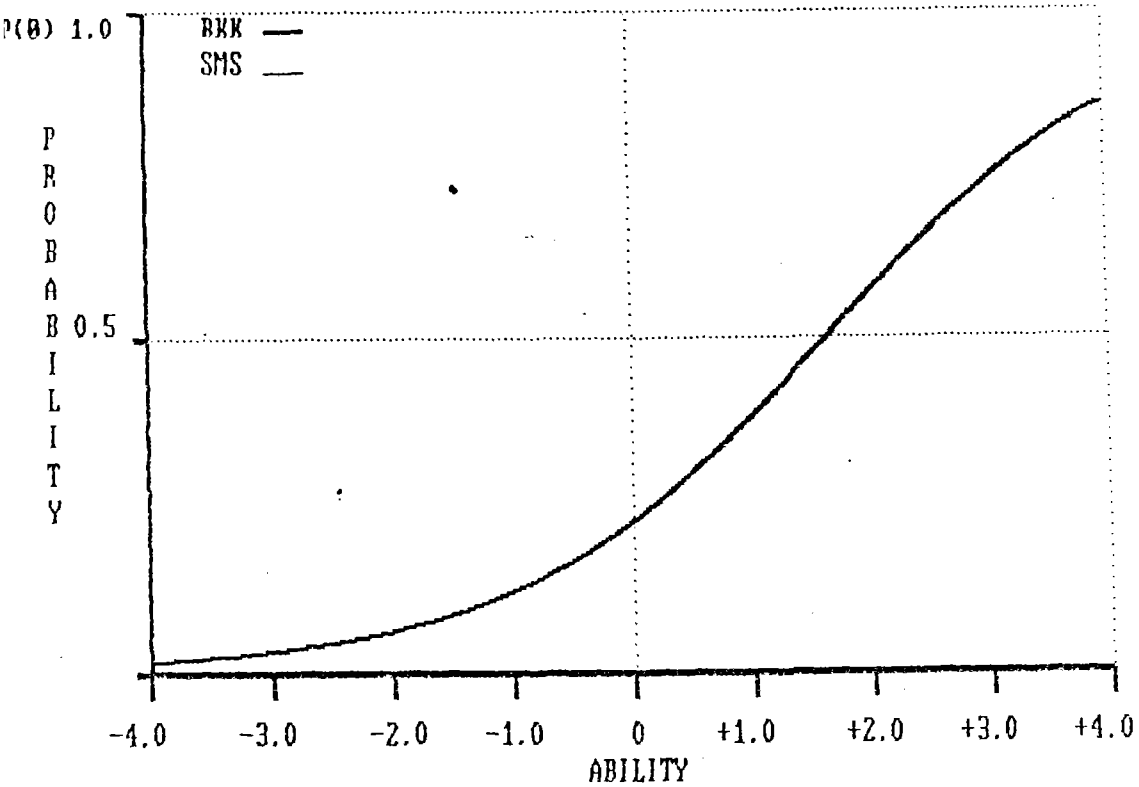


Item No 27

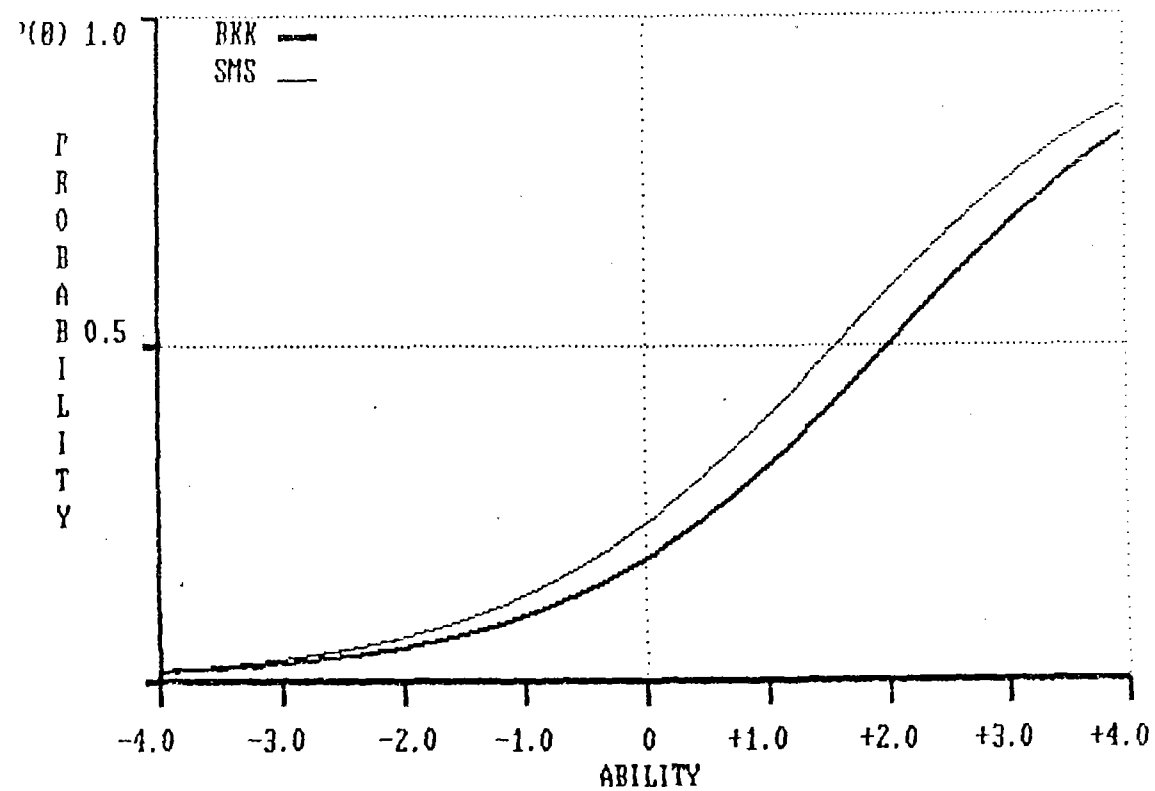


Item No 28

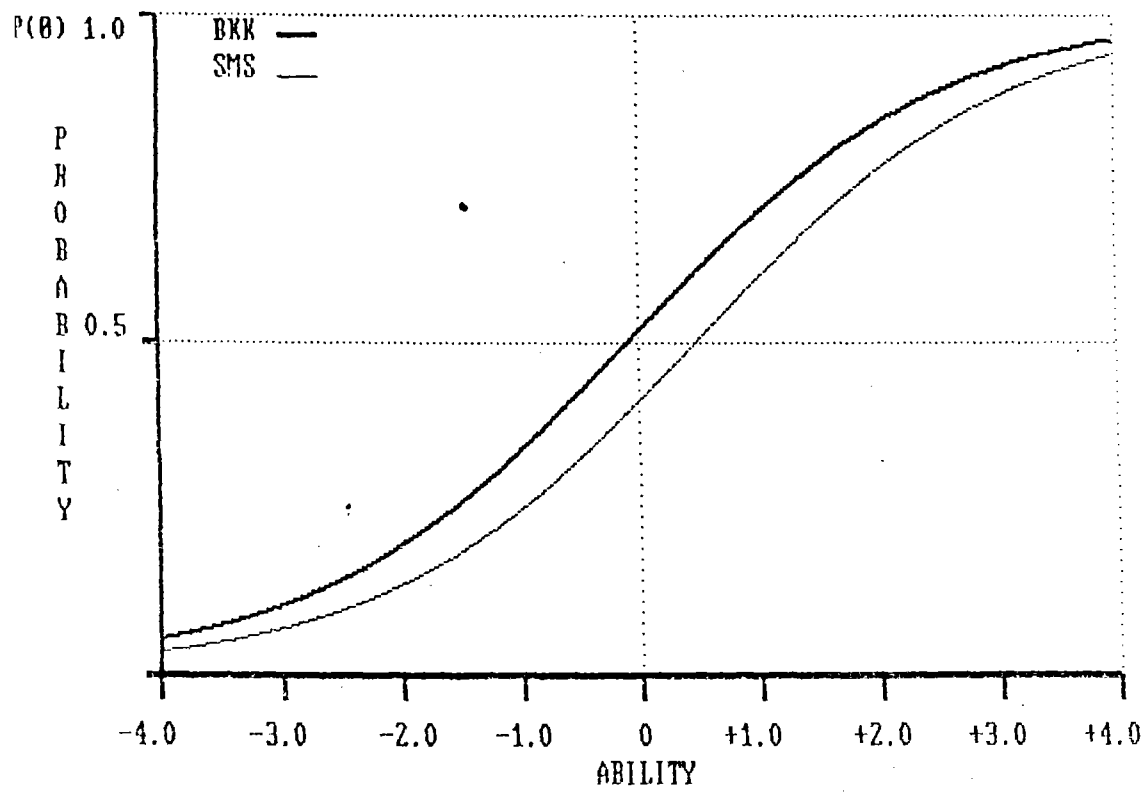




