รายงานผลการวิเคราะห์ข้อสอบปลายภาค

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค32101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569

นางสาววัชรินทร์พร วินทะไชย

ตำแหน่ง ครู

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

โรงเรียนสตรีศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ด

คำนำ

รายงานการวิเคราะห์ข้อสอบปลายภาคเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน จัดทำขึ้นเพื่อรายงานผลการพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค32101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 ซึ่งในรายงานฉบับนี้ได้กล่าวถึงผลการวิเคราะห์ข้อสอบ ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (R) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ เพื่อให้ครูผู้สอนได้รับทราบผลการวิเคราะห์และนำผลไปใช้ในการปรับปรุงแบบทดสอบให้ได้มาตรฐานที่ดียิ่งขึ้นตรงตามมาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ในหลักสูตรต่อไป

ผู้สอนหวังว่ารายงานการวิเคราะห์ข้อทดสอบปลายภาคเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค32101 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอนและผู้ที่สนใจศึกษาและนำไปพัฒนาการวิเคราะห์ข้อสอบรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป

นางสาววัชรินทร์พร วินทะไชย
ตำแหน่งครู โรงเรียนสตรีศึกษา

บทคัดย่อ

รายงานการวิเคราะห์ข้อสอบปลายภาคเรียนรายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค32101 มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำข้อสอบปลายภาคเรียนมาตรฐานรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค32101 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 เพื่อให้ได้ข้อสอบปลายภาคเรียนที่มีคุณภาพสำหรับนำไปจัดทำเป็นคลังข้อสอบและนำผลการวิเคราะห์ข้อสอบไปปรับปรุงแก้ไขข้อสอบเดิม และปรับปรุงการออกข้อสอบในครั้งต่อไปให้ได้มาตรฐานมากขึ้น

ผู้ศึกษาได้นำแบบทดสอบปลายภาคเรียน รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค32101 แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ ทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสตรีศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 พบว่าโดยภาพรวมข้อสอบที่ดีควรเก็บไว้ มีจำนวน 8 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 53.33 ข้อสอบที่ควรปรับปรุง มีจำนวน 6 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 40.00 และข้อสอบที่ควรตัดทิ้ง มีจำนวน 1 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 6.67 เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของผู้ทำการศึกษาที่ต้องการวัดคุณภาพของข้อสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน และนำผลการวิเคราะห์ไปปรับปรุงคุณภาพของข้อสอบให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

ในการวิเคราะห์ข้อสอบครั้งนี้ผู้สอนได้รับความกรุณาจาก คุณครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสตรีศึกษา จังหวัดร้อยเอ็ด ที่ให้แนวคิดและให้คำปรึกษาแนะนำจนกระทั่งการวิเคราะห์ข้อสอบดำเนินการจนสำเร็จ จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาส นี้

สารบัญ

หน้า

คำนำ ..... ก
บทคัดย่อ ..... ข
สารบัญ ..... ค

บทที่ 1 บทนำ 1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ข้อสอบ 2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2
ขอบเขตการวิเคราะห์ข้อสอบ 2
นิยามศัพท์ 2
บทที่ 2 เอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 3
ความสำคัญของการวิเคราะห์ข้อสอบ 3
ทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อสอบ 4
การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ 5
การวิเคราะห์ข้อสอบทั้งฉบับ 8
การวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 9
บทที่ 3 การดำเนินการจัดทำข้อสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ 10
การจัดทำข้อสอบ 10
การจัดการทดสอบ 10
การวิเคราะห์ข้อสอบ 15
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ 20
ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อสอบ 20
ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ 20
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 22
สรุปผลการศึกษา 22
อภิปรายผล 23
ข้อเสนอแนะ 23
บรรณานุกรม 24

ภาคผนวก 26
ภาคผนวก ก ข้อสอบ 27
ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์ข้อสอบโดยโปรแกรม EVANA 35

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบจะให้ดีและถูกต้อง จะต้องตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบเป็นรายข้อและตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบทั้งฉบับ (ชวาล แพรัตกุล: 10-11) โดยการตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบเป็นรายข้อมีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบคุณภาพ 2 ประการ คือ ความยากของข้อสอบ (dificulty) และอำนาจจำแนกของข้อสอบ(discrimination) ส่วนการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับมีจุดมุ่งหมายเพื่อหาคุณภาพ 2 ประการ คือ ความเที่ยงตรง (validity) และความเชื่อมั่น (reliability)

การวิเคราะห์ข้อสอบ (Item Analysis) คือกระบวนการตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบแต่ละข้อซึ่งพิจารณาถึงระดับความยาก ง่าย ระดับอำนาจจำแนก ตลอดจนประสิทธิภาพตัวลวง (ในกรณีที่เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ) แล้วจึงคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพตามที่ต้องการ เพื่อใช้ทดสอบต่อไป (บุญเรียง ขจรศิปล์. 2527:81)

ในด้านการเรียนการสอน ใช้ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ ในการตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อทำให้มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนคือทำให้รู้คุณภาพของข้อสอบและสามารถปรับแก้ไข ข้อสอบได้ตรงเพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพ เช่น ข้อสอบที่ยากไป ข้อสอบมีอำนาจจำแนกหรือไม่ ตัวลวงบางตัวเลือกมีประสิทธิภาพหรือไม่ เป็นต้น ซึ่งคุณภาพของข้อสอบดูจากค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และประสิทธิภาพตัวลวง ทำให้ครูต้องปรับข้อสอบแต่ละข้อให้ดีขึ้น ช่วยให้ครูเขียนข้อสอบได้ดีขึ้น เมื่อมีการวิเคราะห์ข้อสอบ ผลการวิเคราะห์ข้อสอบที่เก็บไว้ สามารถนำข้อสอบมาใช้ได้อีกและใช้ได้เหมาะสมกับกลุ่มนักเรียนที่เข้าสอบ

จากสภาพความเป็นจริงพบว่าการประเมินการสอนของครูผู้สอนส่วนใหญ่ยังไม่ได้ดำเนินการวัดคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการสอน จึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อสร้างแบบทดสอบที่มีมาตรฐาน และผู้รายงานได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อสอบ โดยใช้ข้อสอบวัดผลชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค32101 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569

โดยใช้กระดาษคำตอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 50 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบซึ่งจะนำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนาข้อสอบที่มีคุณภาพที่มีความเที่ยงตรง (Validity) มีความยากง่ายปานกลาง มีอำนาจจำแนกสูง และมีความเชื่อมั่น (Reliability) สูง และดูประสิทธิภาพตัวลวง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ข้อสอบ

1.2.1 จัดทำข้อสอบมาตรฐานรายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค32101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1.2.2 เพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพสำหรับนำไปจัดทำเป็นคลังข้อสอบต่อไป

1.2.3 นำผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อไปปรับปรุงแก้ไขข้อสอบเดิมและปรับปรุงการออกข้อสอบในครั้งต่อไปให้ได้มาตรฐานมากขึ้น

ประสิทธิภาพของข้อสอบแต่ละข้อสามารถประเมินได้ด้วยการวิเคราะห์คำตอบของผู้สอบเป็นรายข้อ โดยวิธีที่เรียกว่าการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ (Item Analysis) ซึ่งเป็นเทคนิคของการตรวจสอบคุณภาพข้อสอบเป็นรายข้อ

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพได้มาตรฐานเพื่อใช้วัดความรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค32101

1.4 ขอบเขตของการวิเคราะห์ข้อสอบ

การวิเคราะห์ข้อสอบวัดความรู้ คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค32101 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 จำนวน 50 คน ข้อสอบเป็นแบบปรนัย แต่ละข้อมีตัวเลือก 4 ตัวเลือก ใช้เวลาทดสอบชุดละ 1.30 ชั่วโมง

1.5 นิยามศัพท์

นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 โรงเรียนสตรีศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด

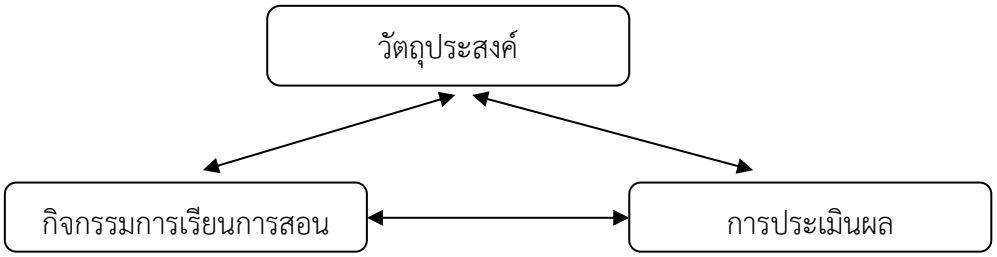
ข้อสอบ หมายถึง ข้อสอบวัดความรู้รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค32101 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 โรงเรียนสตรีศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด

บทที่ 2
เอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ผู้ศึกษาได้ค้นคว้าเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อสอบจากการรายงานการวิเคราะห์ข้อสอบและเว็บไซต์ต่าง ๆ พอสรุปได้ ดังนี้

1. ความสำคัญของการวิเคราะห์ข้อสอบ ของ ดร.วรรณดี แสงประทีปทอง

กล่าวถึงความสำคัญของการวิเคราะห์ข้อสอบว่าเนื่องจากการจัดการศึกษาประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผล องค์ประกอบทั้งสามมีความสัมพันธ์กันดังนี้



วัตถุประสงค์ เป็นเป้าหมายของการจัดการศึกษา และเป็นตัวบ่งชี้กิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผล กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นกระบวนการที่จะทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาไปตามวัตถุประสงค์และเป็นแนวทางในการประเมินผล ส่วนการประเมินผลเป็นเครื่องชี้วัดผลที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน ซึ่งเกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามวัตถุประสงค์ และเป็นเครื่องชี้วัดความเหมาะสมของการจัดกิจกรรม ดังนั้น การประเมินผลจึงมีความสำคัญอย่างมากต่อการจัดการศึกษา

ในการประเมินผล ผู้สอนจะใช้เครื่องมือชนิดต่าง ๆ เพื่อวัดความรู้ความสามารถที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน เครื่องมือที่สร้างขึ้นนี้ ถ้ามีคุณสมบัติของเครื่องมือวัดที่ดี จะทำให้การวัดความรู้ ความสามารถของผู้เรียนทำได้อย่างถูกต้อง ตรงกับความสามารถที่แท้จริง เครื่องมือวัดที่นิยมใช้มากที่สุด คือ แบบทดสอบ โดยทั่วไปแบบทดสอบที่ใช้เป็นแบบทดสอบที่ครูผู้สอนสร้างขึ้น ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัด ซึ่งเรียกว่าการวิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อนำผลการวิเคราะห์มาใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ และสามารถวัดความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนได้

2. ทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อสอบ

การวิเคราะห์ข้อสอบ วิเคราะห์ได้ 2 ลักษณะ คือ วิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ และวิเคราะห์ข้อสอบทั้งฉบับ วิธีการวิเคราะห์สามารถทำได้หลายแนวทาง ขึ้นกับทฤษฎีการวัดผลที่นำมาใช้โดยทั่วไปในการวิเคราะห์ข้อสอบ ได้แก่ ทฤษฎีการทดสอบแบบคลาสสิก หรือ เรียกว่า ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม หรือทฤษฎีการทดสอบแบบประเพณีนิยม (Classical Test Theory ; CTT) และอีกทฤษฎีหนึ่งคือ ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory ; IRT)

ทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อสอบ

2.1 ทฤษฎีการทดสอบแบบคลาสสิก ตามทฤษฎีนี้การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อจะวิเคราะห์ค่าความยาก (Item difficulty) ค่าอำนาจจำแนก (Discriminaton power) และประสิทธิภาพของตัวลวง (Effectiveness of distracters) ส่วนการวิเคราะห์ข้อสอบทั้งฉบับจะวิเคราะห์ค่าความตรงหรือความเที่ยงตรง (Validity) ค่าความเที่ยงหรือความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ

2.2 ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ตามทฤษฎีนี้ การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อจะวิเคราะห์ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความน่าจะเป็นของการเดาถูก ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ (Item information) ส่วนการวิเคราะห์ข้อสอบทั้งฉบับจะวิเคราะห์ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบทดสอบ (Test information function) และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่าความสามารถ ซึ่งถ้าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่ามีค่าต่ำแสดงว่าการประมาณค่าความสามารถของผู้เรียนมีความแม่นยำสูงสำหรับข้อสอบที่ใช้ในการวัดผลระหว่างเรียนหรือใช้ในการวัดผลปลายภาคเรียนนั้นส่วนใหญ่เป็นข้อสอบที่ ครูผู้สอนสร้างขึ้นและยังไม่ได้พัฒนาเป็นแบบทดสอบมาตรฐาน ดังนั้นในการวิเคราะห์ข้อสอบจึงควรวิเคราะห์ตามแนวทฤษฎีการทดสอบแบบคลาสสิกซึ่งจากการวิเคราะห์จะได้ทราบประสิทธิภาพของ ตัวลวงด้วยทำให้สามารถปรับปรุงข้อสอบได้ทั้งตัวคำถามคำตอบถูกและตัวลวงอันจะนำไปสู่การพัฒนาข้อสอบให้เป็นมาตรฐานนอกจากนี้การวิเคราะห์ข้อสอบตามแนวทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบเหมาะที่จะใช้วิเคราะห์แบบทดสอบที่ได้พัฒนาแล้วดังนั้นในการกล่าวถึงการวิเคราะห์ข้อสอบต่อไปนี้จะกล่าวเฉพาะการวิเคราะห์ข้อสอบตามแนวทฤษฎีการทดสอบแบบคลาสสิก

ตามทฤษฎีการทดสอบแบบคลาสสิกนั้น เชื่อว่าคะแนนที่ได้จากการทดสอบแต่ละครั้ง (X) ประกอบ ด้วยคะแนนความสามารถที่แท้จริง (T) ของผู้สอบ และความคลาดเคลื่อนในการวัด (E) ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$X = T + E$$

เนื่องจากในการทดสอบแต่ละครั้งจะเกิดความคลาดเคลื่อนขึ้นได้ไม่มากก็น้อยแต่เป้าหมายของการวัดต้องการให้คะแนนที่วัดหรือทดสอบได้มีค่าใกล้เคียงคะแนนความสามารถที่แท้จริงของผู้สอบมากที่สุดดังนั้นจึงต้องพยายามหาวิธีการต่าง ๆ เพื่อทำให้การวัดเกิดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้

3. การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ

การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อเป็นการตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบแต่ละข้อโดยพิจารณาจากสมบัติที่สำคัญ 3 ประการได้แก่ความยากอำนาจจำแนกและประสิทธิภาพของตัวลวง

3.1 ความยากของข้อสอบ

3.1.1 ความหมายของความยากและการคำนวณค่าความยาก ความยากของข้อสอบคือ สัดส่วนหรือร้อยละของผู้สอบที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูก

ค่าความยากคำนวณได้จากสูตร

$$\text{ความยาก (p)} = \frac{\text{จำนวนผู้สอบที่ตอบตัวเลือกนั้น}}{\text{จำนวนผู้สอบ}}$$

หรือ

$$\text{ความยาก (P)} = \frac{\text{จำนวนผู้สอบที่ตอบตัวเลือกนั้น} \times 100}{\text{จำนวนผู้สอบทั้งหมด}}$$

หรือ

$$(p) = \frac{H + L}{N_H + N_L}$$

เมื่อ H คือ จำนวนผู้สอบในกลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงที่ตอบตัวเลือกนั้น

L คือ จำนวนผู้สอบในกลุ่มที่ได้คะแนนรวมต่ำที่ตอบตัวเลือกนั้น

N_H คือ จำนวนคนในกลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูง

N_L คือ จำนวนคนในกลุ่มที่ได้คะแนนรวมต่ำ

ความยากของข้อสอบเปรียบเทียบได้กับความชันของเนิน ข้อสอบข้อใดยากมากก็เสมือนกับเนินนั้นชันมากเด็กปีนไม่ค่อยไหวทำผิดมากจัดเป็นข้อสอบที่ยากมากและในทำนองเดียวกันถ้าข้อสอบข้อใดมีผู้ทำถูกมากแสดงว่าเป็นข้อสอบที่ง่ายหรือมีระดับความยากต่ำ

3.1.2 ลักษณะของความยาก ความยากของข้อสอบ มีลักษณะดังนี้

1) ค่าความยากของข้อสอบในรูปสัดส่วน (p) มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 และค่าความยากของข้อสอบในรูปร้อยละ (P) มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 100

2) ข้อสอบข้อใดที่ผู้สอบทำถูกหมดทุกคนแสดงว่าข้อสอบง่ายมากมีค่าความยาก (p) เท่ากับ1.0 หรือ P เท่ากับ 100

3.1.3 ข้อสอบข้อใดที่ผู้สอบทำผิดหมดทุกคนแสดงว่าข้อสอบยากมากมีค่าความยาก (p) เท่ากับ 0 หรือ P เท่ากับ 0

3.1.4 ข้อสอบข้อใดที่ผู้สอบครึ่งหนึ่งทำถูกและผู้สอบอีกครึ่งหนึ่งทำผิดแสดงว่าเป็นข้อสอบที่ยากปานกลางหรือยากพอเหมาะ

3.1.5 ข้อสอบข้อใดที่มีค่าความยากสูงแสดงว่าข้อสอบข้อนั้นมีผู้ตอบถูกจำนวนน้อยจึงเป็นข้อสอบที่ยาก

3.1.6 ข้อสอบข้อใดที่มีค่าความยากต่ำแสดงว่าข้อสอบข้อนั้นมีผู้ตอบถูกจำนวนมากจึงเป็นข้อสอบที่ง่าย

เกณฑ์การแปลความหมายของความยากของ ข้อสอบ

ระดับความยาก (p)	ความหมาย
0.81 - 1.00	ง่ายมาก
0.61 - 0.80	ง่าย
0.51 - 0.60	ค่อนข้างง่าย
0.50 – 0.41	ยากง่ายพอเหมาะ
0.40 - 0.49	ค่อนข้างยาก
0.20 - 0.39	ยาก
0.00 - 0.19	ยากมาก

3.2 อำนาจจำแนกของข้อสอบ

3.2.1 ความหมายของอำนาจจำแนก และการคำนวณค่าอำนาจจำแนก

อำนาจจำแนกของข้อสอบหมายถึง ความสามารถของข้อสอบที่จะจำแนกความแตกต่างของสิ่งที่ต้องการวัด โดยสามารถจำแนกกลุ่มผู้สอบที่ได้คะแนนรวมสูงออกจากกลุ่มผู้สอบที่ได้คะแนนรวมต่ำ การคำนวนค่าอำนาจจำแนกอาจคำนวณโดยใช้สูตรอย่างง่าย (r) และสูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบซีเรียล (Point biserial correlati0n coefficient; rpb)

1. การคำนวณค่าอำนาจจำแนกโดยใช้สูตรอย่างง่าย (r) เป็นการเปรียบเทียบจำนวนผู้สอบในกลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงกับกลุ่มที่ได้คะแนนรวมต่ำที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูกการคำนวณใช้สูตร

$$r = \frac{H-L}{N_H} \text{ หรือ } r = \frac{H-L}{N_L}$$

โดยที่สัญลักษณ์แต่ละตัวมีความหมายเหมือนในการคำนวณค่าความยาก

2. การคำนวณค่าอำนาจจำแนกโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบซีเรียล การหาค่าอำนาจจำแนกโดยวิธีนี้ใช้ในกรณีที่การกระจายของคะแนนรวมหรือการกระจายคะแนนของผู้สอบที่ตอบข้อสอบถูก หรือการกระจายคะแนนของผู้สอบที่ตอบข้อสอบผิดไม่เป็นโค้งปกติ การคำนวณค่า r_{pb} ใช้สูตร

$$r_{Pb} = \frac{\overline{X_p} - \overline{X_q}}{S_X} \cdot \sqrt{pq}$$

เมื่อ $\overline{X_p}$ = คือค่าเฉลี่ยของคะแนนของผู้สอบที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูก

$\overline{X_q}$ = คือค่าเฉลี่ยของคะแนนของผู้สอบที่ตอบข้อสอบข้อนั้นผิด

S_x = คือค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนรวมของผู้สอบทั้งหมด

P = คือสัดส่วนของผู้สอบที่ตอบข้อนั้นถูก

q = คือสัดส่วนของผู้สอบที่ตอบข้อสอบข้อนั้นผิด

3.2.2 ลักษณะของอำนาจจำแนก

1) อำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ - 1.00 ถึง 1.00

2) ข้อสอบข้อใดที่ผู้สอบในกลุ่มได้คะแนนรวมสูงทำถูกทุกคน แต่ผู้สอบในกลุ่มที่ได้คะแนนรวมต่ำทำผิดทุกคน อำนาจจำแนกมีค่าเท่ากับ 1 ข้อสอบข้อนั้นเป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีเลิศ

3) ข้อสอบข้อใดที่ผู้สอบในกลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงทำผิดทุกคน แต่ผู้สอบในกลุ่มที่ได้คะแนนรวมต่ำทำถูกทุกคน อำนาจจำแนกมีค่าเท่ากับ - 1 ข้อสอบข้อนั้นเป็นข้อสอบที่ไม่ดี

