



การวิเคราะห์คะแนนสอบวัดความฉลาดรู้ NETSAT ครั้งที่ 1 ประจำปี 2566

นายสุภาพ ไชยยา

นายวิฑูรย์ เหล่ามะลอ

โครงการวิจัยสถาบัน กองทุนวิจัย นวัตกรรม และบริการวิชาการ

สำนักบริหารและพัฒนานิชาการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566

การวิเคราะห์คะแนนสอบวัดความฉลาดรู้ NETSAT ครั้งที่ 1 ประจำปี 2566

นายสุภาพ ไชยยา

นายวิวัฒน์ เหล่ามะลอ

โครงการวิจัยสถาบัน กองทุนวิจัย นวัตกรรม และบริการวิชาการ

สำนักบริหารและพัฒนานิชาการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์คะแนนสอบวัดความฉลาดรู้ NETSAT ครั้งที่ 1 ประจำปี 2566 โดยนำข้อมูลจากผลการสอบวัดความฉลาดรู้ฯ แยกเป็นวิชา 101: ความฉลาดรู้ด้านภาษาไทย มีผู้เข้าสอบทั้งสิ้น 41,079 คน แยกเป็นกลุ่มสูง และ กลุ่มต่ำด้วยสูตร 27% จะได้กลุ่มละ 11,091 คน วิชา 102: ความฉลาดรู้ด้านภาษาอังกฤษ มีผู้เข้าสอบทั้งสิ้น 41,079 คน แยกเป็นกลุ่มสูง และ กลุ่มต่ำด้วยสูตร 27% จะได้กลุ่มละ 11,091 คน วิชา 103: ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ มีผู้เข้าสอบทั้งสิ้น 38,340 คน แยกเป็นกลุ่มสูง และ กลุ่มต่ำด้วยสูตร 27% จะได้กลุ่มละ 10,352 คน วิชา 201: ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี มีผู้เข้าสอบทั้งสิ้น 25,555 คน แยกเป็นกลุ่มสูง และ กลุ่มต่ำด้วยสูตร 27% จะได้กลุ่มละ 6,900 คน วิชา 202: ความฉลาดรู้ด้านเคมี มีผู้เข้าสอบทั้งสิ้น 25,395 คน แยกเป็นกลุ่มสูง และ กลุ่มต่ำด้วยสูตร 27% จะได้กลุ่มละ 6,857 คน วิชา 203: ความฉลาดรู้ด้านชีววิทยา มีผู้เข้าสอบทั้งสิ้น 25,851 คน แยกเป็นกลุ่มสูง และ กลุ่มต่ำด้วยสูตร 27% จะได้กลุ่มละ 6,980 คน และวิชา 204: ความฉลาดรู้ด้านฟิสิกส์ มีผู้เข้าสอบทั้งสิ้น 26,917 คน แยกเป็นกลุ่มสูง และ กลุ่มต่ำด้วยสูตร 27% จะได้กลุ่มละ 7,268 คน โดยทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel และ Power Query Editor เพื่อหาสถิติพื้นฐาน การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ ด้วยตัวแปรที่สนใจคือ ความยากของข้อสอบรายข้อ อำนาจจำแนก และ ประสิทธิภาพของตัวเลือกลง

ผลการวิจัยพบว่า ข้อสอบวิชา 101: ภาษาไทย มีข้อสอบยากมาก มีค่า $p = 0.01 - 0.19$ จำนวน 8% ข้อสอบค่อนข้างยาก ค่า $p = 0.2 - 0.39$ จำนวน 60% และเป็นข้อสอบยากปานกลาง มีค่า $p = 0.4 - 0.59$ จำนวน 32% ข้อสอบวิชา 102: ภาษาอังกฤษ มีข้อสอบยากมาก มีค่า $p = 0.01 - 0.19$ จำนวน 12.5% ข้อสอบค่อนข้างยาก ค่า $p = 0.2 - 0.39$ จำนวน 77.5% และข้อสอบยากปานกลาง มีค่า $p = 0.4 - 0.59$ จำนวน 10% ข้อสอบวิชา 103: คณิตศาสตร์ มีข้อสอบยากมาก มีค่า $p = 0.01 - 0.19$ จำนวน 10% ข้อสอบค่อนข้างยาก ค่า $p = 0.2 - 0.39$ จำนวน 55% และข้อสอบยากปานกลาง มีค่า $p = 0.4 - 0.59$ จำนวน 35% ข้อสอบวิชา 201: วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มีข้อสอบยากมาก มีค่า $p = 0.01 - 0.19$ จำนวน 25% ข้อสอบค่อนข้างยาก ค่า $p = 0.2 - 0.39$ จำนวน 65% และข้อสอบยากปานกลาง มีค่า $p = 0.4 - 0.59$ 10% ข้อสอบวิชา 202: เคมี มีข้อสอบยากมาก มีค่า $p = 0.01 - 0.19$ จำนวน 20.83% ข้อสอบค่อนข้างยาก ค่า $p = 0.2 - 0.39$ จำนวน 75% โดยไม่มีข้อสอบยากปานกลาง มีค่า $p = 0.4 - 0.59$ แต่มีข้อสอบง่าย มีค่า $p = 0.6 - 0.79$ จำนวน 4.17% ข้อสอบวิชา 203: ชีววิทยา มีข้อสอบยากมาก มีค่า $p = 0.01 - 0.19$ 28% ข้อสอบค่อนข้างยาก ค่า $p = 0.2 - 0.39$ จำนวน 48% และข้อสอบยากปานกลาง มีค่า $p = 0.4 - 0.59$ จำนวน 24% ข้อสอบวิชา 204: ฟิสิกส์ มีข้อสอบยากมาก มีค่า $p = 0.01 - 0.19$ จำนวน 44.44% และ ข้อสอบค่อนข้างยาก ค่า $p = 0.2 - 0.39$ จำนวน 55.56%

สรุปภาพรวมการวิเคราะห์ข้อสอบวัดความฉลาดในการเรียนรู้ (NETSAT) ในการสอบครั้งที่ 1/66 มีค่า P อยู่ในระดับค่อนข้างยากทุกวิชา เพราะเป็นข้อสอบสำหรับการคัดเลือกซึ่งมีจุดมุ่งหมายที่จะคัดเอาเฉพาะคนเก่ง แต่มีค่า r เฉลี่ยต่ำกว่า 0.2 ซึ่งมีอำนาจในการจำแนกต่ำมาก จึงต้องปรับปรุงข้อสอบให้มีค่า r ตั้งแต่ .20 หรือใกล้เคียงกับ .20 ขึ้นไป