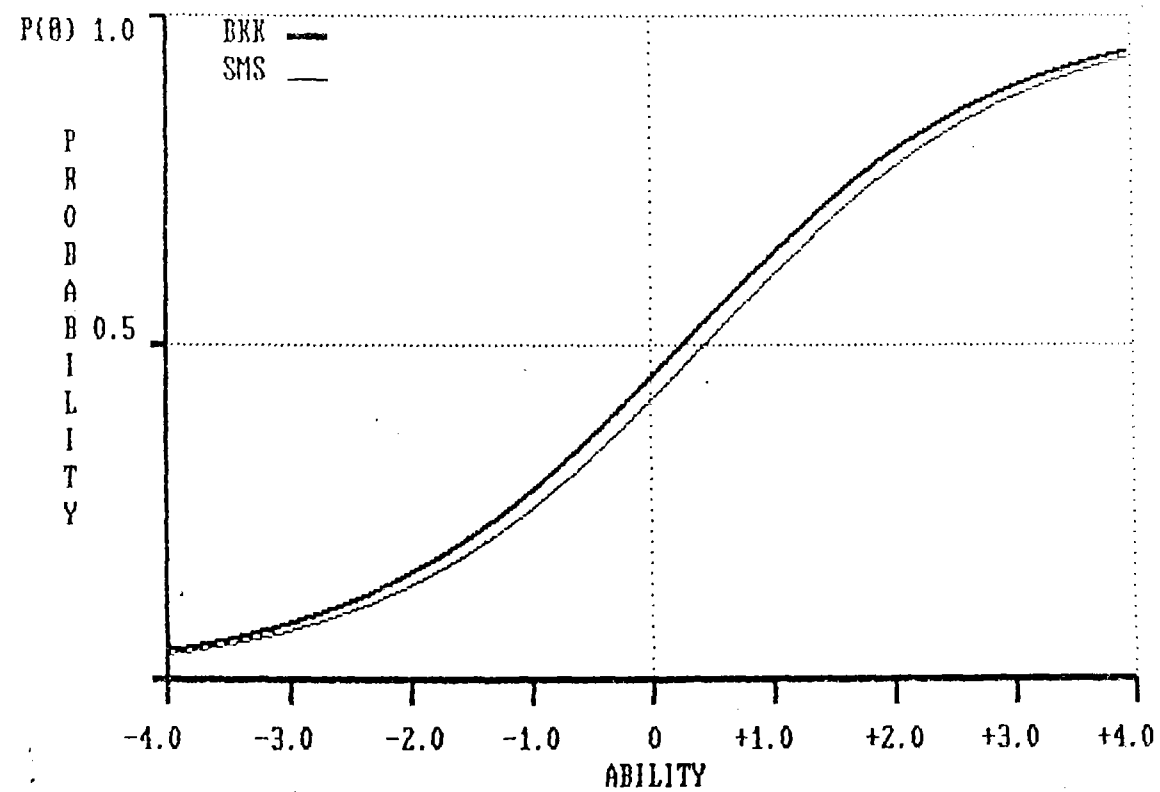
Item No 31



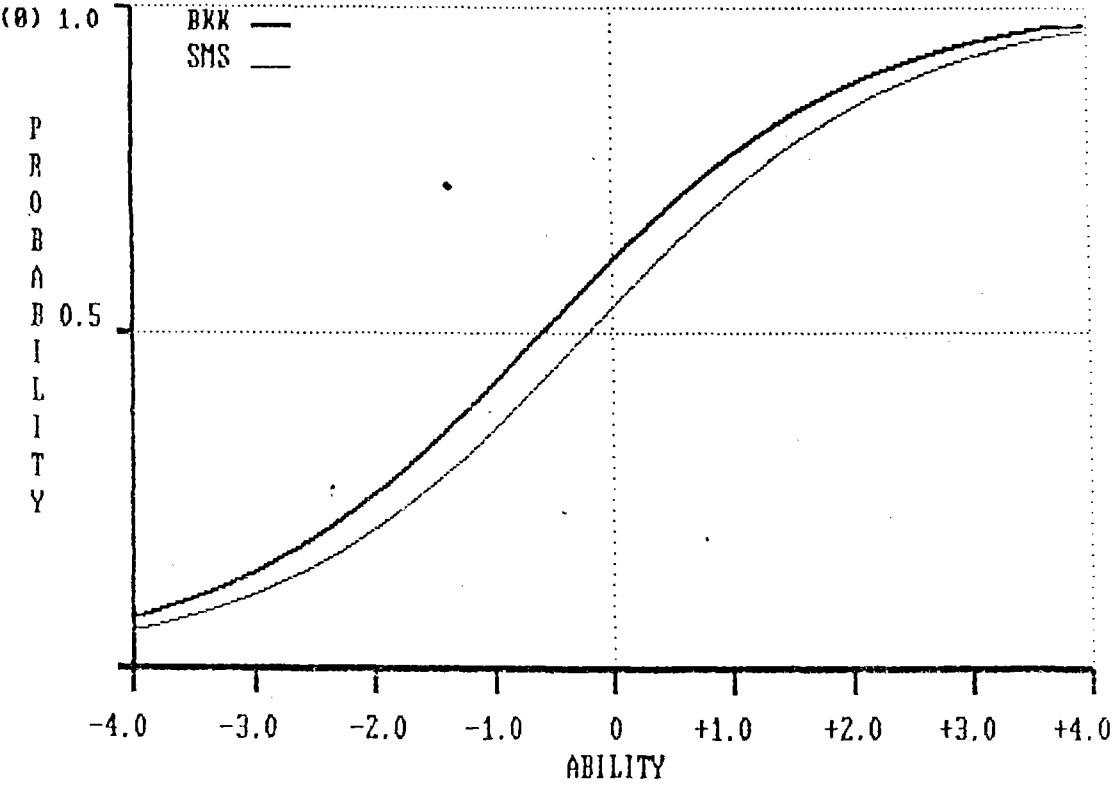
Item No 32



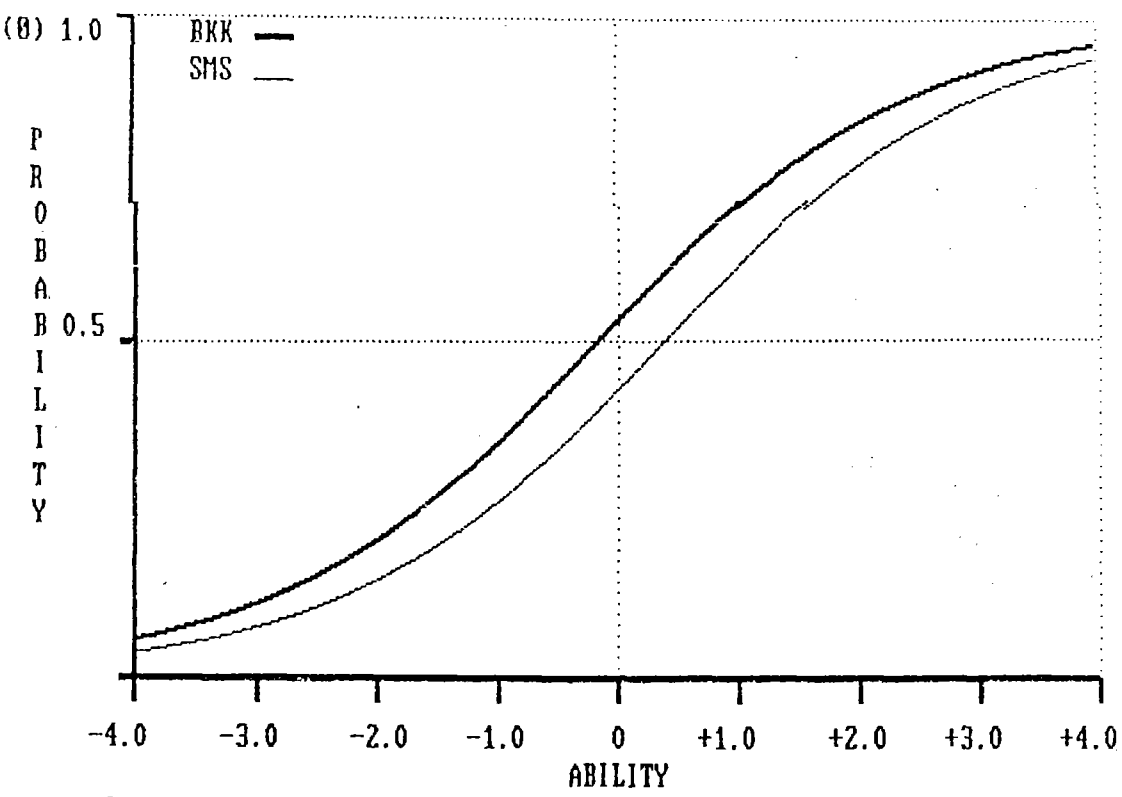
Item No 33



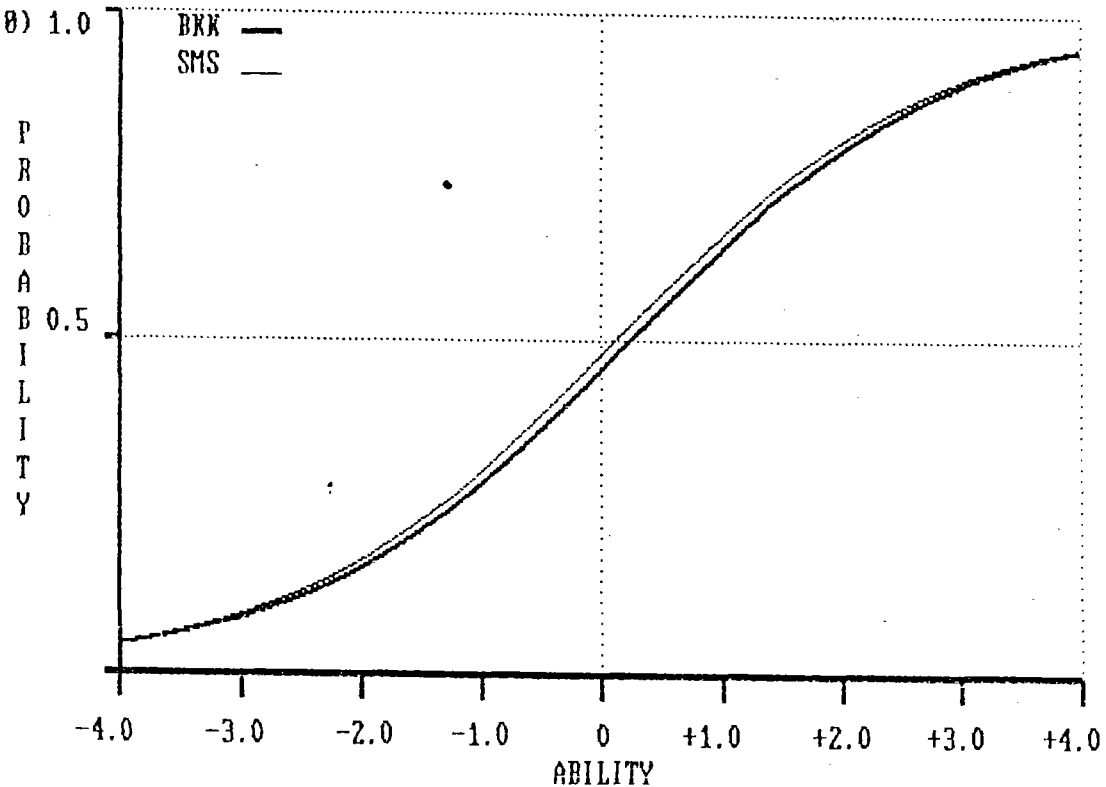