4) ข้อสอบข้อใดที่ผู้สอบในกลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงตอบถูกเท่า ๆ กับผู้สอบในกลุ่มที่ได้คะแนนรวมต่ำ อำนาจจำแนกจะเท่ากับ 0 หรือมีค่าใกล้ศูนย์ข้อสอบข้อนั้นมีอำนาจจำแนกต่ำ

5) โดยทั่วไปการสร้างข้อสอบต้องการข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเป็นบวกและถ้าอำนาจจำแนกที่เป็นบวกยิ่งมีค่ามากก็ยิ่งดี

เกณฑ์การแปลความหมายค่าอำนาจจำแนกที่เป็นบวก

อำนาจจำแนก	ความหมาย
1.00	จำแนกได้ดีเลิศ
0.80 - 0.99	จำแนกได้ดีมาก
0.60 - 0.79	จำแนกได้ดี
0.40 - 0.59	จำแนกได้ปานกลาง
0.20 - 0.39	จำแนกได้เล็กน้อย
ต่ำกว่า 0 .19	จำแนกไม่ได้เลย

4. การวิเคราะห์ข้อสอบทั้งฉบับ

การวิเคราะห์ข้อสอบทั้งฉบับเป็นการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดคุณสมบัติที่สำคัญมากของเครื่องมือวัดใด ๆ มี 2 ประการคือ

1. ความตรงหรือความเที่ยงตรง (Validity)
2. ความเที่ยงหรือความเชื่อมั่น (Reliability)

รายละเอียดของแต่ละเรื่องมีดังนี้

ความตรงหรือความเที่ยงตรง

ความตรงหมายถึงความสามารถของเครื่องมือวัดที่สามารถวัดได้ในสิ่งที่ต้องการวัดเป็นความสอดคล้องระหว่างผลการวัดกับสิ่งที่ต้องการวัด ความตรงที่ใช้ในการทดสอบจำแนกเป็น 3 ชนิด ได้แก่

1. ความตรงตามเนื้อหา
2. ความตรงตามโครงสร้าง
3. ความตรงตามเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จะเกี่ยวข้องกับความตรงตามเนื้อหามากกว่าความตรงชนิดอื่นๆ

1. ความตรงตามเนื้อหา หมายถึง ความสอดคล้องของเนื้อหาสาระของข้อสอบกับเนื้อหาวิชาที่สอนหรือข้อสอบสอดคล้องและครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของวิชาที่สอน การตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาทำได้โดยการวิเคราะห์เนื้อหาของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาว่าเนื้อหาสาระของแบบทดสอบสอดคล้องกับแบบเรียนรายละเอียดของวิชาและหลักสูตรหรือไม่ซึ่งในทางปฏิบัติจะใช้ตารางวิเคราะห์หลักสูตรเป็นตัวเทียบ

2. ความตรงตามโครงสร้าง หมาย ถึงความสามารถของแบบทดสอบที่จะวัดคุณลักษณะหรือพฤติกรรมตามโครงสร้างทฤษฎีได้ การตรวจสอบความตรงตามโครงสร้างมีหลายวิธีเช่น

2.1 การเทียบกลุ่มอ้างอิง (Kn0wn gr0up) วิธีการนี้จะนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปใช้กับกลุ่มที่ทราบคุณลักษณะทางจิตวิทยาตามที่ต้องการวัดโดยใช้ 2 กลุ่มที่มีลักษณะตรงข้ามกัน แล้วทดสอบความแตกต่างของค่าที่วัดได้จากกลุ่มทั้งสอง ถ้าความแตกต่างมีนัยสำคัญเชิงสถิติ แสดงว่า แบบทดสอบนั้นมีความตรงตามโครงสร้าง

2.2 การวิเคราะห์ตัวประกอบ (Fact0r Analysis) โดยอาศัยวิธีการทางสถิติสำหรับตรวจหาคุณสมบัติทางจิตวิทยา ด้วยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบแต่ละข้อว่า ข้อสอบทั้งหมดนั้นวัดองค์ประกอบอะไรบ้าง ถ้าตรงตามทฤษฎีหรือสมมุติฐานที่ตั้งไว้แสดงว่าแบบทดสอบมีความตรงตามโครงสร้าง

2.3 การหาความสัมพันธ์กับเกณฑ์ที่มีโครงสร้างเหมือนกันวิธีนี้ทำโดยหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบที่เราสร้างขึ้นกับแบบทดสอบอื่นที่วัดในโครงสร้างหรือทฤษฎีเดียวกันซึ่งพิสูจน์ไว้แล้วว่ามีความตรงตามโครงสร้าง ถ้าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นใหม่มีสหสัมพันธ์กับแบบทดสอบที่เป็นเกณฑ์สูง แสดงว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความตรงตามโครงสร้าง

3. ความตรงตามเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องเป็นการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบที่สร้างขึ้นกับเกณฑ์ภายนอกบางอย่างซึ่งเป็นสภาพความเป็นจริงที่ได้จากการปฏิบัติงาน ความตรงตามเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องแบ่งออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

3.1 ความตรงตามสภาพ (C0ncurrent Validity) เป็นความสามารถของแบบทดสอบที่วัดได้ตรงกับสภาพความเป็นจริงของบุคคลในขณะนั้น เช่น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทยนำไปให้ผู้เรียนคนหนึ่งสอบ ปรากฏว่า ได้คะแนนสูง ซึ่งในสภาพความเป็นจริงผู้เรียนมีความสามารถทางภาษาไทยสูงจริง แสดงว่าแบบทดสอบวัดได้ตรงตามสภาพที่เป็นอยู่

3.2 ความตรงตามการพยากรณ์ (Predictive Validity) เป็นความสามารถของแบบทดสอบที่วัดผลได้ตรงกับสภาพความเป็นจริงที่เกิดขึ้นในอนาคต เช่น แบบทดสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อเมื่อนำไปใช้สอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษา ปรากฏว่าผู้ที่สอบคัดเลือกได้คะแนนดี เมื่อเข้าศึกษามีผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี แสดงว่าแบบทดสอบมีความตรงตามการพยากรณ์

5. การวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

ในปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างแพร่หลาย สำหรับการวิเคราะห์ข้อสอบมีโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นใช้หลายโปรแกรมทั้งการวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการสอบแบบคลาสสิกและการวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ เช่น โปรแกรม Evana โปรแกรม BIL0G โปรแกรม ITEM โปรแกรม IRT โปรแกรม SIRI เป็นต้น โปรแกรมทั้งหลายที่พัฒนาขึ้นส่วนใหญ่เป็นโปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งให้ความสะดวกต่อผู้ใช้เป็นอย่างมาก ผู้สนใจใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์ข้อสอบสามารถศึกษาวิธีการใช้ได้จากโปรแกรมดังกล่าว

บทที่ 3
การดำเนินการจัดทำข้อสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ

ในการดำเนินการจัดทำข้อสอบและวิเคราะห์ข้อสอบของผู้ทำการศึกษาครั้งนี้ แบ่งการดำเนินการออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. การจัดทำข้อสอบ
2. การจัดการทดสอบ
3. การวิเคราะห์ข้อสอบ

1. การจัดทำข้อสอบ

1.1 ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษารายละเอียดของหลักสูตร มาตรฐานรายวิชา ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์และคำอธิบายรายวิชาของวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค32101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1.2 ศึกษาเนื้อหาสาระที่ใช้ในการสอนจากหนังสือและเอกสารต่าง ๆ ตลอดจนแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค32101

1.3 ทำการออกข้อสอบโดยคำนึงถึง ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ มาตรฐานรายวิชา จำนวน 30 ข้อ เป็นข้อสอบปรนัย จำนวน 15 ข้อ

1.4 ทบทวนลักษณะทางภายภาพของข้อสอบ ได้แก่ ความถูกต้อง ความชัดเจนของคำถาม และตัวเลือก

1.5 พิจารณาให้ค่าน้ำหนักความยากง่ายของข้อสอบให้เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอน

2. การจัดการทดสอบ

ผู้ศึกษาแจ้งกำหนดการสอบปลายภาคเรียนให้นักเรียนทราบ การสอบครั้งนี้จะเก็บคะแนนกี่คะแนนและมีเนื้อหาสาระอะไรบ้าง

ประกาศผลการทดสอบให้นักเรียนทราบ และรายงานผลการจัดการทดสอบให้ผู้บริหารทราบ

การดำเนินการกรอกคะแนนในโปรแกรม EVANA ตามขั้นตอนดังนี้

รูปแบบการป้อนข้อมูล

การป้อนข้อมูลจะต้องป้อนตัวเลือกที่ผู้สอบได้เลือกตอบในลักษณะของตัวเลข 1 , 2 , 3 , 4 โดยกำหนดความหมายของตัวเลข ดังนี้

เลข 1 แทนตัวเลือก ก

เลข 2 แทนตัวเลือก ข

เลข 3 แทนตัวเลือก ค

เลข 4 แทนตัวเลือก ง

การป้อนข้อมูล

เมื่อเปิดโปรแกรม EVANA 4.01 ขึ้นมาจะพบกับเมนู 3 เมนู ดังภาพประกอบ 1

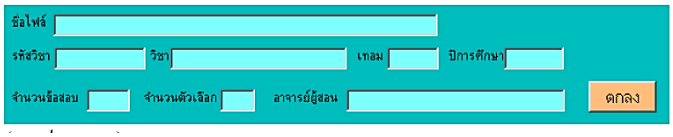
ภาพประกอบ 1

เมนู “ไฟล์ใหม่” ใช้สำหรับสร้างแฟ้มข้อมูลเพื่อจัดเก็บคำตอบของผู้สอบในแต่ละวิชา

เมนู “เปิดไฟล์” ใช้สำหรับเปิดแฟ้มข้อมูลที่มีคำตอบของผู้สอบในแต่ละวิชาอยู่แล้ว

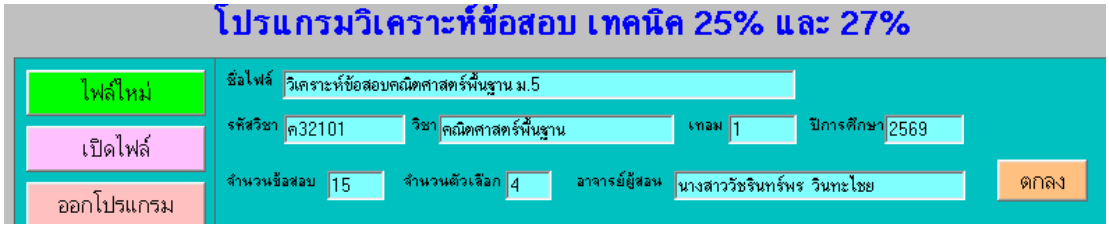
เมนู “ออกโปรแกรม” ใช้สำหรับปิดโปรแกรมเมื่อสิ้นสุดการทำงาน