คำสำคัญ NETSAT, Item Analysis, Item Difficulty, Item Discrimination, Distractor

กิตติกรรมประกาศ

ทีมงานผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักบริหารและพัฒนาวิชาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่นที่ได้ให้ทุนสำหรับการทำวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณคณะกรรมการวิจัยสถาบันสำนักบริหารและพัฒนาวิชาการที่ให้คำแนะนำในการทำวิจัยตั้งแต่ต้นจนได้รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ฉบับนี้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ.....	ค
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญรูปภาพ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	1
1.3 ผลที่จะได้รับ.....	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย	2
บทที่ 2.....	3
2.1 ประวัติความเป็นมาของการจัดสอบวัดความฉลาดรู้ NETSAT	3
2.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	5
2.2.1 การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ (Item Analysis).....	5
2.2.2 จุดประสงค์ของการวิเคราะห์ข้อสอบ.....	5
2.2.3 ข้อควรระวังในการแปลผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ	6
2.2.4 การใช้ผลการวิเคราะห์ข้อสอบสำหรับสร้างให้เกิดผลกระทบทางบวก	6
2.2.5 ขั้นตอนในการพัฒนาและปรับปรุงแบบทดสอบ.....	8
2.2.6 การวิเคราะห์ข้อสอบแบบเลือกตอบสำหรับแบบสอบอิงกลุ่ม (Item Analysis Procedure for Norm-Referenced Test).....	9

ความยากง่ายของข้อสอบ (P).....	11
เกณฑ์	11
อำนาจจำแนกของข้อสอบ.....	12
เกณฑ์	12
2.2.7 การคัดเลือกข้อสอบเพื่อเก็บไว้ในธนาคารข้อสอบ.....	17
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	19
บทที่ 3.....	28
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	28
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย.....	28
บทที่ 4.....	30
4.1 สถิติพื้นฐาน.....	30
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อแยกตามวิชา.....	31
4.1.1. 101: ภาษาไทย.....	31
4.1.2. 102: ภาษาอังกฤษ.....	38
4.1.3. 103: คณิตศาสตร์.....	46
4.1.4. 201: วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี.....	54
4.1.5. 202: เคมี.....	61
4.1.6. 203: ชีววิทยา.....	67
4.1.7. 204: ฟิสิกส์.....	77
ผลการวิเคราะห์ตัวลวง (Distractor).....	81
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	83
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	83
สถิติพื้นฐานของผลการจัดสอบ.....	83
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อสอบทั้งฉบับ.....	84
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	84

5.3 ข้อเสนอแนะ	88
5.3.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย.....	88
5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป.....	89
บรรณานุกรม	90
ภาคผนวก	96
ประวัติผู้วิจัย	97

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนผู้เข้าสอบรายวิชาแยกตามครั้งที่จัดสอบ NETSAT	4
ตารางที่ 2 สูตรคำนวณความยากง่ายของข้อสอบ	11
ตารางที่ 3 สูตรคำนวณอำนาจจำแนกของข้อสอบ	12
ตารางที่ 4 เกณฑ์การแปลความหมายของค่า P	12
ตารางที่ 5 เกณฑ์การแปลความหมายของค่า r	13
ตารางที่ 6 สูตรการคำนวณสัดส่วนของผู้เลือกตัวลวง	13
ตารางที่ 7 สูตรการคำนวณอำนาจการจำแนกตัวลวง	14
ตารางที่ 8 แสดงความหมายของค้ายากง่ายของตัวลวง	14
ตารางที่ 9 แสดงความหมายของค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ	14
ตารางที่ 10 สรุปสถิติพื้นฐานของผลการสอบวัดความฉลาดรู้ (NETSAT 66/1).....	31
ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อวิชาภาษาไทย	35
ตารางที่ 12 จำนวนตัวลวงที่ไม่ดี (Non-functional Distractor, NFD) และประสิทธิภาพของตัวลวง (Distractor Efficiency, DE) ของวิชาภาษาไทย	36
ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อแยกตามวิชาภาษาอังกฤษ.....	43
ตารางที่ 14 จำนวนตัวลวงที่ไม่ดี (Non-functional Distractor, NFD) และประสิทธิภาพของตัวลวง (Distractor Efficiency, DE) ของวิชาภาษาอังกฤษ	45
ตารางที่ 15 จำนวนตัวลวงที่ไม่ดี (Non-functional Distractor, NFD) และประสิทธิภาพของตัวลวง (Distractor Efficiency, DE) ของวิชาภาษาไทย	45
ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อแยกตามวิชาคณิตศาสตร์	51
ตารางที่ 17 จำนวนตัวลวงที่ไม่ดี (Non-functional Distractor, NFD) และประสิทธิภาพของตัวลวง (Distractor Efficiency, DE) ของวิชาคณิตศาสตร์	52
ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อแยกตามวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	58
ตารางที่ 19 จำนวนตัวลวงที่ไม่ดี (Non-functional Distractor, NFD) และประสิทธิภาพของตัวลวง (Distractor Efficiency, DE) ของวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	60
ตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อแยกตามวิชา	64
ตารางที่ 21 จำนวนตัวลวงที่ไม่ดี (Non-functional Distractor, NFD) และประสิทธิภาพของตัวลวง (Distractor Efficiency, DE) ของวิชาภาษาเคมี	65

ตารางที่ 22 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อแยกตามวิชาชีววิทยา.....	73
ตารางที่ 23 จำนวนตัวลวงที่ไม่ดี (Non-functional Distractor, NFD) และประสิทธิภาพของตัวลวง (Distractor Efficiency, DE) ของวิชาชีววิทยา	75
ตารางที่ 24 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อแยกตามวิชาฟิสิกส์	79
ตารางที่ 25 จำนวนตัวลวงที่ไม่ดี (Non-functional Distractor, NFD) และประสิทธิภาพของตัวลวง (Distractor Efficiency, DE) ของวิชาฟิสิกส์.....	80
ตารางที่ 26 จำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ (Non-Functional Distractor)	82
ตารางที่ 27 ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของตัวลวง.....	82
ตารางที่ 28 สถิติพื้นฐานของผลการสอบ NETSAT2566/1.....	83
ตารางที่ 29 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อสอบทั้งฉบับ.....	84

สารบัญรูปรูปภาพ

รูปภาพที่ 1 แสดงข้อสอบที่ดีมีค่า P อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และ ค่า r ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป.....	16
รูปภาพที่ 2 แสดงกราฟการกระจายของค่า P และ r ของวิชาภาษาไทย.....	37
รูปภาพที่ 3 แสดงกราฟการกระจายของค่า P และ r ของวิชาภาษาอังกฤษ.....	45
รูปภาพที่ 4 แสดงกราฟการกระจายของค่า P และ r ของวิชาคณิตศาสตร์.....	53
รูปภาพที่ 5 แสดงกราฟการกระจายของค่า P และ r ของวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.....	60
รูปภาพที่ 6 แสดงกราฟการกระจายของค่า P และ r ของวิชาเคมี.....	66
รูปภาพที่ 7 แสดงกราฟการกระจายของค่า P และ r ของชีววิทยา.....	76
รูปภาพที่ 8 แสดงกราฟการกระจายของค่า P และ r ของวิชาฟิสิกส์.....	80
รูปภาพที่ 9 วิชาที่เรียงลำดับตามความยากของข้อสอบในภาพรวม.....	86
รูปภาพที่ 10 วิชาที่เรียงลำดับตามอำนาจการจำแนก.....	86
รูปภาพที่ 11 ร้อยละของตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ (NFD).....	87