Item No 34



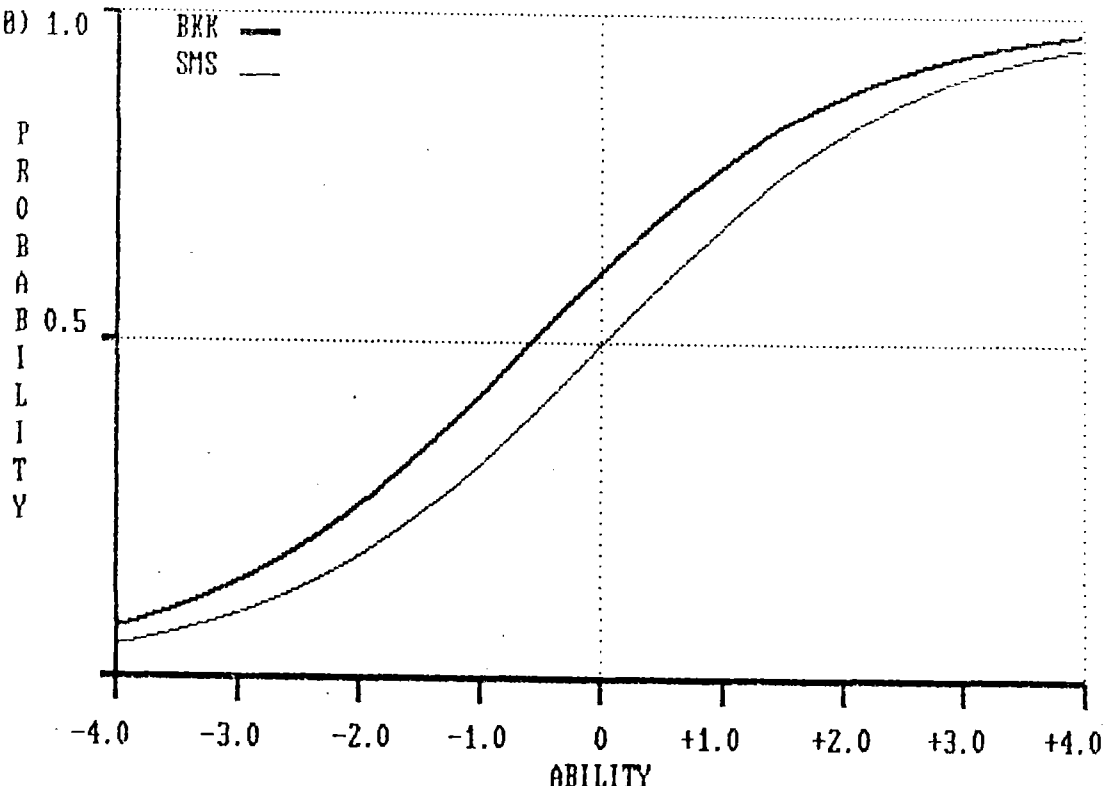
Item No 35



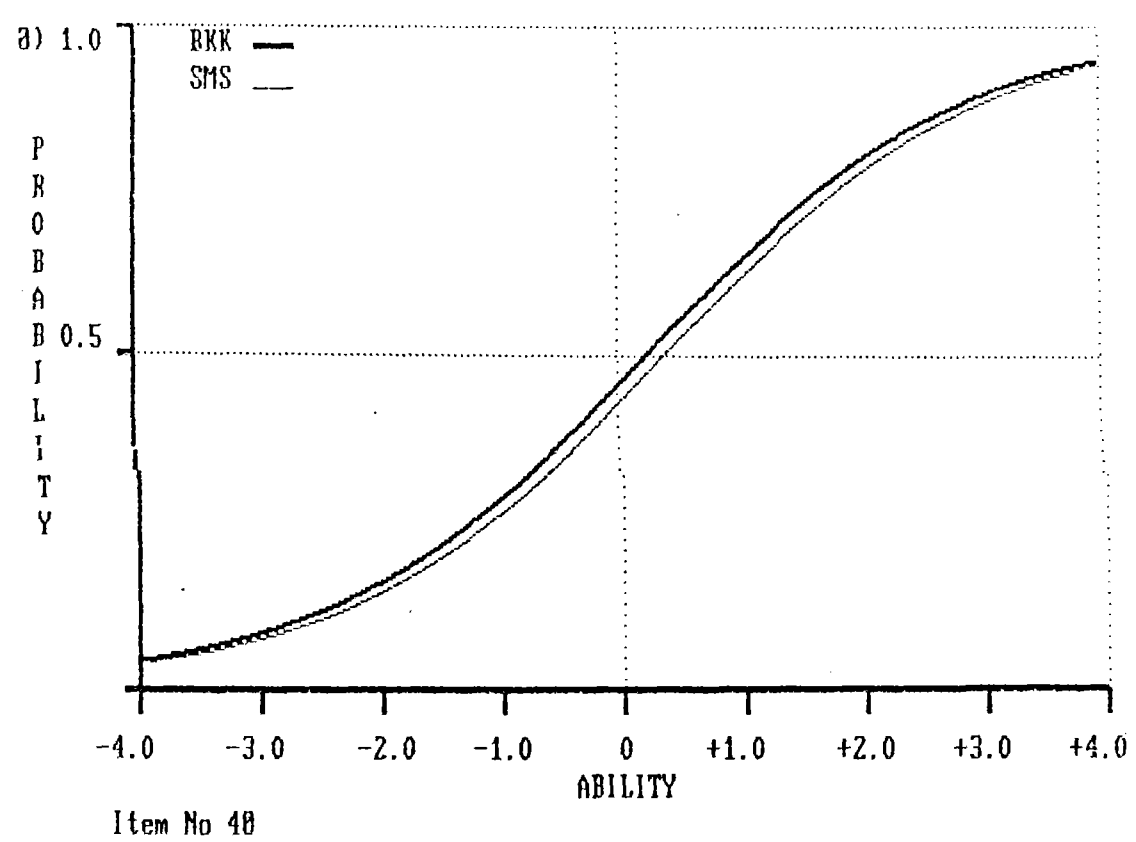
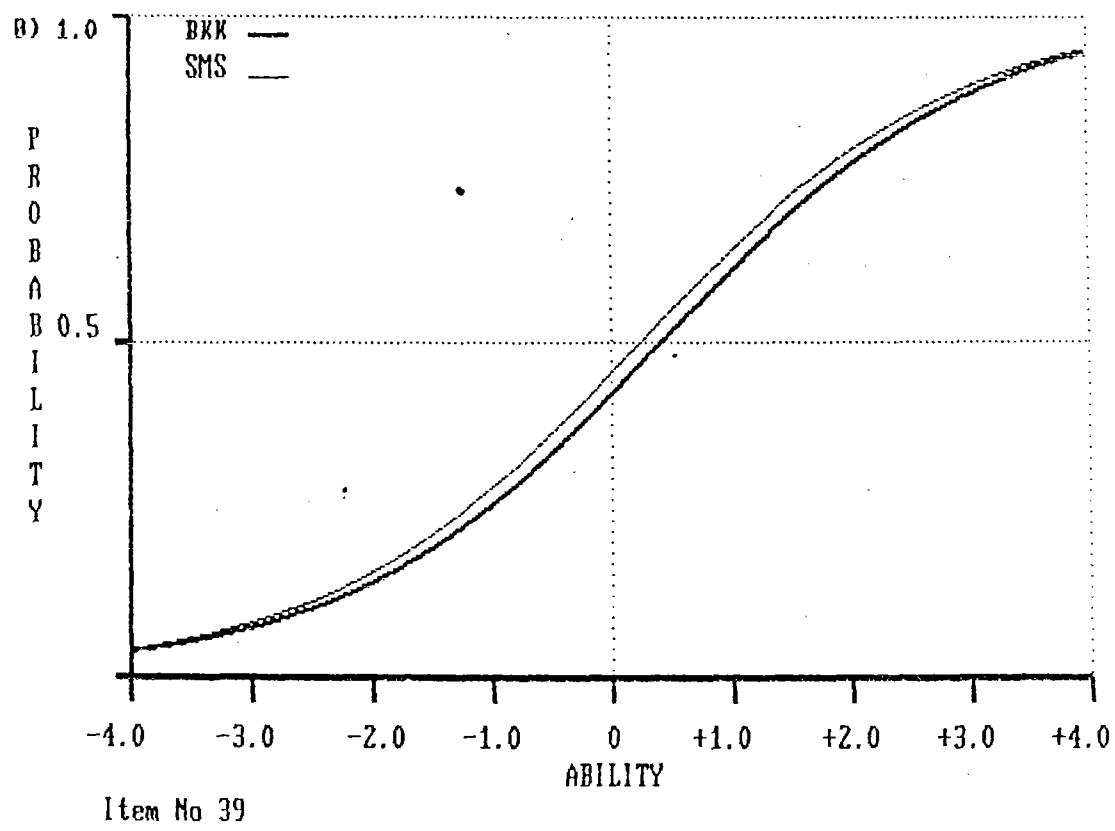
Item No 36