เบื้องต้นให้ท่านคลิกเมนูแรก “ไฟล์ใหม่” เพื่อสร้างแฟ้มข้อมูลสำหรับเก็บคำตอบของผู้สอบจะปรากฏดังภาพประกอบ 2



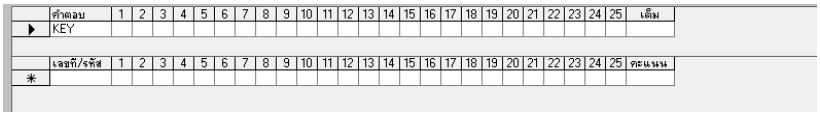
ภาพประกอบ 2

ให้ท่านตั้งชื่อไฟล์ที่ต้องการจัดเก็บ โดยให้มีนามสกุลเป็น ans ในที่นี้ขอตั้งชื่อว่า item1.ams จากนั้นให้ป้อนชื่อรหัสวิชา ชื่อวิชา ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา จำนวนข้อสอบ จำนวนตัวเลือก และชื่อผู้สอน ดังภาพประกอบ 3



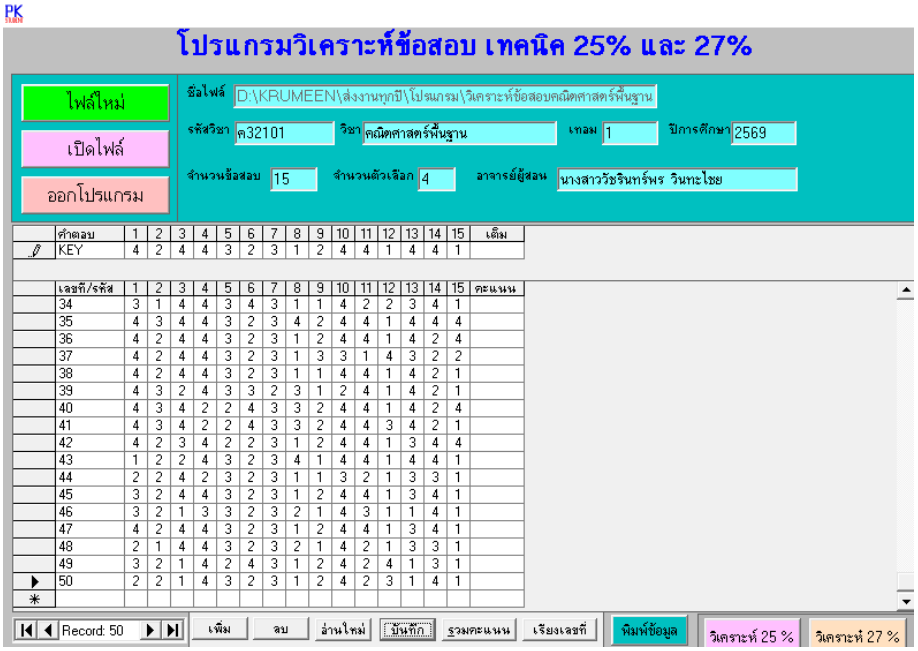
ภาพประกอบ 3

จากนั้น คลิกที่ปุ่ม “ตกลง” โปรแกรมจะสร้างตารางสำหรับใช้ในการป้อนคำเฉลย และคำตอบของผู้สอบ ดังภาพประกอบที่ 4



ภาพประกอบ 4

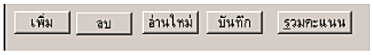
จากนั้นป้อนคำเฉลย ลงในแกว “KEY” เรียงไปทีละข้อโดยไม่ต้องป้อนคะแนนเต็ม จากนั้นคลิกปุ่ม “บันทึก” ที่อยู่ด้านล่างเพื่อเป็นการจัดเก็บเฉลยคำตอบ และป้อนเลขที่/รหัส/ชื่อของผู้สอบคนที่ 1 พร้อมกับคำตอบที่ผู้สอบคนที่ 1 ได้เลือกตอบในข้อนั้น ๆ โดยไม่ต้องป้อนคะแนนที่ได้ โดยป้อนไปทีละคนตั้งแต่คนที่ 1 ถึงคนสุดท้าย ดังภาพประกอบที่ 5



ภาพประกอบ 5

อย่าลืมว่า สดมภ์สุดท้าย “เต็ม” และ “คะแนน” ไม่ต้องใส่ เพราะโปรแกรมจะใส่ให้เอง ขณะวิเคราะห์ และขณะป้อนข้อมูลควร “บันทึก” เก็บข้อมูลเป็นระยะ เพื่อความปลอดภัยของข้อมูล

เมื่อป้อนข้อมูลเรียบร้อยแล้วให้บันทึกเก็บไว้โดยคลิกปุ่ม “บันทึก” ที่อยู่ด้านล่าง ดังภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6

เมนู “เพิ่ม” สำหรับเพิ่มผู้สอบ

เมนู “ลบ” สำหรับลบผู้สอบที่ไม่ต้องการ

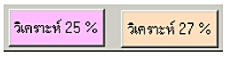
เมนู “อ่านใหม่” สำหรับอ่านข้อมูลจากแฟ้มซ้ำอีกครั้ง

เมนู “บันทึก” สำหรับจัดเก็บข้อมูลลงแฟ้มข้อมูล

เมนู “รวมคะแนน” ไม่จำเป็นต้องใช้ เพราะโปรแกรมรวมคะแนนให้ขณะวิเคราะห์อยู่แล้ว

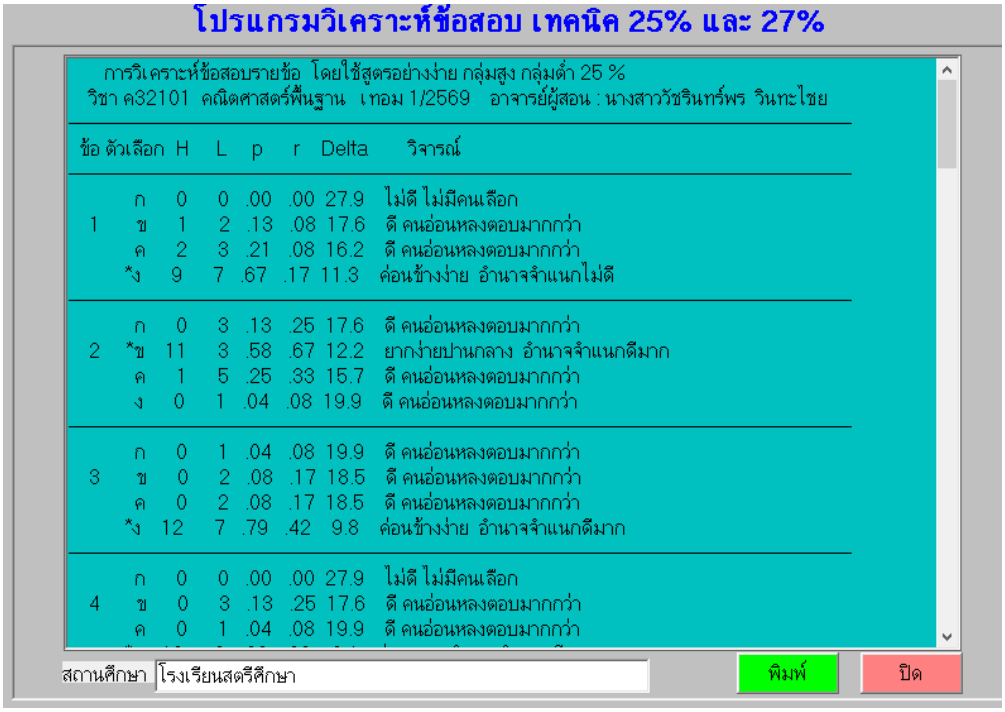
การวิเคราะห์ข้อมูล

สามารถเลือกวิเคราะห์ได้ 2 วิธี คือใช้เทคนิค 25% คำนวณด้วยสูตรอย่างง่าย หรือใช้เทคนิค 27% โดยใช้ค่าจากตารางจุงเตห์ฟาน โดยคลิกเลือกที่ปุ่มด้านล่าง ดังภาพประกอบ 7



ภาพประกอบ 7

เมื่อคลิกปุ่ม “วิเคราะห์ 25%” โปรแกรมจะวิเคราะห์จะนำเสนอผลการวิเคราะห์ในหน้าต่างผลลัพธ์ ดังภาพประกอบ 8



ภาพประกอบ 8

ถ้าต้องการพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ก็คลิกปุ่ม “พิมพ์” หรือต้องการปิดหน้าต่าง ให้คลิกที่ปุ่ม “ปิด” ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์นี้จะจัดเก็บอยู่ในแฟ้มที่มีนามสกุล .txt โดยชื่อแฟ้มจะเป็นชื่อเดียวกับข้อมูล ก็คือ item.txt

ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์

โปรแกรมจำนำเสนอค่าต่าง ๆ ดังนี้

ตารางวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ

- ข้อ คือ ข้อสอบข้อที่
- ตัวเลือก คือ แสดงตัวเลือกทั้งหมดของข้อนั้น ตัวเลือกถูกจะมีเครื่องหมายดอกจันอยู่
- H คือ จำนวนคนในกลุ่มสูงที่เลือกตอบตัวเลือกนั้น (R_H)
- L คือ จำนวนคนในกลุ่มสูงที่เลือกตอบตัวเลือกนั้น (R_L)
- P คือ ค่าความยาก ถ้าใช้เทคนิค 25% ค่าความยากจะคำนวณจากสูตร $\frac{R_H+R_L}{N_H+N_L}$
- r คือ ค่าอำนาจจำแนก ถ้าใช้เทคนิค 25% ค่าอำนาจจำแนกจะคำนวณจากสูตร

ตัวเลือกถูกใช้สูตร $r = \frac{R_H}{N_H} - \frac{R_L}{N_L}$

ตัวลวงใช้สูตร $r = \frac{R_L}{N_L} - \frac{R_H}{N_H}$

สรุปค่า p ค่า r รายข้อ

- p แทน ค่าความยากของข้อสอบข้อนั้น
- r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบข้อนั้น
- Delta แทน ค่าความยากมาตรฐาน คำนวณสูตร (delta = 13+4Z)
- Zr แทน ค่าอำนาจจำแนกมาตรฐาน
- สรุปค่าสถิติต่าง ๆ ในภาพรวมทั้งฉบับ