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการได้ตั้งศูนย์ทดสอบความฉลาดในการเรียนรู้ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (North Eastern Thailand Scholastic Aptitude Test Center, NETSAT) เพื่อ 1) เพื่อเป็นศูนย์ประเมินความฉลาดและความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ถึงความพร้อมในการเข้าสู่การจัดการศึกษาในระดับอุดมศึกษา 2) เพื่อให้เกิดผลกระทบต่อวิธีการจัดการเรียนการสอนของสถานศึกษาระดับมัธยมศึกษา ที่อาจนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงวิธีการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล ให้มุ่งเน้นเรื่องสมรรถนะ โดยมีพันธะกิจคือ การให้บริการทดสอบความฉลาดและความสามารถในการเรียนรู้ที่มีคุณภาพและได้มาตรฐาน สำหรับนักเรียนชั้น ม.5/6 หรือ ปวช. 2/3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปีละ 2 ครั้ง ผู้เข้าสอบจะสามารถเก็บคะแนนได้ 2 ปีนับตั้งแต่วันที่ประกาศผลคะแนน ทั้งนี้ในปี 2565 ได้จัดสอบ NETSAT ไปแล้ว 2 ครั้ง แต่ยังไม่มีการวิเคราะห์ประสิทธิภาพและคุณภาพของข้อสอบเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาคลังข้อสอบ NETSAT ให้มีประสิทธิภาพ และบรรลุพันธะกิจและวัตถุประสงค์ของการตั้งศูนย์สอบ NETSAT

การศึกษาครั้งนี้จึงต้องการวิเคราะห์คะแนนสอบวัดความฉลาดรู้ NETSAT ครั้งที่ 1 ประจำปี 2566 ที่จะจัดสอบขึ้นในช่วงวันที่ 4-5 กุมภาพันธ์ 2566 ได้แก่ ความยากง่ายของข้อสอบ อำนาจจำแนกของข้อสอบ และ ประเมินประสิทธิภาพของตัวลวง

1.2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์คะแนนสอบวัดความฉลาดรู้ NETSAT ครั้งที่ 1 ประจำปี 2566 ด้วยการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ (Item Analysis)

1.3. ผลที่จะได้รับ

ได้ผลการวิเคราะห์คะแนนสอบวัดความฉลาดรู้ NETSAT ครั้งที่ 1 ประจำปี 2566 เพื่อนำไปสู่การพัฒนาข้อสอบ NETSAT ให้ได้มาตรฐาน

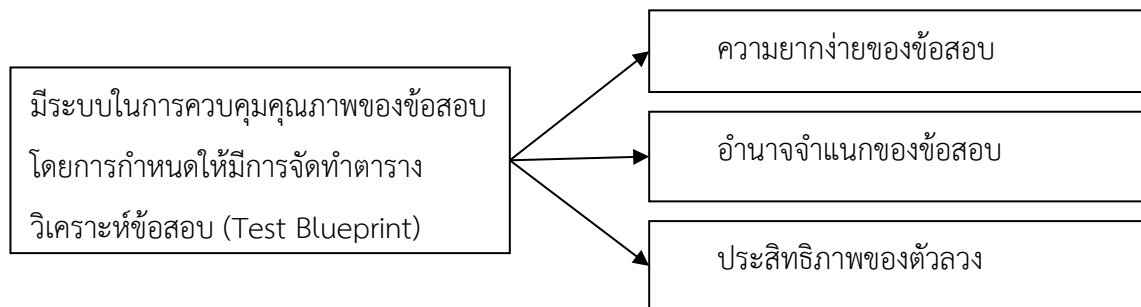
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการได้ทราบผลของวิเคราะห์คะแนนสอบวัดความฉลาดรู้ NETSAT ครั้งที่ 1 ประจำปี 2566 ที่อาจนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาข้อสอบ NETSAT ให้มีคุณภาพ

1.5. ขอบเขตของการวิจัย

วิเคราะห์คะแนนสอบวัดความฉลาดรู้ NETSAT ครั้งที่ 1 ประจำปี 2566 ที่มีผู้สมัครสอบทั้งสิ้นจำนวน 44,049 คน จำนวน 30 สนามสอบ จำนวน 7 วิชา

1.6. กรอบแนวคิดในการวิจัย



บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์คะแนนสอบวัดความฉลาดรู้ NETSAT ครั้งที่ 1 ประจำปี 2566 ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 ประวัติความเป็นมาของการจัดสอบวัดความฉลาดรู้ NETSAT

จากแผนยุทธศาสตร์บริหารมหาวิทยาลัยขอนแก่น (พ.ศ.2563 – 2566) ซึ่งมีพันธกิจและนโยบายด้าน ประชาคมโดยส่วนหนึ่งตามเป้าประสงค์ คือ การผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพเพื่อตอบสนองความต้องการของสังคม และพัฒนานักศึกษาให้มีสมรรถนะ โดยขับเคลื่อนผ่านยุทธศาสตร์ที่ 1 ด้านปรับเปลี่ยนการจัดการศึกษาเพื่อ ปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศน์ที่ปรับเปลี่ยนจากสอนให้รู้เป็นการสอนให้คิด เพื่อให้บัณฑิตสามารถเป็นผู้นำในการ พัฒนาสังคม เป็นผู้สร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรมให้กับประเทศได้ โดยเฉพาะตามกลยุทธ์ที่ 3 ที่กำหนดให้มีการ พัฒนานักศึกษาให้มีสมรรถนะที่จำเป็นในอนาคต พร้อมกับการส่งเสริมให้ทุกหลักสูตรกำหนดสมรรถนะที่ บัณฑิตจะต้องมีเมื่อสำเร็จการศึกษา ทั้งนี้ ได้กำหนดสิ่งสนับสนุนเพื่อให้การดำเนินการบรรลุตามเป้าประสงค์ ได้ คือ การมีระบบการรับเข้าศึกษาที่สามารถวัดศักยภาพของผู้เรียน ซึ่งเป็นที่มาสำคัญของการจัดตั้งศูนย์ ทดสอบความฉลาดในการเรียนรู้ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการการจึงจัดตั้งศูนย์ทดสอบความฉลาดในการเรียนรู้ภาค ตะวันออกเฉียงเหนือมีความมุ่งหวังเพื่อที่จะสร้างวิธีการทดสอบที่สามารถวัดความฉลาดในการเรียนรู้ของ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อสร้างความพร้อมในการเข้าสู่การเรียน การสอนและการจัดการศึกษาในระดับอุดมศึกษา ซึ่งจะส่งผลทางอ้อมต่อการปรับปรุงและพัฒนาระบบการ จัดการเรียนการสอนของโรงเรียนที่เปลี่ยนแปลงสู่วิธีการเรียน การสอน การวัดและประเมินผลที่มุ่งเน้น สมรรถนะมากกว่าเน้นเพียงการสอนให้จำความรู้