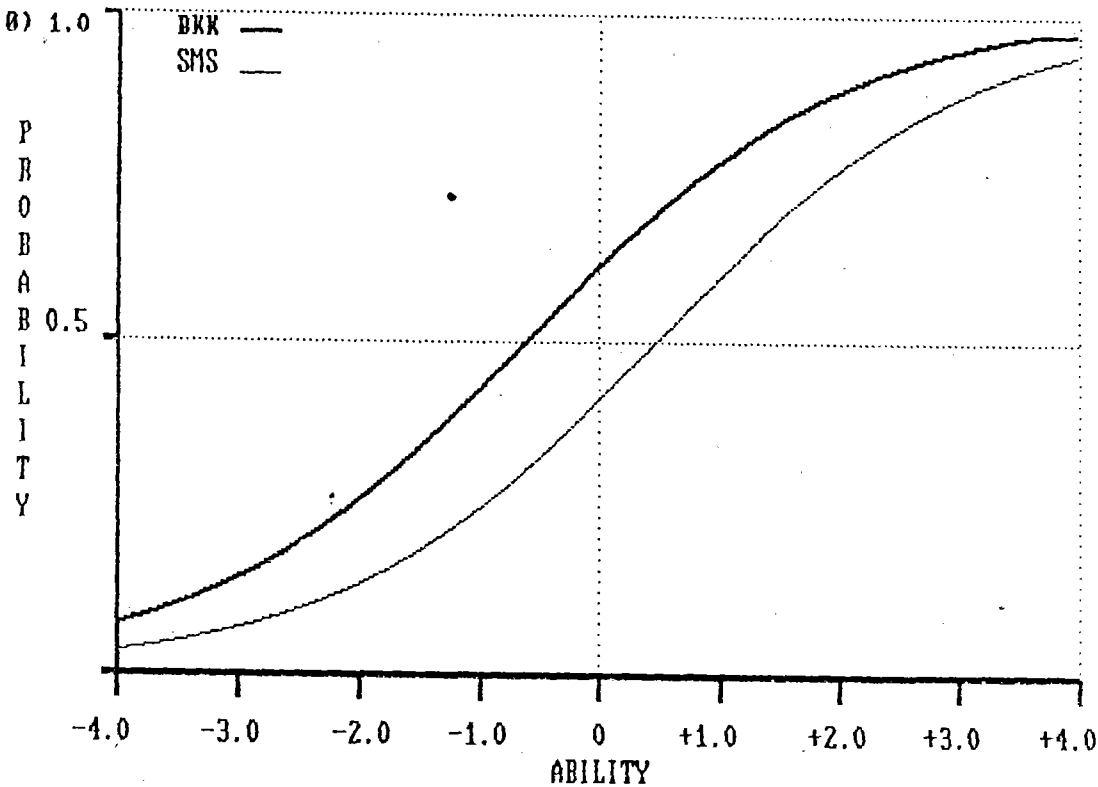


Item No 37

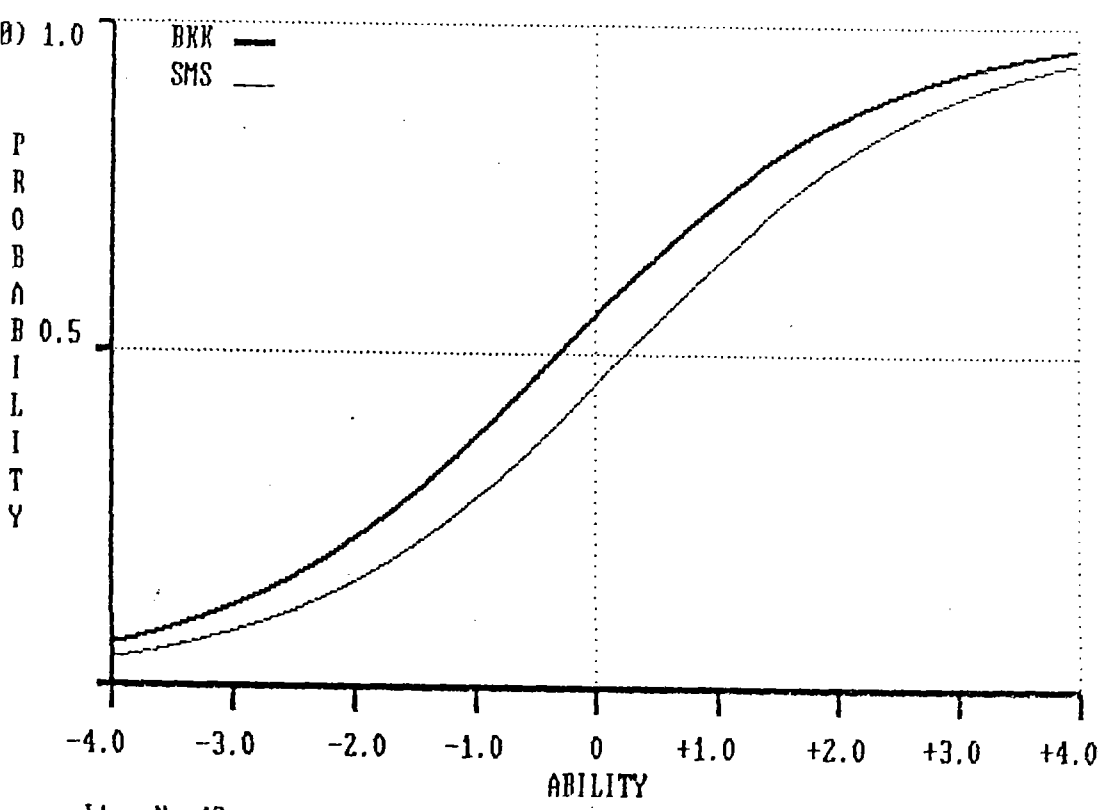


Item No 38

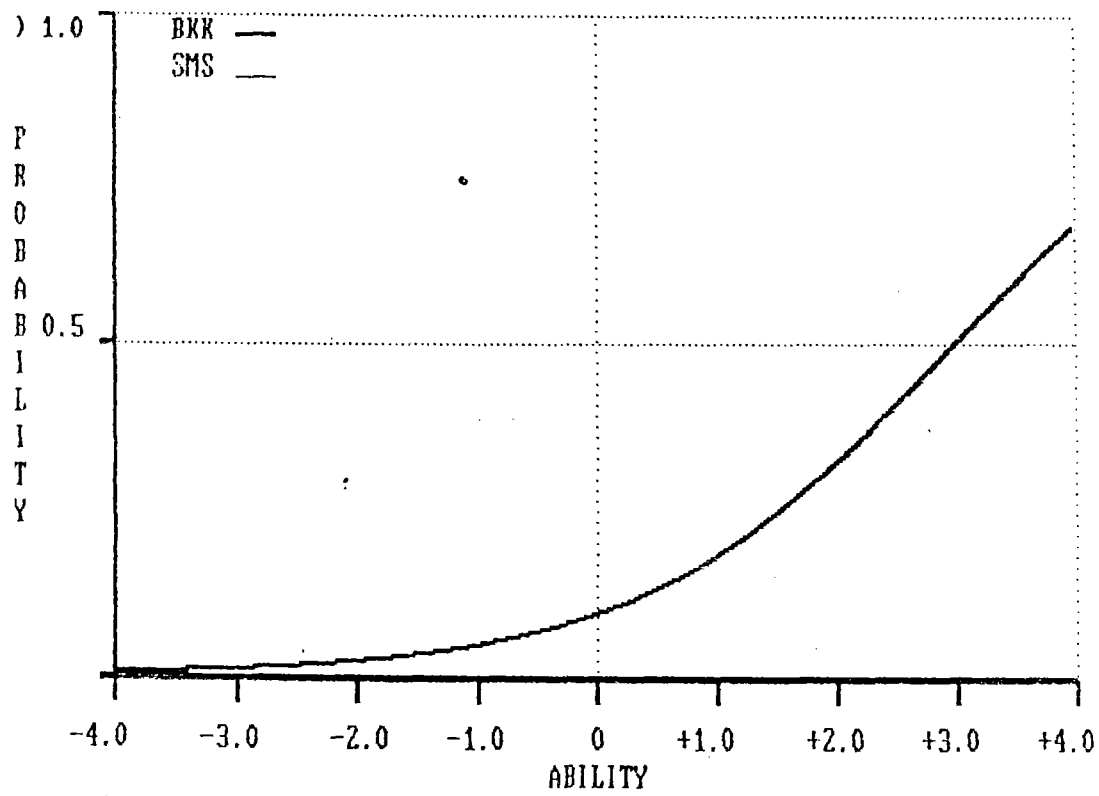




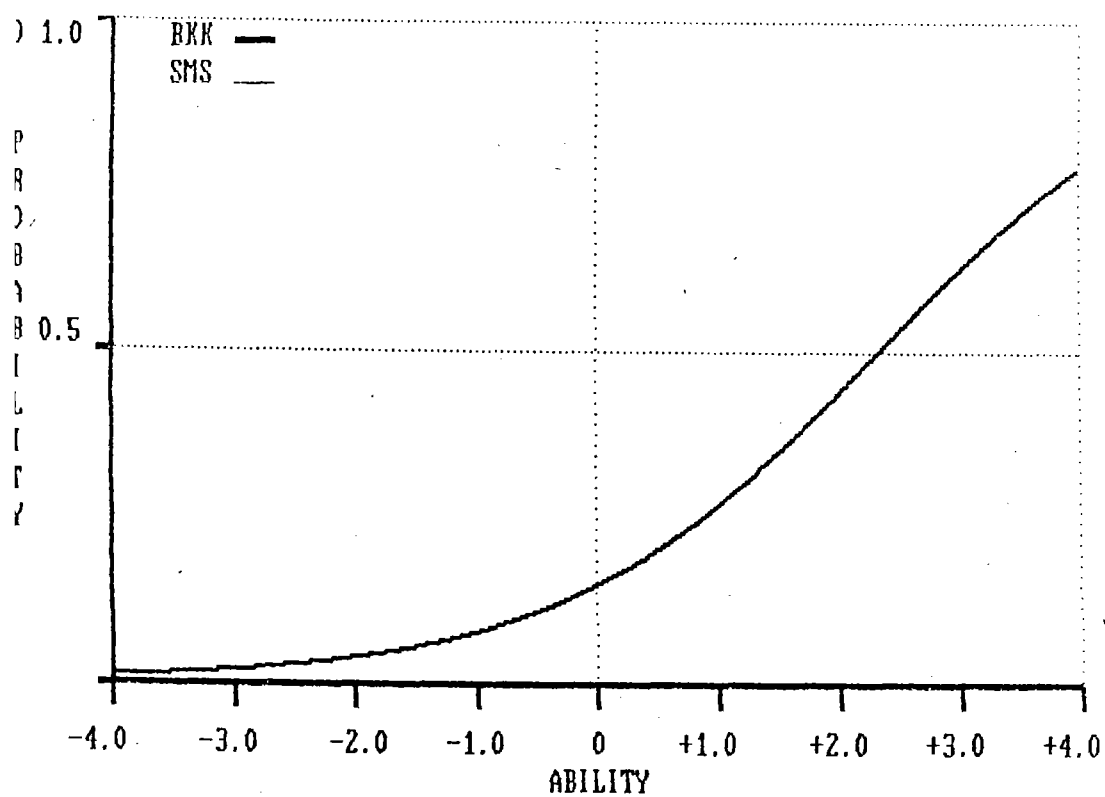
Item No 41



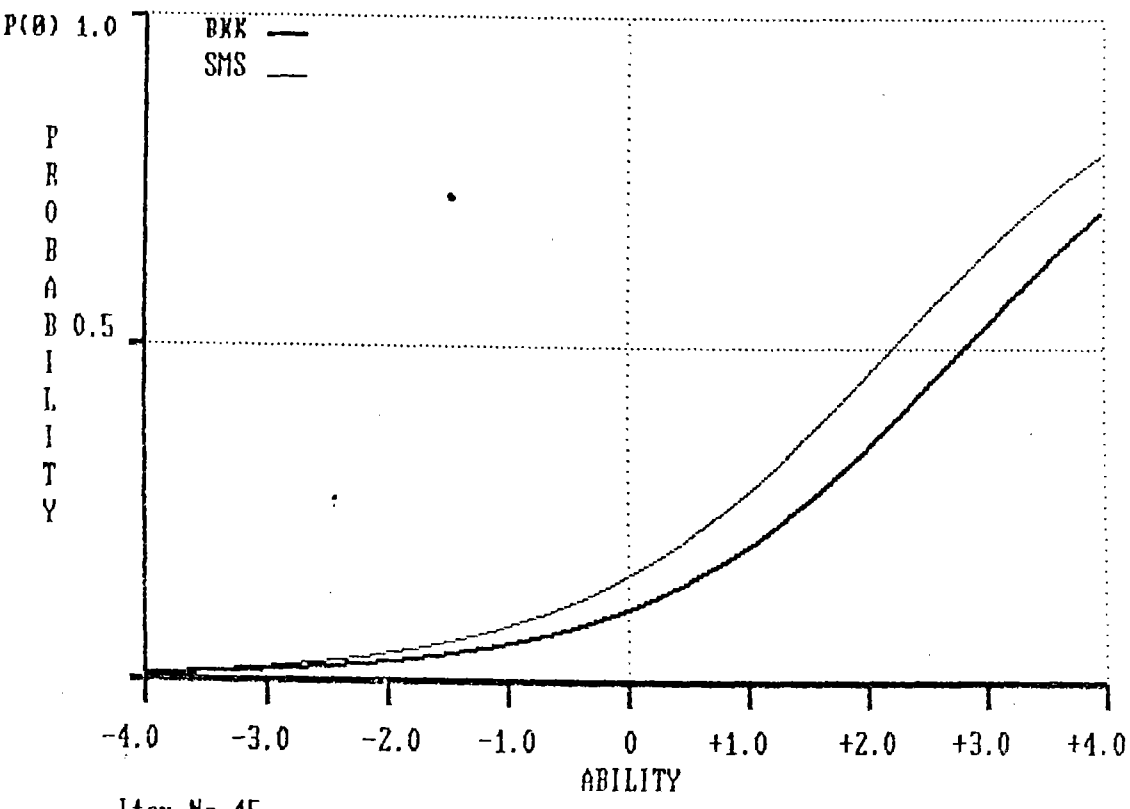
Item No 42



Item No 43



Item No 44



Item No 45

ภาคผนวก จ
แบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัย

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจงวิธีทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ มีทั้งหมด 45 ข้อ
2. การตอบ ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากข้อ ก, ข, ค, ง หรือ จ
เมื่อนักเรียนเลือกได้แล้ว ให้ทำเครื่องหมาย \times ในกระดาษคำตอบให้ตรงกับข้อที่เลือก
เช่น ข้อ (๑) ก \times ค ง จ แสดงว่าเลือกข้อ ข
3. การเปลี่ยนคำตอบให้นักเรียนทำเครื่องหมาย \equiv หักคำตอบเดิมเสียก่อนแล้วจึงไป
ทำเครื่องหมาย \times ที่คำตอบใหม่ เช่น (๑) ก \times ค \times จ แสดงว่า
ไม่เอาข้อ ข เอาข้อ ง
4. ห้ามนักเรียนทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในคำข้อสอบและท้องส่งข้อสอบคืนพร้อมกระดาษ
คำตอบด้วย
5. พยายามทำข้อสอบให้ครบทุกข้อ ถ้าพบข้อยากอย่าท้อใจควรข้ามไปทำข้ออื่นก่อน
เมื่อมีเวลาเหลือ ค่อยย้อนกลับมาทำใหม่
6. การทดเลข เมื่อนักเรียนต้องการทดเลขหรือขีดเขียนสิ่งใด ให้ทดหรือเขียนลงใน
ด้านหลังของกระดาษคำตอบ
7. ใครมีอะไรสงสัยให้ถามได้ในตอนนี้ เพราะในระหว่างที่ลงมือทำนักเรียนจะถามอะไร
อีกไม่ได้
8. ให้นักเรียนเขียนชื่อ ชื่อสกุล โรงเรียน ให้เรียบร้อยและชัดเจนลงในกระดาษคำตอบ
แล้วลงมือทำได้

1. ข้อใดเป็นสมการ

ก. $45 = 40 + 5$

ข. $300 \neq 200 + 10$

ค. $80 + 5 > 80 + 4$

ง. $2 \times 95 < 5 \times 80$

จ. $35 \div 5 > 35 \div 7$

2. ข้อใดเป็นสมการ

ก. $15 \times 33 < 134$

ข. $40 \div 8 \neq 8 \div 40$

ค. $29 + 21 < 80$

ง. $40 \div 4 > 30$

จ. $38 \div 2 = 19$

3. ข้อใดเป็นสมการที่เป็นจริง