ผลการวิเคราะห์รายฉบับ

- จำนวนข้อสอบ
- จำนวนกระดาษคำตอบ
- คะแนนเฉลี่ย
- ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- ค่าความเชื่อมั่น (KR-20)

$$KR20 = \frac{k}{k-1}\left(1 - \frac{\sum pq}{S_t^2}\right)$$

ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดจากสมการ x=T+E สมมติว่าคำนวณ SEM ได้ 3.2555 และเด็กชายส้มฉุน ใช้แบบทดสอบฉบับนี้สอบวัดได้คะแนน 15 คะแนน คะแนนจริงของเด็กชายส้มฉุนจะเท่ากับ 15±3.2555 หรือ ก็คือ เด็กชายส้มฉุนจะมีคะแนนจริงอยู่ระหว่าง 11.7445 ถึง 18.2555

3. การวิเคราะห์ข้อสอบ

การคำนวณและวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (Classical Test Theory) ซึ่งมีหลักการดังนี้

การวิเคราะห์ข้อสอบแบบเลือกตอบสำหรับแบบสอบอิงกลุ่ม (Item Analysis Procedure for Nonm - Refereced Test) ดัชนีบ่งชี้คุณภาพของข้อสอบสำหรับแบบทดสอบอิงกลุ่ม มีดังนี้

1) ระดับความยากง่ายของข้อสอบ (Level of difficulty of the items) หมายถึง สัดส่วนของจำนวนคนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูก เช่น ข้อสอบข้อหนึ่งมีคนตอบ 100 คน ปรากฏว่ามีคนตอบถูก 30 คน แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นมีความยากง่าย(P) 0.3 (หรือ 30%) เป็นต้น ดังนั้นระดับความยากง่ายของข้อสอบ จึงมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1.0 ถ้าข้อสอบใดมีคนตอบถูกมาก ค่า P จะมีค่าสูง (เข้าใกล้ 1.0) แสดงว่า ข้อสอบง่าย ในทางตรงกันข้าม ถ้าข้อสอบข้อใดมีคนตอบถูกน้อย P จะมีค่าต่ำ (เข้าใกล้ 0) แสดงว่า ข้อสอบนั้นยาก โดยทั่วไปข้อสอบที่มีค่า p ระหว่าง 0.2 – 0.8 ถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความยากง่ายพอประมาณ และข้อสอบ ทั้งฉบับ ควรมีระดับความยากง่ายเฉลี่ยประมาณ 0.50

2) อำนาจจำแนกของข้อสอบ (r)(Discrimination power of the items) หมายถึง ความสามารถของข้อสอบในการจำแนกหรือแยกให้เห็นความแตกต่างระหว่างผู้สอบที่มีผลสัมฤทธิ์ต่างกัน เช่น จำแนกคนเก่งกับคนอ่อนออกจากกันได้ หรือจำแนกคนที่มีความสามารถพิเศษกับคนที่ไม่มีความสามารถออกจากกันได้ โดยถือว่า คนที่เก่งหรือมีความสามารถควรทำข้อสอบนั้นได้ ส่วนผู้ที่อ่อนหรือไม่มีความสามารถไม่ควรทำข้อสอบข้อนั้นได้ Johnson(1951)* เป็นผู้ริเริ่มให้ความหมายของดัชนีอำนาจจำแนก ได้เสนอการคำนวณหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ(r) อย่างง่าย สามารถคำนวณได้จากผลต่างระหว่างสัดส่วนจำนวนคนตอบถูกในกลุ่มเก่ง กับสัดส่วนจำนวนคนตอบถูกในกลุ่มอ่อน เช่น กลุ่มเก่ง 10 คน ตอบถูก 9 คน แต่กลุ่มอ่อน 10 คน ตอบถูก 2 คน เพราะฉะนั้น r จะมีค่าเท่ากับ 0.7 เป็นต้น ดังนั้น อำนาจจำแนกของข้อสอบจะมีค่าตั้งแต่ -1 ถึง +1 แต่อำนาจจำแนกที่ดีจะต้องมีค่าเป็นบวก ควรมีค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป

การตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบตามดัชนีบ่งชี้ดังกล่าว สามารถกระทำได้โดยการวิเคราะห์ผลการตอบของผู้สอบทุกคน ในกรณีที่มีผู้สอบจำนวนมาก เพื่อความสะดวกต่อการวิเคราะห์ อาจทำการวิเคราะห์ผลการตอบของผู้สอบเพียงบางส่วน ดังนี้

- ถ้าการแจกคะแนนสอบเป็นแบบปกติ ควรใช้กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำละ 27%
- ถ้าการแจกแจงคะแนนสอบ ไม่เป็นแบบปกติ ควรใช้กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำกว่าละ 33%

การสุ่มตัวอย่างผู้สอบที่จะนำมาทำการวิเคราะห์ประมาณ 32 คน ก็จะเกิดความสะดวก เพราะจำนวน 27% ของแต่ละกลุ่มจะมีจำนวน กลุ่มละ 8 คน ซึ่งสะดวกในการคำนวณค่าสัดส่วนของแต่ละกลุ่มเป็นอย่างมาก

การวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้เทคนิค 27% มีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

1. ตรวจให้คะแนนข้อสอบเป็นรายข้อ
2. เรียงลำดับกระดาษคำตอบของผู้ที่ได้คะแนนรวมสูงสุดไปจนถึงได้คะแนนรวมต่ำสุด
3. คำนวณว่า 27% ของแต่ละกลุ่ม คิดเป็นจำนวนคนกี่คน เช่น สมมุติว่ามีผู้เข้าสอบ 32 คน 27% ของ 32 จะมีค่าเท่ากับ 8.64 หรือประมาณ 8 คน
4. แบ่งกระดาษคำตอบออกเป็นกลุ่มสูง (8 คน) นับจากคะแนนสูงสุดลงมา และกลุ่มต่ำ (8 คน) นับจากคะแนนต่ำสุดขึ้นไป
5. นำกระดาษคำตอบของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ แยกไปทำการบันทึกความถี่ของการเลือกคำตอบว่ามีจำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำเลือกตัวเลือกแต่ละตัวกี่คน
6. ทำการคำนวณหาค่า P,r และประสิทธิภาพของตัวลวง

การคำนวณหาค่าดัชนีบ่งชี้คุณภาพของข้อสอบได้โดยวิธีต่าง ๆ ดังนี้

วิธีคำนวณอย่างง่าย

คำตอบถูก (Answer)

ความยากง่ายของข้อสอบ(P)	เกณฑ์
$P = \frac{R_H - R_L}{N_H - N_L}$ หรือ $P = \frac{P_{H(R)} + P_{L(R)}}{2}$	$0.20 \leq P \leq 0.80$

อำนาจจำแนกของข้อสอบ	เกณฑ์
$r = \frac{R_H - R_L}{N_H \text{ or } N_L}$ หรือ $r = P_{H(R)} - P_{L(R)}$	$+0.20 \leq r$

ทั้งนี้ R_H = จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_L = จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N_H = จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง

N_L = จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

$$P_{H(R)} = \frac{R_N}{N_H} \text{ และ } P_{L(R)} = \frac{R_L}{N_L}$$

เกณฑ์การแปลความหมายของผลการวิเคราะห์คำตอบถูก

ความยากง่ายของข้อสอบ(P)	เกณฑ์
0.80 - 1.00	ง่ายมาก
0.60 - 0.79	ค่อนข้างง่าย
0.40 - 0.59	ปานกลาง
0.20 - 0.39	ค่อนข้างยาก
0 - 0.19	ยากมาก

อำนาจจำแนกของข้อสอบ(r)	เกณฑ์
0.60 - 1.00	ดีมาก
0.40 - 0.59	ดี
0.20 - 0.39	พอใช้ได้
0.10 - 0.19	ค่อนข้างต่ำ ควรปรับปรุง
0 - 0.09	ต่ำมาก ควรปรับปรุง

ถ้าข้อสอบมีค่า P = 0.5 จะมีโอกาสให้ข้อมูลเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างผู้สอบได้สูงสุดเพราะว่า ถ้า P = 0.5 แล้ว ความแปรปรวนของคะแนนข้อสอบข้อนั้นจะมีค่าสูงสุด (0.25) การเลือกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์โดยทั่วไปนิยมใช้ข้อสอบที่มีค่า P ตามสัดส่วนดังนี้ P ระหว่าง 0.20 – 0.40 (25%) , 0.41 - 0.60 (50%) และ 0.61 - 0.80 (25%) แต่ถ้าเป็นการสอบวัดความรู้พื้นฐานของแต่ละหน่วยการเรียน เพื่อคัดเลือกผู้เรียนที่สมควรเรียนซ่อมเสริมควรมีเปอร์เซ็นต์ของข้อสอบง่ายสูงขึ้น แต่ถ้าเป็นการสอบแข่งขันเพื่อคัดเลือกผู้มีความสามารถสูงควรมีเปอร์เซ็นต์ของข้อสอบยากสูงขึ้น

การโปรแกรม EVANA ช่วยในการคำนวณและวิเคราะห์ข้อสอบ มีหลักการดังนี้

สรุปคุณภาพของข้อสอบ

สุดท้ายจะเป็นการสรุปข้อสอบในแบบทดสอบ โดยจัดแยกเป็นข้อสอบที่ใช้ได้ ข้อสอบที่ควรปรับปรุง และข้อสอบที่ควรตัดทิ้ง

เกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพ

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบจะแสดงค่าสถิติออกมามากมาย แต่ค่าที่จะบ่งบอกว่าข้อสอบแต่ละข้อมีคุณภาพดีหรือไม่นั้น มีอยู่ 2 ค่าที่สำคัญสำหรับการคัดเลือกข้อสอบ คือ ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก

โดยเราจะใช้ค่าความยากและอำนาจจำแนกของตัวเลือกถูกเป็นค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกประจำข้อสอบข้อนั้น ๆ

ค่าความยาก

ค่าความยากมีขอบเขตอยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 1.00 แต่ข้อสอบที่ดีควรมีค่าความยากอยู่ประมาณ 0.20 ถึง 0.80 โดยมากข้อสอบที่ยากมักจะไว้ยั่วยวนเด็กเก่ง แต่ถ้ายากเกินไปจนเด็กเก่งทำไม่ได้ก็จะเป็นข้อสอบที่ไม่มีประโยชน์ ส่วนข้อสอบที่ง่ายมักจะมีไว้ช่วยเด็กอ่อนให้เกิดกำลังใจที่จะทำข้อสอบ แต่ถ้าง่ายจนเกินไปผู้สอบทุกคนตอบได้หมดก็จะเป็นข้อสอบที่ไม่มีประโยชน์อีกเช่นกัน