วัตถุประสงค์การจัดตั้งศูนย์ทดสอบความฉลาดในการเรียนรู้ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อ

1) เพื่อเป็นศูนย์ประเมินความฉลาดและความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตอนปลาย ถึงความพร้อมในการเข้าสู่การจัดการศึกษาในระดับอุดมศึกษา

2) เพื่อให้เกิดผลกระทบต่อวิธีการจัดการเรียนการสอนของสถานศึกษาระดับมัธยมศึกษา ที่อาจ นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงวิธีการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล ให้มุ่งเน้นเรื่องสมรรถนะ (สำนักบริหาร และพัฒนาวิชาการ, 2564)

การจัดสอบ NETSAT จะจัดให้มีการจัดสอบได้ปีละ 2 ครั้ง โดยนักเรียนชั้น ม.5/ม.6 หรือ ปวช.2/3 สามารถสมัครสอบเพื่อเก็บคะแนนไว้ได้ 2 ปีนับตั้งแต่วันประกาศผลสอบของครั้งนั้นๆ โดยเริ่มจัดสอบครั้งแรก

ในปี พ.ศ. 2565 จำนวน 2 ครั้ง และจัดสอบในปี พ.ศ. 2566 จำนวน 1 ครั้ง โดยมีจำนวนผู้เข้าสอบแต่ละวิชา ดังแสดงในตารางที่ 1 ด้าน จะเห็นได้ว่าจำนวนผู้เข้าสอบในรอบที่ 2 จะสูงกว่าการจัดสอบครั้งแรกของแต่ละปี และจะมีจำนวนผู้สมัครสอบวิชาภาษาไทย อังกฤษ และคณิตในสัดส่วนที่สูงกว่าวิชาอื่นๆ

รหัส	วิชา	จำนวนผู้เข้าสอบ					
		2565/1	%	2565/2	%	2566/1	%
101	ความฉลาดรู้ทั่วไปด้านภาษาไทย	32,332	18.83%	57,411	18.70%	35,522	18.71%
102	ความฉลาดรู้ทั่วไปด้านภาษาอังกฤษ	32,332	18.83%	57,411	18.70%	35,522	18.71%
103	ความฉลาดรู้ทั่วไปด้านคณิตศาสตร์	29,576	17.22%	52,466	17.09%	33,354	17.57%
201	ความฉลาดรู้เฉพาะด้านวิทยาศาสตร์ฯ	19,266	11.22%	34,945	11.38%	19,586	10.32%
202	ความฉลาดรู้เฉพาะด้านเคมี	19,110	11.13%	34,586	11.26%	21,569	11.36%
203	ความฉลาดรู้เฉพาะด้านชีววิทยา	19,121	11.14%	34,426	11.21%	21,572	11.37%
204	ความฉลาดรู้เฉพาะด้านฟิสิกส์	19,977	11.63%	35,833	11.67%	22,683	11.95%
รวม		171,714		307,078		189,808	

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนผู้เข้าสอบรายวิชาแยกตามครั้งที่จัดสอบ NETSAT

2.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ (Item Analysis)

การวิเคราะห์ข้อสอบหมายถึงวิธีการประเมินคุณภาพของข้อคำถามแต่ละข้อว่ามีคุณลักษณะตรงตามวัตถุประสงค์ที่ผู้ออกข้อสอบต้องการหรือไม่ การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อเป็นกระบวนการที่ตรวจสอบการตอบสนองของนักเรียนต่อข้อสอบ (คำถาม) แต่ละข้อ เพื่อประเมินคุณภาพของข้อสอบแต่ละข้อเหล่านั้นและแบบทดสอบทั้งฉบับโดยรวม การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อมีประโยชน์อย่างยิ่งในการปรับปรุงข้อสอบแต่ละข้อซึ่งจะนำมาใช้อีกครั้งในการทดสอบภายหลัง (Burud, I. et al, 2019) แต่ก็สามารถใช้เพื่อกำจัดข้อสอบรายข้อที่คลุมเครือหรือทำให้เข้าใจผิดสำหรับการทดสอบที่ดำเนินการเพียงครั้งเดียว นอกจากนี้การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อยังมีประโยชน์สำหรับการเพิ่มทักษะของผู้สอนในการสร้างแบบทดสอบและระบุเนื้อหาเฉพาะของหลักสูตรที่ต้องการเน้นหรือให้มีความชัดเจนมากขึ้น (Office of Educational Assessment, University of Washington, n.d.) ซึ่งการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อควรทำกับทุกการทดสอบหรือการสอบที่จริงจังทุกครั้ง หากไม่มีการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อเป็นประจำการทดสอบและการสอบอาจไม่น่าเชื่อถือ (Questionmark, 2022) การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อจึงเป็นเครื่องมือสำคัญหรือสำคัญที่สุดในการเพิ่มประสิทธิผลของการทดสอบ และมีความจำเป็นเพื่อให้การเขียนคำถามรายข้อมีประสิทธิภาพ เพื่อให้แน่ใจว่ารายการคำถามนั้นวัดผลสิ่งที่ตั้งใจจะวัดได้ ซึ่งทำได้โดยการศึกษาคำตอบของนักเรียนแต่ละคนต่อแต่ละรายการคำถาม (Testing Services, University of Wisconsin Oshkosh, 2023)

2.2.2 จุดประสงค์ของการวิเคราะห์ข้อสอบ

จุดประสงค์ที่สำคัญของการวิเคราะห์ข้อสอบก็เพื่อช่วยให้ผู้สร้างข้อสอบมีข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพิจารณาคัดเลือกข้อสอบข้อที่มีคุณภาพดีจากข้อสอบที่มีอยู่ และเพื่อช่วยในการปรับปรุงข้อสอบที่มีคุณภาพไม่ค่อยดีให้เป็นข้อสอบที่ดีขึ้น ดังนั้นการวิเคราะห์ข้อสอบจึงเป็นการจัดหาข้อมูลเพื่อจุดประสงค์ดังต่อไปนี้ (เดือนใจ เกตุษา, 2540, ปรัชญนันท์ นิลสุข, n.d.)

1. เพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพและตรวจสอบดูว่าข้อสอบข้อใดบ้างที่เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพไม่ดี หรือเป็นข้อสอบที่มีจุดบกพร่อง
2. เพื่อกำหนดความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ ซึ่งข้อมูลนี้จะช่วยให้ผู้สร้างข้อสอบสามารถเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากเหมาะสมกับจุดประสงค์ของการทดสอบวัดและประเมินผลการเรียน
3. เพื่อกำหนดค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อที่สามารถจำแนกผู้เรียนได้
4. เพื่อกำหนดค่าสหสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบแต่ละข้อ ข้อมูลนี้จะช่วยเป็นประโยชน์แก่ผู้สร้างข้อสอบในการจัดกลุ่มข้อสอบที่มีเนื้อหาคล้ายคลึงกันไว้ด้วยกัน ทำให้ได้ข้อสอบที่ตรงวัตถุประสงค์

5. เพื่อจัดหาข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการแปลความหมาย หรือการอภิปรายเกี่ยวกับผลการทดสอบ

2.2.3 ข้อควรระวังในการแปลผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ

ดัชนีอำนาจการจำแนกคนเก่งและคนไม่เก่งไม่ได้วัดคุณภาพของข้อสอบรายข้อเสมอไป เนื่องจากมีเหตุผลหลายประการที่ข้อสอบรายข้ออาจมีอำนาจจำแนกต่ำ: (ก) ข้อที่ยากมากหรือง่ายมากจะมีความสามารถในการแยกแยะต่ำ แต่ข้อสอบรายข้อดังกล่าวมักจำเป็นสำหรับสุ่มตัวอย่างให้ครอบคลุมเนื้อหาและตรงวัตถุประสงค์ของหลักสูตรหรือวิชานั้นๆ (ข) ข้อสอบรายข้ออาจแสดงค่าดัชนีอำนาจการจำแนกต่ำถ้าการสอบทั้งฉบับใช้วัดเนื้อหาและทักษะทางปัญญาที่แตกต่างกันหลากหลาย ตัวอย่างเช่น หากแบบทดสอบส่วนใหญ่วัด "ความรู้ในข้อเท็จจริง" รายการที่ประเมิน "ความสามารถในการใช้หลักการ" อาจมีความสัมพันธ์ต่ำกับคะแนนการสอบทั้งหมด แต่ข้อสอบรายข้อทั้งสองประเภทจำเป็นสำหรับการวัดการบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อเป็นเพียงข้อมูลเบื้องต้น ประเภทและจำนวนของนักเรียนที่เข้ารับการทดสอบจะมีอิทธิพลผลการวิเคราะห์นี้ ขบวนการเรียนการสอนที่โรงเรียนของผู้เข้าสอบและโอกาสที่จะเกิดข้อผิดพลาดในการทำข้อสอบจะมีผลต่อผลการวิเคราะห์นี้ด้วยเช่นกัน ถ้าหากสามารถใช้ข้อสอบข้ออื่นๆ เข้าได้ ควรบันทึกสถิติสำหรับการสอบแต่ละข้อเพื่อนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบ (Office of Educational Assessment, University of Washington, n.d.)

2.2.4 การใช้ผลการวิเคราะห์ข้อสอบสำหรับสร้างให้เกิดผลกระทบทางบวก

Brown, J. D. (2000) ได้สรุปและจัดระเบียบกลยุทธ์ที่เสนอในวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้ผลการวิเคราะห์ข้อสอบสำหรับสร้างให้เกิดผลกระทบทางบวก (Washback) ออกเป็น 4 หมวดหมู่ที่ครูภาษาในประเทศญี่ปุ่นสามารถใช้เพื่อส่งเสริมผลกระทบที่ดีต่อการสอนภาษา ได้แก่ กลยุทธ์การออกแบบการทดสอบ, กลยุทธ์เนื้อหาการทดสอบ, กลยุทธ์ด้านการบริหารจัดการ และ กลยุทธ์การตีความ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.4.1 กลยุทธ์การออกแบบการทดสอบ

1. ใช้ตัวอย่างที่หลากหลายและไม่สามารถคาดเดาได้
2. ออกแบบการทดสอบให้เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์
3. ออกแบบการทดสอบเพื่อวัดสิ่งที่หลักสูตรต้องการสอน

4. ออกแบบทดสอบโดยอิงหลักการทฤษฎีที่ดี
5. ออกแบบทดสอบเพื่อใช้สำหรับการทดสอบผลสัมฤทธิ์
6. ใช้การทดสอบโดยตรง
7. ส่งเสริมความเป็นอิสระของผู้เรียนและการประเมินตนเอง

2.2.4.2 กลยุทธ์ด้านเนื้อหาการทดสอบ

1. ทดสอบความสามารถที่ต้องการส่งเสริม
2. ใช้คำถามปลายเปิดแทนการสอบแบบปรนัยที่เลือกตอบหลายตัวเลือก
3. ทำให้การสอบสะท้อนความรู้ครบทั้งหลักสูตรไม่ใช่เพียงด้านหนึ่งเท่านั้น
4. ประเมินทักษะความคิดขั้นสูงเพื่อวัดว่ามีการสอนหรือไม่
5. ใช้รูปแบบการทดสอบต่างๆ เช่น การเขียน การพูด การฟัง และการปฏิบัติ
6. ไม่จำกัดทักษะที่จะต้องทดสอบเฉพาะด้านวิชาการเท่านั้น (เช่น ทักษะนอกห้องเรียน)
7. ใช้งานและเนื้อหาที่เป็นความจริง

2.2.4.3 กลยุทธ์ด้านการวางแผน การประสานงานและการดำเนินการ

1. นำเสนอวัตถุประสงค์ของการทดสอบให้ผู้สอบ ครู ผู้บริหาร และผู้ออกแบบหลักสูตรเข้าใจได้อย่างชัดเจน
2. ให้ความชัดเจนในเรื่องของวัตถุประสงค์การเรียนรู้แต่ละวิชา
3. ให้ความช่วยเหลือแก่ครูเพื่อช่วยให้เข้าใจการทดสอบได้อย่างถูกต้อง
4. ให้ข้อมูลผลการทดสอบแก่ครูและผู้อื่นๆ เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน
5. ให้ข้อมูลผลการทดสอบแบบละเอียดและทันเวลาให้กับโรงเรียนเพื่อให้ทำการปรับปรุงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. ให้ครูและผู้บริหารมีส่วนร่วมในกระบวนการทดสอบต่างๆ เพราะพวกเขาคือผู้ที่จะต้องทำการปรับปรุง
7. ให้ข้อมูลผลการทดสอบแบบละเอียด