ก. $3 \times (4 + 5) = (3 \times 4) + 5$

ข. $25 + 27 = 52$

ค. $34 + 18 = 42$

ง. $35 \div 7 = 7 \div 35$

จ. $200 - 40 = 60$

4. ข้อใดเป็นสมการที่เป็นจริง

ก. $25 \times 10 = 2500$

ข. $360 \div 6 = 61$

ค. $13 + 110 = 113$

ง. $8 \times 500 = 4000$

จ. $300 - 20 = 200$

5. ข้อใดเป็นสมการที่เป็นเท็จ

ก. $42 \div 7 = 7 \div 42$

ข. $55 \times 10 = 55 \times 2 \times 5$

ค. $43 + (27 + 30) = 70 + 30$

ง. $15 \times (9 + 8) = (15 \times 9) + (15 \times 8)$

จ. $140 = 100 + 40 + 0$

6. ข้อใดเป็นสมการที่เป็นเท็จ

ก. $53 - 9 = 44$

ข. $60 + 17 = 76$

ค. $40 \div 2 = 20$

ง. $578 = 500 + 70 + 8$

จ. $12 \times 11 = 11 \times 12$

7. $17 \times จ = 153$ จะหาค่าของ จ ได้
ตามวิธีในข้อใด

ก. นำ 17 มาลบทั้งสองข้างของสมการ

ข. นำ 153 มาลบทั้งสองข้างของสมการ

ค. นำ 17 มาหารทั้งสองข้างของสมการ

ง. นำ 153 มาหารทั้งสองข้างของสมการ

จ. นำ 17 มาคูณทั้งสองข้างของสมการ

8. จะแก้สมการ $8 \div 4 = 8$ ได้ตามวิธีการ
ในข้อใด

ก. $8 \div 4 - 4 = 8 - 4$

ข. $\frac{8}{4} \times 4 = \frac{8}{4}$

ค. $\frac{8-4}{4} = \frac{8}{4}$

ง. $\frac{8}{4} \times 4 = 8 \times 4$

จ. $8 \div 4 \div 4 = 8 \div 4$

9. จะแก้สมการ $26 + x = 48$ ได้ตามวิธีการ
ในข้อใด

ก. $26 + x - x = 48$

ข. $26 + x - 26 = 48 - 26$

ค. $26 + x + 26 = 48 + 26$

ง. $26 \div 26 + x = 48 \div 26$

จ. $\frac{26+x}{26} = \frac{48}{26}$

10. จะแก้สมการ $n - 14 = 10$ ได้ตามวิธีการ
ในข้อใด

ก. $n - 14 - 14 = 10 - 14$

ข. $n - 14 + 14 = 10 - 14$

ค. $n - 14 + 14 = 10 + 14$

ง. $n - 14 - 14 = 10 + 10$

จ. $n - 14 - 10 = 10 - 10$

11. จำนวนในข้อใดที่แทนค่า n แล้ว ทำให้สมการ
 $n \times 16 = 64$ เป็นจริง

ก. 3

ข. 4

ค. 5

ง. 6

จ. 7

12. จำนวนในข้อใดเป็นคำตอบของสมการ

$$320 = x + 230$$

ก. 70

ข. 80

ค. 90

ง. 100

จ. 110

13. คำตอบของสมการ $414 \div t = 69$
คือข้อใด

ก. 4