ส่วนค่าความยากของตัวลวงนั้น ตัวลวงที่ดีควรจะสามารถลวงให้มีผู้มาตอบได้บ้าง ถ้าตัวลวงใดไม่มีผู้มาตอบเลยแสดงว่าเป็นตัวลวงที่ใช้ไม่ได้ มีไว้ก็ไม่มีประโยชน์เพราะผู้สอบรู้ว่าเป็นตัวเลือกที่ผิดแน่นอน ดังนั้นตัวลวงที่ดีควรมีผู้มาตอบประมาณ 5% หรือ .05 ของผู้สอบทั้งหมด

ค่าอำนาจจำแนก

ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีขอบเขตอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 แต่ข้อสอบที่ดีควรมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ข้อสอบที่ดีควรสามารถจำแนกเด็กกลุ่มเก่งกับเด็กกลุ่มอ่อนออกจากกันได้ โดยเด็กกลุ่มเก่งควรทำข้อสอบได้ถูกต้องมากกว่าเด็กกลุ่มอ่อน แต่ถ้าข้อสอบข้อใดเด็กกลุ่มอ่อนทำได้ถูกต้องมากกว่าเด็กกลุ่มเก่ง ควรตรวจสอบข้อสอบข้อนั้น ๆ ให้ดีว่าเฉลยผิดหรือไม่ หรือข้อคำถามไม่ชัดเจนทำให้ผู้สอบสับสนหรือเข้าใจผิด หรือครูสอนผิด เป็นต้น

ส่วนค่าอำนาจจำแนกของตัวลวงนั้น ตัวลวงที่ดีควรจะสามารถลวงเด็กกลุ่มอ่อนให้มาตอบมากกว่าเด็กกลุ่มเก่ง ถ้าตัวลวงใดลวงเด็กกลุ่มเก่งให้มาตอบมากกว่าเด็กกลุ่มอ่อน ควรตรวจสอบตัวลวงนั้นให้ดี เพราะอาจเป็นตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกอีกตัวหนึ่งก็ได้ ตัวลวงควรมีค่าอำนาจจำแนกไม่ต่ำกว่า .05

เกณฑ์ของค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกที่กล่าวมากนี้ไม่ใช่เกณฑ์ตายตัวที่จะต้องตามนี้เสมอไป อาจปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

เกณฑ์แบบทดสอบที่มีคุณภาพ

โปรแกรมจะคำนวณค่าความเชื่อมั่น ซึ่งเป็นคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ ค่าความเชื่อมั่นเป็นค่าที่บ่งบอกถึงคุณภาพของแบบทดสอบว่าสามารถเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด นั่นคือเมื่อนำแบบทดสอบฉบับเดียวกัน ไปสอบกับเด็กคนเดียวกัน 2 ครั้งแล้ว คะแนนที่ได้จากการสอบทั้ง 2 ครั้ง จะต้องเท่ากัน ซึ่งในความเป็นจริงอาจเป็นไปไม่ได้ เพียงแต่ข้อให้คะแนนใกล้เคียงกันให้มากที่สุด เท่าที่จะเป็นไปได้ ดังนั้น ถ้าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบยิ่งสูงก็จะยิ่งเชื่อถือได้มาก โดยมากมักถือเกณฑ์ค่าความเชื่อมั่น 0.70 ขึ้นไป จึงจะถือว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูง ถ้าได้ค่าต่ำกว่านี้จะถือว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นปานกลาง หรือความเชื่อมั่นต่ำโดยพิจารณาจากค่าที่คำนวณได้

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ

4.1 ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อสอบ

จากการใช้ข้อสอบปลายภาคเรียน ประเมินผลการเรียนของนักเรียนโรงเรียนสตรีศึกษา ในรายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค32101 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

นักเรียนผู้เข้าสอบปลายภาคเรียน ต้องสอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 โดย ทำข้อสอบ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ ต้องทำข้อสอบถูก 9 ข้อขึ้นไป ซึ่งผลสอบปรากฏว่า สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 50 คน ผ่านเกณฑ์ 31 คน คิดเป็นร้อยละ 62.00

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ

ผู้ศึกษาได้ทำการวิเคราะห์ข้อสอบปลายภาคเรียนรายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค32101 จำนวน 15 ข้อ วิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ รายละเอียดผลการวิเคราะห์ ดังนี้

ตาราง 1 ข้อมูลพื้นฐานข้อสอบกลางภาคเรียน

จำนวนข้อสอบที่วิเคราะห์	15
จำนวนกระดาษคำตอบ	50
คะแนนเฉลี่ย	10.36
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	2.1795
ค่าความเชื่อมั่น KR-20	0.4219
ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน	1.6572

จากตาราง 1 พบว่า ผลการทดสอบ ข้อสอบรายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค32101 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 50 คน มีคะแนนเฉลี่ย 10.36 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 62.00 และความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.4219

ตาราง 2 แสดงค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนกของข้อสอบ

ข้อที่	ความยากง่าย (P)	แปลผล	อำนาจจำแนก (r)	แปลผล	หมายเหตุ
1	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.17	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	ควรปรับปรุง
2	0.58	ยากง่ายปานกลาง	0.67	อำนาจจำแนกดีมาก	ควรเก็บไว้
3	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.42	อำนาจจำแนกดี	ควรเก็บไว้
4	0.83	ง่ายมาก	0.33	อำนาจจำแนกพอใช้ได้	ควรปรับปรุง
5	0.83	ง่ายมาก	0.33	อำนาจจำแนกพอใช้ได้	ควรปรับปรุง
6	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.67	อำนาจจำแนกดีมาก	ควรเก็บไว้
7	0.96	ง่ายมาก	0.08	อำนาจจำแนกต่ำมาก	ควรตัดทิ้ง
8	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.33	อำนาจจำแนกพอใช้ได้	ควรเก็บไว้
9	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.50	อำนาจจำแนกดี	ควรเก็บไว้
10	0.88	ง่ายมาก	0.25	อำนาจจำแนกพอใช้ได้	ควรปรับปรุง
11	0.58	ยากง่ายปานกลาง	0.67	อำนาจจำแนกดีมาก	ควรเก็บไว้
12	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.50	อำนาจจำแนกดี	ควรเก็บไว้
13	0.42	ยากง่ายปานกลาง	0.17	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	ควรปรับปรุง
14	0.46	ยากง่ายปานกลาง	0.25	อำนาจจำแนกพอใช้ได้	ควรเก็บไว้
15	0.50	ยากง่ายปานกลาง	0.17	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	ควรปรับปรุง
เฉลี่ย	**0.69**	**ค่อนข้างง่าย**	**0.39**	**อำนาจจำแนกพอใช้ได้**	

จากตาราง 2 พบว่า

ข้อสอบที่ดี ควรเก็บไว้ ได้แก่

1. ข้อที่ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดี มี 5 ข้อ ได้แก่ ข้อ 3, 6, 8, 9, 12
2. ข้อที่ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกดี มี 3 ข้อ ได้แก่ ข้อ 2, 11, 14
3. ข้อที่ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกดี มี 0 ข้อ

ข้อสอบที่ควรปรับปรุง ได้แก่

1. ข้อที่ง่ายมาก อำนาจจำแนกดี มี 3 ข้อ ได้แก่ ข้อ 4, 5, 10
2. ข้อที่ยากมาก อำนาจจำแนกดี มี 0 ข้อ
3. ข้อที่ความยากปานกลาง อำนาจจำแนกไม่ดี มี 3 ข้อ ได้แก่ ข้อ 1, 13, 15

ข้อสอบที่ควรตัดทิ้ง ได้แก่

1. ข้อที่ง่ายมากหรือยากมาก อำนาจจำแนกไม่ดี 1 ข้อ ได้แก่ ข้อ 7
2. ข้อที่อำนาจจำแนกเป็น 0 มี 0 ข้อ
3. ข้อที่อำนาจจำแนกเป็นลบ มี 0 ข้อ

บทที่ 5
สรุปและอภิปรายผลการวิเคราะห์ข้อสอบและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

จากการวิเคราะห์ข้อสอบปลายภาคเรียน รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค32101 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 โรงเรียนสตรีศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด ในประเด็นความยาก-ง่ายของข้อสอบ และอำนาจจำแนกของข้อสอบ ปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ โดยแบ่งระดับความยาก - ง่ายของข้อสอบเป็น 5 ระดับ คือ ง่ายมาก (P = 0.80 - 1.00) ค่อนข้างง่าย (P = 0.60 - 0.79) ปานกลาง (P = 0.40 – 0.59) ค่อนข้างยาก (P = 0.20 – 0.39) และยากมาก (P = 0.00 – 0.19) พบว่า

ข้อสอบที่ดี ควรเก็บไว้ ได้แก่

1. ข้อที่ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดี มี 5 ข้อ ได้แก่ ข้อ 3, 6, 8, 9, 12
2. ข้อที่ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกดี มี 3 ข้อ ได้แก่ ข้อ 2, 11, 14
3. ข้อที่ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกดี มี 0 ข้อ

ข้อสอบที่ควรปรับปรุง ได้แก่

1. ข้อที่ง่ายมาก อำนาจจำแนกดี มี 3 ข้อ ได้แก่ ข้อ 4, 5, 10
2. ข้อที่ยากมาก อำนาจจำแนกดี มี 0 ข้อ
3. ข้อที่ความยากปานกลาง อำนาจจำแนกไม่ดี มี 3 ข้อ ได้แก่ ข้อ 1, 13, 15

ข้อสอบที่ควรตัดทิ้ง ได้แก่

1. ข้อที่ง่ายมากหรือยากมาก อำนาจจำแนกไม่ดี 1 ข้อ ได้แก่ ข้อ 7
2. ข้อที่อำนาจจำแนกเป็น 0 มี 0 ข้อ
3. ข้อที่อำนาจจำแนกเป็นลบ มี 0 ข้อ

อภิปรายผล

จากการวิเคราะห์ข้อสอบปลายภาคเรียน รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค32101 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 โรงเรียนสตรีศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด

ทำการวิเคราะห์ข้อสอบจำนวน 15 ข้อ แล้วพบว่าโดยภาพรวมข้อสอบที่ดีควรเก็บไว้ มีจำนวน 8 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 53.33 ข้อสอบที่ควรปรับปรุง มีจำนวน 6 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 40.00 และข้อสอบที่ควรตัดทิ้ง มีจำนวน 1 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 6.67 เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของผู้สอนที่ต้องการวัดคุณภาพของข้อสอบให้เป็นไปตามมาตรฐานและนำผลการวิเคราะห์ไปปรับปรุงคุณภาพของข้อสอบให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. ควรนำผลการวิเคราะห์ข้อสอบที่ดีไปเก็บเป็นคลังข้อสอบ
2. ควรนำข้อสอบที่วิเคราะห์ว่าควรปรับปรุงไปแก้ไขข้อสอบในปีการศึกษาต่อไป

บรรณานุกรม

รัตนา ศิริพานิช. **หลักการสร้างแบบสอบวัดทางจิตวิทยาและทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : เจริญวิทย์การพิมพ์, 2533.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. **เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้.** กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก, 2539.