2.2.4.4 กลยุทธ์การแปลผลประเมินการสอบ

1. ให้ความเชื่อมั่นว่าผลการสอบเชื่อถือได้ น่าเชื่อถือและเป็นธรรมสำหรับผู้เข้าทดสอบและผู้นำคะแนนไปใช้
2. พิจารณาปัจจัยอื่นๆ นอกเหนือจากการประเมินผลการสอบ
3. ดำเนินการศึกษาความสามารถในการทำนายของการสอบ
4. เพิ่มความรู้ความสามารถของผู้ออกแบบทดสอบโดยเฉพาะเรื่องในการออกแบบการทดสอบ
5. ให้ความมั่นใจว่าอนุกรรมการออกแบบทดสอบสอบมีความสามารถในด้านการวิจัย
6. ให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการออกแบบทดสอบทำงานร่วมกับผู้ที่ดูแลงานหลักสูตรและผู้บริหารการศึกษา
7. พัฒนาระบบเครือข่ายวิชาชีพในภูมิภาคเพื่อเริ่มโปรแกรมแลกเปลี่ยนและแบ่งปันความสนใจและความต้องการที่เหมือนกัน

2.2.5 ขั้นตอนในการพัฒนาและปรับปรุงแบบทดสอบ

Brown, J. D. (2003) ได้ให้คำแนะนำ 5 ขั้นตอนต่อไปนี้ในการพัฒนาและปรับปรุงแบบทดสอบ

1. รวบรวมหรือเขียนข้อสอบที่ต้องการทดสอบให้ได้จำนวนข้อที่มาก
2. วิเคราะห์ข้อสอบรายข้ออย่างละเอียดเพื่อให้แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นๆ เขียนได้อย่างดีและชัดเจน
3. ทดลองใช้ข้อสอบโดยใช้กลุ่มนักเรียนที่คล้ายกับกลุ่มผู้ที่จะสอบในภายหลัง ภายใต้สภาพการทดสอบที่จำเป็นต้องเหมือนการจัดสอบจริงๆ ก็ได้
4. วิเคราะห์ผลการทดสอบโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์แบบอิงกลุ่ม (Norm-Referenced Test, NRTs) หรืออิงเกณฑ์ (Criterion-Referenced Test, CRTs)

5. เลือกข้อสอบรายข้อที่มีประสิทธิภาพสูงสุด (และตัดข้อสอบรายข้อที่ไม่ดี) ซึ่งเป็นการสร้างแบบทดสอบชุดใหม่ที่ใช้เวลาสั้นในการปรับปรุงและมีประสิทธิภาพ

2.2.6 การวิเคราะห์ข้อสอบแบบเลือกตอบสำหรับแบบสอบอิงกลุ่ม (Item Analysis Procedure for Norm-Referenced Test)

2.2.6.1 ดัชนีบ่งชี้คุณภาพของข้อสอบ

ดัชนีบ่งชี้คุณภาพของข้อสอบสำหรับแบบสอบอิงกลุ่มมีดังนี้

1) ระดับความยากง่ายของข้อสอบ (Level of difficulty of the items)

หมายถึงสัดส่วนของจำนวนคนที่ตอบข้อสอบข้อนั้น ถูก เช่น ข้อสอบข้อหนึ่งมีคนตอบ 50 คน ปรากฏว่ามีคนตอบถูก 45 คน แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นมีความยากง่าย (P) 0.90 (หรือ 90%) เป็นต้น (Testing Services, University of Wisconsin Oshkosh, 2023) ดังนั้น ระดับความยากง่ายของข้อสอบ จึงมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1.0 ถ้าข้อสอบใดมีคนตอบถูกมาก ค่า P จะมีค่าสูง (เข้าใกล้ 1.0) แสดงว่า ข้อสอบง่าย ในทางตรงกันข้าม ถ้าข้อสอบข้อใดมีคนตอบถูกน้อย P จะมีค่าต่ำ (เข้าใกล้ 0) แสดงว่า ข้อสอบนั้นยาก โดยทั่วไป ข้อสอบที่มีค่า P ระหว่าง 0.2 – 0.8 ถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความยากง่ายพอประมาณ และข้อสอบทั้งฉบับควรมีระดับความยากง่ายเฉลี่ยประมาณ 0.50 (สำนักทดสอบทางการศึกษา สพฐ, n.d.)

สาเหตุที่คำถามยาก (มีค่า p-value ต่ำ) อาจจะเป็นเพราะเนื้อหาที่ไม่ชัดเจนและ/หรือไม่ได้สอน คำถามรายข้อที่เขียนไม่ดีหรือสับสน หรือเป็นข้อที่ทำในช่วงสุดท้ายของการทดสอบแบบจำกัดเวลาเพื่อให้ผู้ทดสอบตอบได้อย่างรวดเร็ว หรือเฉลยผิด หรือเป็นคำถามมีตัวเลือกสองตัวที่ถูกต้องทั้งคู่ ส่วนและสาเหตุที่คำถามง่าย (มีค่า p-value สูง) ได้ เช่น เนื้อหาที่เป็นที่รู้จักทั่วไป เป็นข้อสอบที่ได้รับการเปิดเผยและส่งต่อ มีคำใบ้ในคำถามว่าคำตอบที่ถูกต้องคืออะไร หรือ มีตัวเลือกที่ไม่ดีจึงง่ายต่อการเดา (Questionmark, 2022)

2) อำนาจจำแนกของข้อสอบ (r) (Discrimination power of the items)

หมายถึงความสามารถของข้อสอบในการจำแนกหรือแยกให้เห็นความแตกต่างระหว่างผู้สอบที่มีผลสัมฤทธิ์ต่างกัน เช่น จำแนกคนเก่งกับคนอ่อนออกจากกันได้ หรือจำแนกคนที่มีความสามารถพิเศษกับคนที่ไม่มีความสามารถออกจากกันได้ โดยถือว่า คนที่เก่งหรือมีความสามารถควรทำข้อสอบนั้นได้ ส่วนผู้ที่อ่อนหรือไม่มีความสามารถไม่ควรทำข้อสอบข้อนั้นได้ การคำนวณหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (r) อย่างง่ายสามารถคำนวณได้จากผลต่างระหว่างสัดส่วนจำนวนคนตอบถูกในกลุ่มเก่ง 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 แต่อำนาจจำแนกที่ดีจะต้องมี

ค่าเป็นบวก ควรมีค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป และมีค่ายิ่งมากยิ่งดี (สำนักทดสอบทางการศึกษา สพฐ., n.d.; อาภาพรณ ประทุมไทย, n.d.; Testing Services, University of Wisconsin Oshkosh, 2023)