ข. 6

ค. 7

ง. 8

จ. 9

• ยูฟามีเงิน 50 บาท คุณพ่อให้อีก ค บาท
รวมเป็นเงิน 85 บาท คุณพ่อให้เงินยูฟากี่บาท
เขียนเป็นสมการได้ดังสมการในข้อใด

- ก. $c = 85 + 50$
- ข. $c = 85 - 50$
- ค. $c - 50 = 85$
- ง. $c \div 85 = 50$
- จ. $c + 85 = 50$

17. สมจิตมีเงิน ง บาท แบ่งให้น้อง 3 คน
คนละเท่า ๆ กัน ไ้คนละ 15 บาท
อยากทราบว่าสมจิตมีเงินกี่บาท

- ก. $g = 15 \div 3$
- ข. $g \div 3 = 15$
- ค. $g - 3 = 15$
- ง. $g \times 3 = 15$
- จ. $g + 3 = 15$

• มีนักเรียนหญิง ก คน นักเรียนชาย 240 คน
รวมเป็นนักเรียน 410 คน จงหาจำนวน
นักเรียนหญิง เขียนเป็นสมการได้อย่างไร

- ก. $k + 240 = 410$
- ข. $k - 240 = 410$
- ค. $k \div 240 = 410$
- ง. $k \times 240 = 410$
- จ. $240 - k = 410$

18. สุวรรณซื้อส้มมา 5 กิโลกรัม ราคา
กิโลกรัมละ ข บาท จ่ายเงินไป 55 บาท
ส้มราคากิโลกรัมละกี่บาท

- ก. $5 + x = 55$
- ข. $55 + 5 = x$
- ค. $5 \times x = 55$
- ง. $55 - x = 5$
- จ. $5 \div x = 55$

• แบ่งเงินให้พี่คนโต 13 บาท ให้น้องคนที่ 2
ค บาท รวมเงินที่แบ่ง 25 บาท อยากทราบว่า
วาน้องคนที่ 2 ใ้รับเงินกี่บาท สมการคือข้อใด

- ก. $13 \times c = 25$
- ข. $25 \div c = 13$
- ค. $13 + c = 25$
- ง. $13 - c = 25$
- จ. $c = 25 \div 13$

19. ภาวิณีมีเงิน 50 บาท เพื่อนนำเงินมาใช้หนี้
ข บาท รวมเป็นเงิน 80 บาท เพื่อนนำเงิน
มาใช้หนี้กี่บาท

- ก. $50 \times x = 80$
- ข. $x - 80 = 50$
- ค. $x = 80 \times 50$
- ง. $x = 80 \div 50$
- จ. $x = 80 - 50$

ภาวักซื้อสลากออมสินฉบับละ 30 บาท จำนวน
๗ ฉบับ คิดเป็นเงิน 450 บาท อยากทราบว่า
ภาวักซื้อสลากออมสินจำนวนกี่ฉบับ

- ก. $30 \div ๗ = 450$
- ข. $30 + ๗ = 450$
- ค. $๗ = 450 - 30$
- ง. $๗ = 450 \times 30$
- จ. $๗ = 450 \div 30$

ซื้อแกว้อ 10 ตัว ราคาตัวละ 45 บาท
สิ้นเงิน ค บาท อยากทราบว่าสิ้นเงินเท่าไร

- ก. $ค = 45 + 10$
- ข. $ค = 45 \times 10$
- ค. $ค = 45 \div 10$
- ง. $ค \times 10 = 45$
- จ. $ค \times 45 = 10$