สมนึก ภัททิยธนี. **การวัดผลการศึกษา.** กาฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์, 2537.

สมศักดิ์ สินธุระ**เวชญ์. การประเมินผลอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์.** กรุงเทพฯ : เอกสารทางวิชาการ ฝ่ายส่งเสริมมาตรฐานการศึกษา สำนักทดสอบการศึกษา กรมวิชาการ, 2522.

สวัสดิ์ ประทุม**ราช. แนวคิดเชิงทฤษฎี การวิจัย การวัดและประเมินผล.** กรุงเทพฯ : คณะศิษย์เก่าและศิษย์ปัจจุบันระดับบัณฑิตศึกษา ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ข้อสอบ

โรงเรียนสตรีศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ด

การสอบวัดผลปลายภาค วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 3 (ค32101)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569

จำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน เวลา 90 นาที

คำชี้แจง ข้อสอบ มี 2 ตอน ตอนที่ 1 แบบปรนัย 15 ข้อ จำนวน 15 คะแนน

ตอนที่ 2 แบบอัตนัย 15 ข้อ จำนวน 15 คะแนน

ตอนที่ 1 แบบปรนัย คำสั่ง : ให้เลือกตำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

ตัวชี้วัดที่ 1 เข้าใจความหมายและผลลัพธ์ที่เกิดจากการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะและจำนวนจริงในรูปกรณฑ์ (ข้อ 1 – 4 จำนวน 4 คะแนน)

1. ข้อใดต่อไปนี้**ถูกต้อง**

ก. $\frac{11^{13}a^9}{11^4a^5} = 11^9a^{14}$

ข. $\frac{(-16)^8}{-8^4} = 2^{20}$

ค. $\frac{(-3)^{24}}{3^9} = -3^{15}$

ง. $\frac{2^{25}}{(-2)^7} = -2^{18}$

2. กำหนดให้ $A = 2^{25}, B = 4^{12}, C = 8^9, D = 16^7$ ข้อใดเรียงลำดับจาก**มากไปน้อย**ได้ถูกต้อง

ก. D, C, B, A

ข. D, C, A, B

ค. A, C, D, B

ง. C, D, B, A

3. $125^{\frac{2}{3}} \times 25^{2.5}$ มีค่าเท่ากับเท่าใด

ก. $\frac{1}{5^3}$

ข. 5^3

ค. $5^{\frac{1}{7}}$

ง. 5^{7}

4. จำนวน $\frac{7-\sqrt{5}}{7+\sqrt{5}}$ ทำให้อยู่ในรูปตัวส่วน**ไม่**ติดกรณฑ์ได้ตรงกับข้อใด

ก. $\frac{27-7\sqrt{5}}{12}$

ข. $\frac{44-4\sqrt{5}}{22}$

ค. $\frac{44-14\sqrt{5}}{44}$

ง. $\frac{54-14\sqrt{5}}{44}$

ตัวชี้วัดที่ 2 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์และฟังก์ชัน หาโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ เขียนแสดงความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (ข้อ 5 – 11 จำนวน 7 คะแนน)

5. ความสัมพันธ์ในข้อใด**เป็นฟังก์ชัน**

ก. r = {(1, a), (2, b), (2, c), (d, 1)}

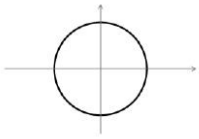
ข. r = {(1, a), (1, b), (1, c), (1, d)}

ค. r = {(1, a), (2, a), (3, a), (4, a)}

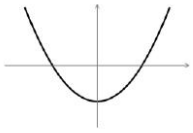
ง. r = {(1, a), (2, b), (3, c), (1, d)}

6. กราฟของความสัมพันธ์ในข้อใดเป็นฟังก์ชัน

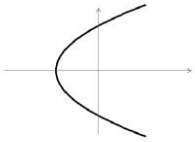
ก.



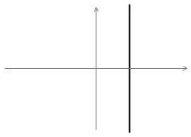
ข.



ค.



ง.



7. กำหนดให้ x และ y เป็นจำนวนจริง สมการในข้อใดเป็นฟังก์ชัน

ก. $y^2 = 2x + 1$

ข. $x^2 + y^2 = 4$

ค. $y = (x - 1)^2$

ง. $x^2 = 4$

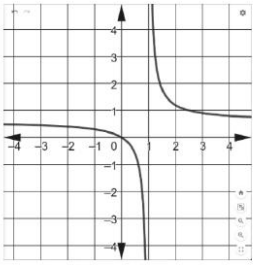
8. จากกราฟของความสัมพันธ์ $r = \left\{(x,y) \in R \times R \middle| y = \frac{3x}{5x-5}\right\}$ ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

ก. $D_r = R - \{1\}$ และ $R_r = R - \left\{\frac{3}{5}\right\}$

ข. $D_r = R$ และ $R_r = R$

ค. $D_r = R - \{1\}$ และ $R_r = R - \{1\}$

ง. $D_r = R$ และ $R_r = R - \left\{\frac{3}{5}\right\}$



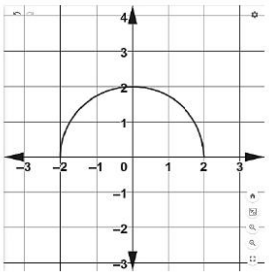
9. จากกราฟของความสัมพันธ์ $r = \left\{(x,y) \in R \times R \middle| y = \sqrt{4 - x^2}\right\}$ แล้ว $D_r \cap R_r$ ตรงกับข้อใด

ก. $[-2,2]$

ข. $[0,2]$

ค. $(0,2)$

ง. $(-2,0)$



10. กำหนดฟังก์ชัน $y = 5x - 4$ ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

ก. ความชันของกราฟ คือ 5

ข. กราฟตัดแกน X ที่ $(-0.8,0)$

ค. กราฟตัดแกน Y ที่ $(0,-4)$

ง. มีข้อถูก 2 ข้อ

11. ฟังก์ชันเชิงเส้นในข้อใดที่เมื่อนำไปเขียนกราฟแล้ว กราฟจะตัดแกน X ที่จุด (-2, 0) และตัดแกน Y ที่จุด (0, 3)

ก. 2y = 3x - 6

ข. 2y = -3x - 6

ค. -2y = -3x + 6

ง. 2y = 3x + 6

ตัวชี้วัดที่ 3 เข้าใจความหมาย จำแนกลักษณะของกราฟฟังก์ชันกำลังสอง เข้าใจขั้นตอนการแก้สมการและอสมการโดยใช้กราฟ และนำความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองมาประยุกต์ใช้กับโจทย์ปัญหา

(ข้อ 12 – 13 จำนวน 2 คะแนน)

12. กำหนดให้ $f(x) = x^2 - 2x - 8$ ข้อใดต่อไปนี้**ถูก**

ก. สมการแกนสมมาตรคือ x=1

ข. กราฟของ f ตัดแกน y ที่จุด (0,8)

ค. จุดวกกลับของกราฟ คือ (1,9)

ง. ค่าต่ำสุดคือ 9

13. กำหนดให้ $f(x) = x^2 - x + 6$ ข้อใดต่อไปนี้**ผิด**

ก. กราฟของ f เป็นพาราโบลาหงาย

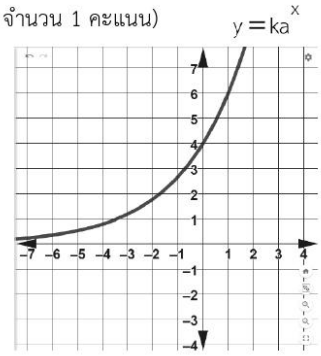
ข. กราฟของ f ตัดแกน y ที่จุด (0,6)

ค. จุดวกกลับของกราฟ คือ $\left(\frac{1}{4}, \frac{93}{16}\right)$

ง. จุดตัดแกน x คือ (-3,0) และ (2,0)

ตัวชี้วัดที่ 4 เข้าใจความหมายฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และนำความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล มาประยุกต์ใช้กับโจทย์ปัญหา (ข้อ 14 จำนวน 1 คะแนน)

14. จากกราฟค่า k ตรงกับข้อใด



ก. 1

ข. 2

ค. 3

ง. 4

ตัวชี้วัดที่ 5 เข้าใจความหมายฟังก์ชันขั้นบันได และนำความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันขั้นบันไดมาประยุกต์ใช้กับ โจทย์ปัญหา (ข้อ 15 จำนวน 1 คะแนน)

15. บริษัทขนส่งพัสดุด่วนแห่งหนึ่ง กำหนดอัตราค่าบริการตามน้ำหนักของพัสดุ ต่อชิ้น ดังนี้

ขั้นที่ 1: น้ำหนักไม่เกิน 1 กิโลกรัม คิดค่าบริการ 45 บาท

ขั้นที่ 2: น้ำหนักเกิน 1 กิโลกรัม แต่ไม่เกิน 3 กิโลกรัม คิดค่าบริการ 70 บาท

ขั้นที่ 3: น้ำหนักเกิน 3 กิโลกรัม จะคิดค่าบริการ 70 บาทสำหรับ 3 กิโลกรัมแรก และคิดค่าบริการเพิ่มอีก กิโลกรัมละ 25 บาทสำหรับส่วนที่เกิน

เงื่อนไขเพิ่มเติม: เศษของกิโลกรัมในขั้นที่ 3 จะถูกปัดขึ้นเป็น 1 กิโลกรัมเต็ม

ถ้านายเอ ต้องการส่งพัสดุ 2 ชิ้น โดยชิ้นแรกหนัก 2.5 กิโลกรัม และชิ้นที่สองหนัก 4.5 กิโลกรัม นายเอจะต้องจ่ายค่าบริการทั้งหมดเท่าใด

ก. 190 บาท

ข. 115 บาท

ค. 120 บาท

ง. 140 บาท

ชื่อ-สกุล.....ชั้น ม. ...../..... เลขที่..... .....

กระดาษคำตอบ วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) โรงเรียนสตรีศึกษา

<u>ตอนที่ 1 แบบปรนัย</u> คำสั่ง : ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (จำนวน 15 ข้อ 15 คะแนน)

ข้อ	ก	ข	ค	ง	ข้อ	ก	ข	ค	ง	ข้อ	ก	ข	ค	ง
1					6					11				
2					7					12				
3					8					13				
4					9					14				
5					10					15				

<u>ตอนที่ 2 แบบอัตนัย</u>

คำสั่ง : จงเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องว่างที่กำหนด

ตัวชี้วัดที่ 6 เข้าใจและแสดงการแก้สมการฟังก์ชันโดยนำความรู้เรื่องฟังก์ชันมาใช้แก้ปัญหา

(ข้อ 16 - 30 จำนวน 15 คะแนน)

16. จงเขียน $(-2x^2)^3(4x^3)^{-1}$ ในรูปอย่างง่ายและมีเลขชี้กำลังไม่ติดลบ = ...