การแบ่งกลุ่มผู้สอบออกเป็นกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนนั้น จะใช้จำนวนเท่าใดขึ้นอยู่กับผู้วิเคราะห์ และขนาดของกลุ่มผู้สอบ กรณีผู้สอบมีจำนวนน้อยๆ อาจแบ่งครึ่ง 50% นิยมใช้เมื่อผู้สอบมีจำนวนน้อย เช่น 30 คน แต่ถ้ากลุ่มผู้สอบมีจำนวนมากขึ้น อาจแบ่งกลุ่มเก่งกลุ่มอ่อนออกเป็นกลุ่มละ 33% เป็นเทคนิคอย่างง่าย ใช้ได้กับการวิเคราะห์ข้อสอบที่มีผู้เข้าสอบจำนวนมาก หรือ 27% ของ Jung The Fan ใช้ได้กับการวิเคราะห์ข้อสอบที่มีผู้เข้าสอบจำนวนมาก (ประมาณ 300 คนขึ้นไป) (ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์, n.d., อาภาพรณ ประทุมไทย, n.d.; Burud, I. et al, 2019; Adam, S. K. et al, 2021; Testing Services, University of Wisconsin Oshkosh, 2023)

3) ประสิทธิภาพของตัวลวง

ประสิทธิผลของคำถามแบบเลือกตอบนั้นขึ้นอยู่กับตัวลวงอย่างมาก หากตัวลวงสองตัวในคำถามที่ตัวเลือกเป็นตัวลวงที่เป็นไปไม่ได้ คำถามนั้นก็จะเป็นคำถามจริงหรือเท็จโดยปริยาย จึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาว่านักเรียนกี่คนที่เลือกตัวลวงแต่ละตัวแล้วทำการปรับแก้ตัวลวงที่นักเรียนเลือกตอบน้อยหรือไม่เลือกเลย (Testing Services, University of Wisconsin Oshkosh, 2023) ประสิทธิภาพของตัวลวงสามารถพิจารณาได้ดังนี้

3.1) สัดส่วนของผู้เลือกตัวลวง (P_w) หมายถึง สัดส่วนของจำนวนคนที่เลือกตัวลวงนั้นๆ เช่น ข้อสอบข้อหนึ่งมีคนสอบ 100 คน ปรากฏว่ามีคนเลือกตัวลวง ก. จำนวน 10 คน แสดงว่า สัดส่วนของผู้เลือกตัวลวง ก. เท่ากับ 0.10 (หรือ 10%) เป็นต้น ดังนั้น ค่าสัดส่วนของผู้เลือกตัวลวงจึงมีค่าจาก 0 ถึง 1 สำหรับตัวลวงที่ดี ควรมีค่า P_w ตั้งแต่ 0.05 ขึ้นไป

3.2) อำนาจจำแนกของตัวลวง (r_w) หมายถึง ผลต่างระหว่างสัดส่วนของคนในกลุ่มอ่อนที่เลือกตัวลวงกับสัดส่วนของคนในกลุ่มเก่งที่เลือกตัวลวงนั้นๆ เช่น กลุ่มอ่อนและกลุ่มเก่งมีจำนวนคนกลุ่มละ 10 คน โดยคนในกลุ่มอ่อนเลือกตัวลวง ของข้อสอบข้อหนึ่ง จำนวน 3 คน แต่คนในกลุ่มเก่งเลือกตัวลวงนั้นเพียง 1 คน แสดงว่า อำนาจจำแนกของตัวลวงนั้นมีค่าเท่ากับ 0.20 เป็นต้น ดังนั้น r_w ตั้งแต่ - 1 ถึง + 1 สำหรับตัวลวงที่ดี ควรมีค่า r_w ตั้งแต่ 0.05 ขึ้นไป (มีนักเรียนเลือกตัวลวงนี้ร้อยละ 5 ขึ้นไป) ถ้าต่ำกว่านี้จะถือว่าเป็นตัวลวงที่ไม่ดี (Non-Functional Distractor, NFD) ซึ่งกำหนดประสิทธิภาพของตัวลวง (Distractor Effectiveness) ออกเป็น 4 กลุ่มคือ 100%, 66.6%, 33.3% และ 0% ถ้ามีตัวลวงที่ไม่ดี (NFD) จำนวน 0 ตัว, 1, 2, และ 3 ตัวตามลำดับ (Burud, I. et al, 2019; Sajjad, M. et al, 2020; Adam, S. K. et al, 2021; Kumar, D. et al, 2021; Shahid, R. et al, 2021; Elgadal, A. H., & Mariod, A. A., 2021)

การตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบตามดัชนีบ่งชี้ดังกล่าว สามารถกระทำได้โดยการวิเคราะห์ผลการตอบของผู้สอบทุกคน ในกรณีที่มีผู้สอบจำนวนมาก เพื่อความสะดวกต่อการวิเคราะห์ อาจทำการวิเคราะห์ผลการตอบของผู้สอบเพียงบางส่วน ดังนี้

- ถ้าการแจกแจงคะแนนสอบเป็นแบบปกติ ควรใช้กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำกลุ่มละ 27%
- ถ้าการแจกแจงคะแนนสอบ ไม่เป็นแบบปกติ ควรใช้กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำกว่าละ 33 %

การวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้เทคนิค 27% มีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

1. ตรวจให้คะแนนข้อสอบเป็นรายข้อ
2. เรียงลำดับกระดาษคำตอบของผู้ที่ได้คะแนนรวมสูงสุดไปจนถึงได้คะแนนรวมต่ำสุด
3. คำนวณว่า 27% ของแต่ละกลุ่ม คิดเป็นจำนวนคนกี่คน เช่น สมมติว่ามีผู้เข้าสอบ 74 คน 27% ของ 74 จะมีค่าเท่ากับ 19.98 หรือประมาณ 20 คน
4. แบ่งกระดาษคำตอบออกเป็นกลุ่มสูง (20 คน) นับจากคะแนนสูงสุดลงมา และกลุ่มต่ำ (20 คน) นับจากคะแนนต่ำสุดขึ้นไป
5. นำกระดาษคำตอบของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ แยกไปทำการบันทึกความถี่ของการเลือกคำตอบว่า มีจำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำเลือกตัวเลือกแต่ละตัวกี่คน
6. ทำการคำนวณหาค่า P_w , r_w และประสิทธิภาพของตัวลวง

การคำนวณหาค่าดัชนีบ่งชี้คุณภาพของข้อสอบได้โดยวิธีต่าง ๆ ดังนี้

1.1 วิธีคำนวณอย่างง่าย

1.1.1 คำตอบถูก (Answer)

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

ตารางที่ 2 สูตรคำนวณความยากง่ายของข้อสอบ

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

ตารางที่ 3 สูตรคำนวณอำนาจจำแนกของข้อสอบ

ทั้งนี้	R_H	=	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	R_L	=	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	N_H	=	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง
	N_L	=	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ
	$P_{H(R)}$	=	$\frac{R_H}{N_H}$
	$P_{L(R)}$	=	$\frac{R_L}{N_L}$

เกณฑ์การแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ค่าตอบถูก (อาภาพรณ ประทุมไทย, n.d.)