ในเวลา 365 วัน นักเรียนมาโรงเรียน ก วัน
เป็นวันหยุด 164 วัน นักเรียนมาโรงเรียนกี่วัน

- ก. $365 + ก = 164$
- ข. $365 - ก = 164$
- ค. $ก - 164 = 365$
- ง. $365 + 164 = ก$
- จ. $ก - 365 = 164$

23. จัดลูกเสือเป็นแถวโต ค แถว แถวละ 17 คน
จากลูกเสือทั้งหมด 204 คน จงหาว่าจัด
ลูกเสือได้กี่แถว

- ก. $ค = 204 - 17$
- ข. $ค \times 17 = 204$
- ค. $ค + 17 = 204$
- ง. $ค - 17 = 204$
- จ. $ค = 204 \times 17$

24. วิลารวมซื้อแกว 5 โหล ราคาโหลละ
ม บาท สิ้นเงิน 1050 บาท จงหาราคาแกว
1 โหล

- ก. $1050 \times 5 = ม$
- ข. $5 \times ม = 1050$
- ค. $ม \div 1050 = 5$
- ง. $ม \div 5 = 1050$
- จ. $1050 \times ม = 5$

25. เมื่อเดือนที่แล้วฝากธนาคาร ค บาท
เดือนนี้ฝาก 3420 บาท เดือนนี้ฝากมากกว่า
เดือนที่แล้ว 1500 บาท เดือนที่แล้วฝาก
ธนาคารกี่บาท

- ก. $ค - 1500 = 3420$
- ข. $ค - 3420 = 1500$
- ค. $3420 - ค = 1500$
- ง. $3420 + ค = 1500$
- จ. $3420 + 1500 = ค$

<p>6. $k + 5 = 18$ ตรงกับโจทย์ปัญหาข้อใด</p> <p>ก. วาสนามีเงิน k บาท กินขนมไป 5 บาท เหลือเงิน 18 บาท</p> <p>ข. มีเงาะ k ผล แม่ให้อีก 5 ผล รวมเป็นเงาะ 18 ผล</p> <p>ค. มีฝรั่ง k ผล แบ่งให้เด็ก 5 คน ใ้รับคนละ 18 ผล</p> <p>ง. สมุด k เล่ม ราคาเล่มละ 5 บาท คิดเป็นเงิน 18 บาท</p> <p>จ. วิไลมีเงิน k บาท แบ่งให้มาลี 5 บาท เหลือเงิน 18 บาท</p>	<p>28. $x - 8 = 25$ มีความหมายตรงกับข้อใด</p> <p>ก. มีเงิน x บาท ใ้มาอีก 8 บาท เวลาใ้มีเงิน 25 บาท</p> <p>ข. อรทัยมีน้อง 25 พวง ทำบุญไป 8 พวง เหลือ x พวง</p> <p>ค. มีนักเรียน x คน ยืนเป็นแถว ๆ ละ 8 คน จะใ้คนใ้เรียน 25 แถว</p> <p>ง. มีสมุด x เล่ม ขายไป 8 เล่ม เหลือสมุด 25 เล่ม</p> <p>จ. กานดาใ้เงิน x บาท บุญนาคมี 8 บาท รวมเป็นเงิน 25 บาท</p>
<p>7. $7 \times s = 42$ มีความหมายตรงกับข้อใด</p> <p>ก. ยางลบ 42 ก้อน แบ่งใ้เด็ก 7 คน ใ้รับคนละ s ก้อน</p> <p>ข. กินสอ 7 แห่ง ราคาแห่งละ s บาท คิดเป็นเงิน 42 บาท</p> <p>ค. อารีใ้เตียงใ้คใ้ 42 ตัว ขายไป 7 ตัว เหลือใ้คใ้ s ตัว</p> <p>ง. กอขมีหนังสือ 7 เล่ม ใ้มาอีก s เล่ม เวลาใ้มีหนังสือ 42 เล่ม</p> <p>จ. มีเงิน 42 บาทจ่ายคใ้อาหารไป s บาท เหลือเงิน 7 บาท</p>	<p>29. $30 \div g = 6$ มีความหมายตรงกับข้อใด</p> <p>ก. มีเงิน 30 บาท ใ้น้องไป g บาท เหลือเงิน 6 บาท</p> <p>ข. जान 30 ใบ วางซ้อนกัน g แถว จะมีจานแถวละ 6 ใบ</p> <p>ค. ยุพามีหนังสือ 30 เล่ม วันคมีหนังสือ g เล่ม ยุพามีมากกว่าวันค 6 เล่ม</p> <p>ง. พี่อายุ 30 ปี น้องอายุ g ปี พี่มีอายุแกกว่าน้อง 6 ปี</p> <p>จ. สมุด 6 เล่ม ราคาเล่มละ g บาท คิดเป็นเงิน 30 บาท</p>

$14 + 9 = \text{ข}$ มีความหมายตรงกับข้อใด

ก. วันจันทร์ได้เงิน 14 บาท วันอังคารได้มากกว่าวันจันทร์ 9 บาท รวมเป็นเงินกี่บาท

ข. ข้าวสำเภา 14 กิโลกรัม ขายไป 9 กิโลกรัม เหลือสำเภาที่กี่โลกรัม

ค. แม่ซื้อส้ม 14 ผล พ่อซื้อมาอีก 9 ผล รวมเป็นส้มกี่ผล

ง. ขายสมุด 14 เล่ม ราคาเล่มละ 9 บาท ได้เงินทั้งสิ้นกี่บาท

จ. นักเรียนชาย 14 คน นักเรียนหญิง 9 คน มีนักเรียนชายมากกว่านักเรียนหญิงกี่คน

$12 \times \text{ก} = 36$ ตรงกับโจทย์ปัญหาข้อใด

ก. นักเรียนสอบได้ 12 คน นักเรียนสอบตก ก คน รวมเป็นนักเรียน 36 คน

ข. มีเงิน 36 บาท แยกให้อง 12 บาท เหลือเงิน ก บาท

ค. นักเรียนแถวละ 12 คน ก แถว รวมเป็นนักเรียนทั้งหมด 36 คน

ง. เมื่อวานอ่านหนังสือได้ 12 หน้า วันนี้อ่านได้อีก ก หน้า รวมเป็น 36 หน้า

จ. มีผ้า 36 ชิ้น ขายไป ก ชิ้น เหลือผ้า 12 ชิ้น

32. $\text{จ} \div 5 = 15$ ตรงกับโจทย์ปัญหาข้อใด

ก. น้อยหน้า จ ผล เน่าเสีย 5 ผล เหลือน้อยหน้า 15 ผล

ข. วันจันทร์พิมพ์รายงานได้ จ หน้า วันอังคารพิมพ์ได้ 5 หน้า รวมเป็น 15 หน้า

ค. มีเงิน จ บาท ซื้อสมุดไป 5 บาท เหลือเงิน 15 บาท

ง. ป่องมีเงิน จ บาท ให้เด็ก 5 คน เด็กได้รับคนละ 15 บาท

จ. นักเรียน 15 คน ยืนแถวหน้า จ คน ที่เหลือยืนแถวหลัง 5 คน

33. $20 - \text{ก} = 12$ ตรงกับโจทย์ปัญหาข้อใด

ก. มีเงิน 20 บาท แม่ให้เพิ่มอีก 12 บาท รวมเป็นเงิน ก บาท

ข. สมุดราคาเล่มละ 12 บาท ซื้อสมุด ก เล่ม คิดเป็นเงิน 20 บาท

ค. มีเงาะ 20 ผล กินไป ก ผล เหลือเงาะ 12 ผล

ง. พี่มีเงิน 20 บาท น้องมีเงิน 12 บาท รวมสองคนเป็น ก บาท

จ. กลวยหอม 12 หวี ซื้อมาเพิ่มอีก ก หวี เวลามี 20 หวี

<p>4. แม่ใช้เงิน จ บาท ซื้อเสื้อ 10 ตัว ราคา ตัวละ 35 บาท แม่ใช้เงินไปเท่าใด</p> <p>ก. 45 บาท ข. 140 บาท ค. 340 บาท ง. 350 บาท จ. 360 บาท</p>	<p>37. จินตามีริบบิ้น ง เมตร แบ่งเป็น 4 เส้น ได้เส้นละ 12 เมตร เค็มจินตามีริบบิ้น ทั้งหมดเท่าไร</p> <p>ก. 8 เมตร ข. 24 เมตร ค. 40 เมตร ง. 48 เมตร จ. 60 เมตร</p>
<p>5. ประภามิน้อยหน้า จ กอง กองละ 7 ผล นำมารวมกันแล้วมีน้อยหน้า 35 ผล เค็ม ประภามิน้อยหน้ากี่กอง</p> <p>ก. 2 กอง ข. 3 กอง ค. 4 กอง ง. 5 กอง จ. 6 กอง</p>	<p>38. ห้องเรียนหนึ่งมีนักเรียนชาย 24 คน นักเรียนหญิง ก คน ถ้าในห้องเรียนนี้มี นักเรียนทั้งสิ้น 45 คน จะมีนักเรียนหญิงกี่คน</p> <p>ก. 20 คน ข. 21 คน ค. 22 คน ง. 23 คน จ. 24 คน</p>
<p>6. พ่อค้ามีแก้ว ข ใบ ขายไป 16 ใบ เหลือ 30 ใบ เค็มมีแก้วกี่ใบ</p> <p>ก. 24 ใบ ข. 34 ใบ ค. 36 ใบ ง. 46 ใบ จ. 56 ใบ</p>	<p>39. สู่ภาณี่ซื้อผ้า 6 เมตร ราคาเมตรละ ค บาท เสียเงินทั้งหมด 480 บาท จงหาว่าผ้าราคา เมตรละกี่บาท</p> <p>ก. 60 บาท ข. 70 บาท ค. 80 บาท ง. 90 บาท จ. 95 บาท</p>