17. จงหาค่าของ $\sqrt{8}+\sqrt{18}+\sqrt[4]{4}$ = ...

18. จงหาผลสำเร็จของ $\frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}}$ โดยที่ตัวส่วนไม่ติดกรณฑ์ = ...

19. จงทำให้ $\frac{2}{\sqrt{6}-2}$ เป็นผลสำเร็จ โดยที่ตัวส่วนไม่ติดกรณฑ์ = ...

20. กำหนดให้ $f(x-4)=3x^2+1$ จงหาค่าของ $f(2)$ = ...

21. ผลสำเร็จของ $\left(\sqrt{169-25}\right)+\left(\sqrt[3]{8}\cdot\sqrt[3]{-64}\right)-\left[\sqrt[5]{2}\cdot\sqrt[5]{-16}\right]$ = ...

22. จงเขียน $\frac{4^{\frac{3}{4}}\times 24^{\frac{2}{3}}}{36^{\frac{1}{3}}}$ ในรูปอย่างง่าย = ...

23. จงหาจุดวกกลับจากกราฟ $f(x)=2x^2-2x-24$ = ...

24. กำหนดฟังก์ชัน $y+3=2^{x-1}$ จากฟังก์ชันกราฟตัดแกน y ที่จุดใด = ...

25. กำหนดให้ $f(x)=\begin{cases}1 & ,x<1\\ 2 & ,1\le x\le 3\\ 3 & ,x>3\end{cases}$ จงหา $f(-2)+f(4)$ = ...

26. จงหาค่า x จากสมการ $\left(\frac{36}{25}\right)^{2x+5} = \left(\frac{125}{216}\right)^{4x-5}$ (ตอบเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ)

.....

.....

.....

.....

27. กำหนดให้ $\mathrm{A} = \{-1, 0, 2\}$ และ $\mathrm{B} = \{0, 1, 3\}$ กำหนด $\mathrm{r} = \{(\mathrm{x}, \mathrm{y}) \in \mathrm{A} \times \mathrm{B} \mid \mathrm{x} < \mathrm{y}\}$

จงเขียน r แบบแจกแจงสมาชิก

.....

.....

28. จงหาจำนวนความสัมพันธ์ เมื่อกำหนดให้ $n(A) = 8,\ n(B) = 9,\ n(C) = 11$และ$n(B \cap C) = 6$

จงหา $n[A \times (B \cup C)]$

.....

.....

.....

29. กำหนดให้ $f = \left\{(x, y) \in R \times R \,\middle|\, y = \frac{1}{6x+12}\right\}$ จงหาเรนจ์ของฟังก์ชัน

.....

.....

.....

.....

.....

30. จงบอกจุดยอดและวาดกราฟของฟังก์ชัน $f(x) = -2x^2 - 12x - 16$

.....

.....

.....

.....

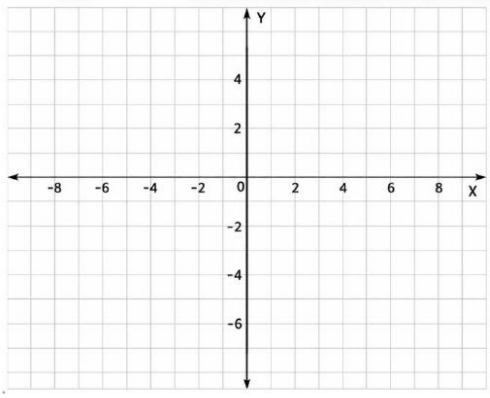
.....

.....

.....

.....

.....



ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบโดยโปรแกรม EVANA

การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ โดยใช้สูตรอย่างง่าย กลุ่มสูง กลุ่มต่ำ 25 %

วิชา ค32101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน เทอม 1/2569 อาจารย์ผู้สอน : นางสาววัชรินทร์พร วินทะไชย

ข้อ	ตัวเลือก	H	L	p	r	Delta	วิจารณ์
	ก	0	0	.00	.00	27.9	ไม่ดี ไม่มีคนเลือก
1	ข	1	2	.13	.08	17.6	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	ค	2	3	.21	.08	16.2	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	*ง	9	7	.67	.17	11.3	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกไม่ดี
	ก	0	3	.13	.25	17.6	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
2	*ข	11	3	.58	.67	12.2	ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกดีมาก
	ค	1	5	.25	.33	15.7	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	ง	0	1	.04	.08	19.9	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	ก	0	1	.04	.08	19.9	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
3	ข	0	2	.08	.17	18.5	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	ค	0	2	.08	.17	18.5	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	*ง	12	7	.79	.42	9.8	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดีมาก
	ก	0	0	.00	.00	27.9	ไม่ดี ไม่มีคนเลือก
4	ข	0	3	.13	.25	17.6	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	ค	0	1	.04	.08	19.9	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	*ง	12	8	.83	.33	9.1	ง่ายมาก อำนาจจำแนกดี
	ก	0	0	.00	.00	27.9	ไม่ดี ไม่มีคนเลือก
5	ข	0	3	.13	.25	17.6	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	*ค	12	8	.83	.33	9.1	ง่ายมาก อำนาจจำแนกดี
	ง	0	1	.04	.08	19.9	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า

ข้อ	ตัวเลือก	H	L	p	r	Delta	วิจารณ์
	ก	0	1	.04	.08	19.9	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
6	*ข	12	4	.67	.67	11.3	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดีมาก
	ค	0	1	.04	.08	19.9	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	ง	0	6	.25	.50	15.7	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	ก	0	0	.00	.00	27.9	ไม่ดี ไม่มีคนเลือก
7	ข	0	1	.04	.08	19.9	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	*ค	12	11	.96	.08	6.1	ง่ายมาก อำนาจจำแนกไม่ดี
	ง	0	0	.00	.00	27.9	ไม่ดี ไม่มีคนเลือก
	*ก	11	7	.75	.33	10.3	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดี
8	ข	1	2	.13	.08	17.6	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	ค	0	3	.13	.25	17.6	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	ง	0	0	.00	.00	27.9	ไม่ดี ไม่มีคนเลือก
	ก	1	4	.21	.25	16.2	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
9	*ข	11	5	.67	.50	11.3	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดีมาก
	ค	0	3	.13	.25	17.6	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	ง	0	0	.00	.00	27.9	ไม่ดี ไม่มีคนเลือก
	ก	0	0	.00	.00	27.9	ไม่ดี ไม่มีคนเลือก
10	ข	0	1	.04	.08	19.9	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	ค	0	2	.08	.17	18.5	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	*ง	12	9	.88	.25	8.4	ง่ายมาก อำนาจจำแนกพอใช้ได้
	ก	0	1	.04	.08	19.9	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
11	ข	0	3	.13	.25	17.6	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	ค	1	5	.25	.33	15.7	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	*ง	11	3	.58	.67	12.2	ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกดีมาก

ข้อ	ตัวเลือก	H	L	p	r	Delta	วิจารณ์
	*ก	12	6	.75	.50	10.3	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดีมาก
12	ข	0	2	.08	.17	18.5	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	ค	0	2	.08	.17	18.5	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	ง	0	2	.08	.17	18.5	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	ก	0	5	.21	.42	16.2	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
13	ข	0	0	.00	.00	27.9	ไม่ดี ไม่มีคนเลือก
	ค	6	3	.38	-.25	14.3	ไม่ดี คนเก่งหลงตอบมากกว่า
	*ง	6	4	.42	.17	13.8	ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกไม่ดี
	ก	0	0	.00	.00	27.9	ไม่ดี ไม่มีคนเลือก
14	ข	5	6	.46	.08	13.4	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	ค	0	2	.08	.17	18.5	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	*ง	7	4	.46	.25	13.4	ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกพอใช้ได้
	*ก	7	5	.50	.17	13.0	ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกไม่ดี
15	ข	1	4	.21	.25	16.2	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	ค	0	0	.00	.00	27.9	ไม่ดี ไม่มีคนเลือก
	ง	4	3	.29	-.08	15.2	ไม่ดี คนเก่งหลงตอบมากกว่า

สรุป ค่า p ค่า r รายข้อ

วิชา ค32101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน เทอม 1/2569 อาจารย์ผู้สอน : นางสาววัชรินทร์พร วินทะไชย

ข้อ	p	r	Delta	Zr
1	.67	.17	11.3	.17
2	.58	.67	12.2	.80
3	.79	.42	9.8	.44
4	.83	.33	9.1	.35
5	.83	.33	9.1	.35
6	.67	.67	11.3	.80
7	.96	.08	6.1	.08
8	.75	.33	10.3	.35
9	.67	.50	11.3	.55
10	.88	.25	8.4	.26
11	.58	.67	12.2	.80
12	.75	.50	10.3	.55
13	.42	.17	13.8	.17
14	.46	.25	13.4	.26
15	.50	.17	13.0	.17
เฉลี่ย	.69	.39	10.8	.41

ผลการวิเคราะห์รายฉบับ

วิชา ค32101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน เทอม 1/2569 อาจารย์ผู้สอน : นางสาววัชรินทร์พร วินทะไชย

จำนวนข้อสอบที่วิเคราะห์	15
จำนวนกระดาษคำตอบ	50
คะแนนเฉลี่ย	10.3600
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	2.1795
ความเชื่อมั่น KR-20	.4219
ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน	1.6572

สรุปคุณภาพของข้อสอบ

ข้อสอบที่ดี ควรเก็บไว้ ได้แก่

1. ข้อที่ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดี มี 5 ข้อ ได้แก่ ข้อ 3, 6, 8, 9, 12
2. ข้อที่ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกดี มี 3 ข้อ ได้แก่ ข้อ 2, 11, 14
3. ข้อที่ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกดี มี 0 ข้อ

ข้อสอบที่ควรปรับปรุง ได้แก่

1. ข้อที่ง่ายมาก อำนาจจำแนกดี มี 3 ข้อ ได้แก่ ข้อ 4, 5, 10
2. ข้อที่ยากมาก อำนาจจำแนกดี มี 0 ข้อ
3. ข้อที่ความยากปานกลาง อำนาจจำแนกไม่ดี มี 3 ข้อ ได้แก่ ข้อ 1, 13, 15

ข้อสอบที่ควรตัดทิ้ง ได้แก่

1. ข้อที่ง่ายมากหรือยากมาก อำนาจจำแนกไม่ดี 1 ข้อ ได้แก่ ข้อ 7
2. ข้อที่อำนาจจำแนกเป็น 0 มี 0 ข้อ
3. ข้อที่อำนาจจำแนกเป็นลบ มี 0 ข้อ