10. ตามามีเกลือ 320 ถัง แบ่งใส่รถบรรทุก 8 คัน คันละ จ ถังเท่า ๆ กัน จงหาว่ารถบรรทุก 1 คัน มีเกลือกี่ถัง

- ก. 30 ถัง
- ข. 35 ถัง
- ค. 40 ถัง
- ง. 45 ถัง
- จ. 50 ถัง

11. คุกกี้มีส้ม 100 ผล เน่าเสีย ข ผล เหลือส้ม 88 ผล ส้มเน่ากี่ผล

- ก. 2 ผล
- ข. 8 ผล
- ค. 12 ผล
- ง. 14 ผล
- จ. 15 ผล

12. ซอด้กกลองหนึ่งมี 60 แห่ง เป็นซอด้กสี่ 36 แห่ง ที่เหลือเป็นซอด้กสี่ขาว ข แห่ง อยากทราบว่า มีซอด้กสี่ขาวกี่แห่ง

- ก. 14 แห่ง
- ข. 23 แห่ง
- ค. 24 แห่ง
- ง. 34 แห่ง
- จ. 44 แห่ง

43. มีนักเรียน ค คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม โคกลุ่มละ 36 คน จงหาว่า มีนักเรียนทั้งหมดกี่คน มีวิธีการคิดอย่างไร

- ก. $\frac{ค}{4} \times 4 = \frac{36}{4}$
- ข. $ค - 4 + 4 = 36 + 4$
- ค. $ค + 4 - 4 = 36 - 4$
- ง. $\frac{ค}{4} \times 4 = 36 \times 4$
- จ. $ค \div 4 + 4 = 36 + 4$

44. อรุณีมีข่าวสาร จ กระสอบ ขายไป 30 กระสอบ เหลือ 80 กระสอบ เก็บอรุณีมีข่าวสารอยู่กี่กระสอบ

- ก. $จ - 30 - 30 = 80 - 30$
- ข. $จ - 30 + 30 = 80 + 30$
- ค. $\frac{จ}{30} \times 30 = 80 \times 30$
- ง. $\frac{จ \times 30}{30} = \frac{80}{30}$
- จ. $จ \div 30 + 30 = 80 + 30$

45. นิภา มีเงิน 20 บาท บุพามีเงิน ย บาท สองคนมีเงินรวมกัน 52 บาท อยากทราบว่า บุพามีเงินกี่บาท จะหาค่าตอบได้ตามวิธีการในข้อใด

- ก. นำ 20 ไปลบทั้งสองข้างของสมการ
- ข. นำ 20 ไปบวกทั้งสองข้างของสมการ
- ค. นำ 20 ไปหารทั้งสองข้างของสมการ
- ง. นำ 52 ไปบวกทั้งสองข้างของสมการ
- จ. นำ 52 ไปหารทั้งสองข้างของสมการ

การวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

บทคัดย่อ
ของ
พัชรี ปิยภักดิ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคำหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
กันยายน 2531

1

เพื่อให้ความหมายของการแปลผลการสอบมีความแม่นยำกับสภาพที่เป็นจริงของผู้สอบ
คุณสมบัติที่ศึกษาของข้อสอบประการหนึ่งคือปราศจากความลำเอียงต่อกลุ่มย่อยใด ๆ ของผู้สอบ
วิธีการทางสถิติช่วยในการตรวจสอบค่าดัชนีความลำเอียงของข้อสอบและสืบสวนค้นหาแหล่งของ
ความลำเอียงของข้อสอบได้ การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์ความลำเอียงของ
ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการ ที่มีต่อกลุ่มนักเรียนชายกับหญิง
และกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับจังหวัดสมุทรสาคร ด้วยวิธีวิเคราะห์ 3 วิธี คือ
วิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบ วิธีไคสแควร์ และวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ และใช้เทคนิค
การวิเคราะห์ถ่วงน้ำหนักเพื่อตรวจหาแหล่งของความลำเอียง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2530 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถม
ศึกษาแห่งชาติในกรุงเทพมหานครกับจังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 1422 คน ซึ่งเลือกโดยวิธี
สุ่มแบบแบ่งชั้น

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ในแต่ละวิธีพบจำนวนข้อสอบลำเอียงแตกต่างกัน วิธี
โค้งลักษณะข้อสอบพบจำนวนข้อสอบลำเอียงมากที่สุด จากแบบทดสอบ 45 ข้อ พบข้อสอบ
ลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิงจำนวน 7 ข้อ และพบข้อสอบลำเอียงระหว่างกลุ่ม
นักเรียนในกรุงเทพมหานครกับสมุทรสาคร จำนวน 18 ข้อ ส่วนวิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบ
และวิธีไคสแควร์พบข้อสอบลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิง จำนวน 2 ข้อ และ 3 ข้อ
และพบข้อสอบลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับสมุทรสาคร จำนวน 1 ข้อ
และ 3 ข้อ ตามลำดับ

ค่าสหสัมพันธ์ของดัชนีความลำเอียงจากการวิเคราะห์ความลำเอียง 3 วิธี พบว่า
ดัชนีความลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิงจากการวิเคราะห์โดยวิธีแปลงค่าความยาก
ของข้อสอบกับวิธีโค้งลักษณะข้อสอบมีค่า .5618 ($p < .001$) และดัชนีความลำเอียง
ระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับจังหวัดสมุทรสาครจากการวิเคราะห์โดยวิธี
ไคสแควร์กับวิธีโค้งลักษณะข้อสอบมีค่า .6009 ($p < .001$) ส่วนวิธีอื่นสัมพันธ์กันอย่าง
ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหลังการคัดเลือกข้อสอบลำเอียงออกไปแล้วแตกต่างกับ
ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนการคัดเลือกข้อสอบลำเอียงอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

โดยค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนการคัดเลือกข้อสอบลำเอียงมีค่า .9277 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหลังการคัดเลือกข้อสอบลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับหญิงโดยวิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบ วิธีโคสแควร์ และวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ มีค่า .9316, .9277 และ .9286 ตามลำดับ และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหลังการคัดเลือกข้อสอบลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับจังหวัดสมุทรสาครมีค่า .9339, .9311 และ .9392 ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์หาแหล่งความลำเอียงของข้อสอบในข้อสอบลำเอียงทุกข้อ ไม่พบว่าแหล่งความลำเอียงของข้อสอบแต่ละข้อเกิดจากการเขียนตัวเลือก

AN ANALYSIS OF ITEM BIAS OF ACHIEVEMENT TESTS
FOR PRATHOM SUKSA VI

AN ABSTRACT

BY

PATCHAREE PITPAN

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University

September 1988

The absence of the items which biased against any subgroups of examinees makes more precision of the test results interpretations. Many statistical techniques were helpful in detecting such biased items and identification of the source of biasness. The purpose of the study were to determine biased-items and to explore the relationship of the three different item bias indices. The Transformed Item Difficulties (TID), Chi-square and ICC methods were used to determine items which biased against two subgroups with respect to sex (boy and girl) and school area (Bangkok and Samutsakhon area) of examinees. A posterior study by distractor analysis were used to examine the source of biasness. The instrument was a 45 multiple choices Mathematics item which measured the knowledge of Equation. The samples were item response of 1422 Pratom 6 students selected from Bangkok and Samutsakhon school areas.

The results of the analysis show different amount of biased items detected by each techniques. ICC method gave the largest number of biased items against sex and school area of examinees (7 items and 13 items) while TID and Chi-square methods detected only 1 to 3 biased items.

Only the product moment correlation of bias indices against sex of examinees show a significant between ICC and TID. And only ICC Vs Chi-square was significant with respect to school area (.5618 and .6009)

There were small increments of KR-20 reliabilities indices of the test when disregarding biased items (.9277 to .9292). Distractor

analysis of all biased items did not show the evidence of biasness according to the lack of the qualities of multiple-choices writing.