ความยากง่ายของข้อสอบ (P)

ความยากง่ายของข้อสอบ (P)	ความหมาย
0.80 – 1.00	ง่ายมาก ควรปรับปรุง
0.60 – 0.79	ค่อนข้างง่าย
0.40 – 0.59	ปานกลาง
0.20 – 0.39	ค่อนข้างยาก
0 – 0.19	ยากมาก ควรปรับปรุง

ตารางที่ 4 เกณฑ์การแปลความหมายของค่า P

อำนาจการจำแนกของข้อสอบ (r)

อำนาจจำแนกของข้อสอบ (r)	ความหมาย
0.61 – 1.00	ดีมาก
0.40 – 0.60	ดี
0.20 – 0.39	พอใช้ได้
0.00 – 0.19	ค่อนข้างต่ำ ควรปรับปรุง
ต่ำกว่า 0.00	ต่ำมาก ควรปรับปรุง

ตารางที่ 5 เกณฑ์การแปลความหมายของค่า r

ถ้าข้อสอบมีค่า $P = 0.5$ จะมีโอกาสให้ข้อมูลเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างผู้สอบได้สูงสุดเพราะว่าถ้า $P = 0.5$ แล้ว ความแปรปรวนของคะแนนข้อสอบข้อนั้นจะมีค่าสูงสุด (0.25) การเลือกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยทั่วไปนิยมใช้ข้อสอบที่มีค่า P ตามสัดส่วนดังนี้ P ระหว่าง 0.20 – 0.40 (25%), 0.41 – 0.60 (50%) และ 0.61 – 0.80 (25%) แต่ถ้าเป็นการสอบวัดความรู้พื้นฐานของแต่ละหน่วยการเรียน เพื่อคัดเลือกผู้เรียนที่สมควรเรียนซ่อมเสริมควรมีเปอร์เซ็นต์ของข้อสอบง่ายสูงขึ้น แต่ถ้าเป็นการสอบแข่งขันเพื่อคัดเลือกผู้มีความสามารถสูง ควรมีเปอร์เซ็นต์ของข้อสอบยากสูงขึ้น (เดือนใจ เกตุษา, 2540)

1.1.2 ตัวลวง (Distractor)

ประสิทธิภาพของตัวลวง หมายถึง ความสามารถของตัวลวงในการจูงใจให้มีผู้เลือกตอบ โดยควรจูงใจให้ผู้สอบกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำเลือกตอบมากกว่ากลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์สูง (อาภาพรรณ ประทุมไทย, n.d.)

สัดส่วนของผู้เลือกตัวลวง	เกณฑ์
$P_w = \frac{W_H + W_L}{N_H + N_L}$ <p>หรือ</p> $P_w = \frac{P_{H(W)} + P_{H(W)}}{2}$	$P_w \geq 0.05$

ตารางที่ 6 สูตรการคำนวณสัดส่วนของผู้เลือกตัวลวง

อำนาจจำแนกของตัวลง	เกณฑ์
$r_w = \frac{W_H + W_L}{N_H \text{ or } N_L}$ หรือ $r = P_{L(w)} - P_{H(w)}$	$r_w \geq 0.05$

ตารางที่ 7 สูตรการคำนวณอำนาจการจำแนกตัวลง

เมื่อ	W_H	=	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่เลือกตัวลงนั้น
	W_L	=	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่เลือกตัวลงนั้น
	N_H	=	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง
	N_L	=	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ
	$P_{L(w)}$	=	$\frac{W_L}{N_L}$
	$P_{H(w)}$	=	$\frac{W_H}{N_H}$

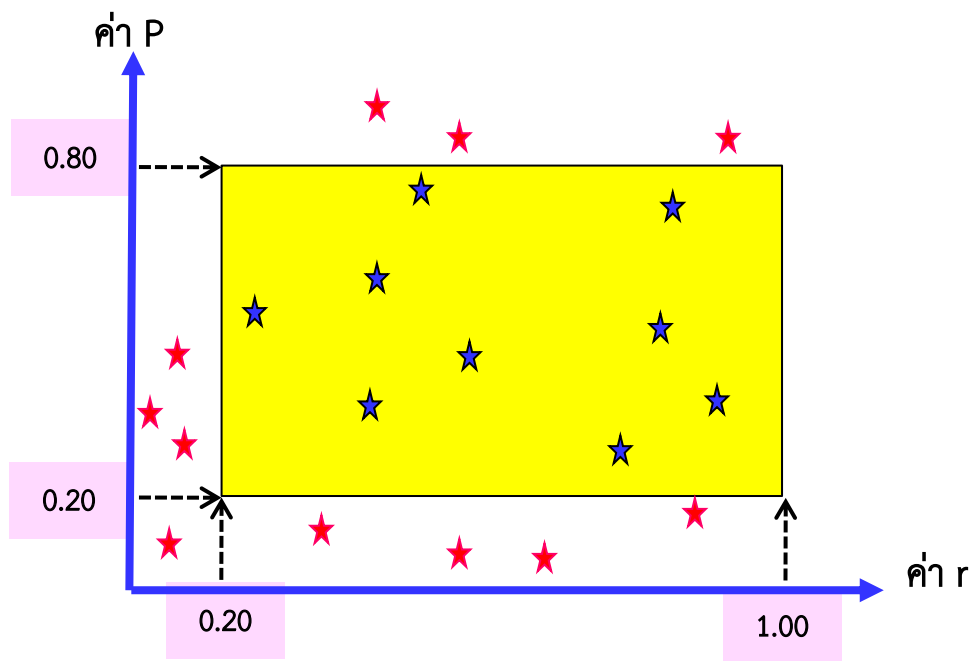
ความยากของตัวลง (P_w)	ความหมาย
เท่ากับ 0.00	ใช้ไม่ได้ เพราะไม่มีคนเลือก
มากกว่า 0.00	ใช้ได้ เพราะมีคนเลือก

ตารางที่ 8 แสดงความหมายของค่ายากง่ายของตัวลง

ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (r_w)	ความหมาย
น้อยกว่า 0.00 (ติดลบ)	ใช้ได้ เพราะลงให้คนกลุ่มต่ำตอบมากกว่าคนกลุ่มสูง
เท่ากับ 0.00	ใช้ไม่ได้ เพราะคนกลุ่มต่ำตอบเท่ากับคนกลุ่มสูง
มากกว่า 0.00	ใช้ไม่ได้ เพราะคนกลุ่มสูงตอบมากกว่าคนกลุ่มต่ำ

ตารางที่ 9 แสดงความหมายของค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

ในการคัดเลือกข้อสอบนั้นเราจะคัดเลือกโดยพิจารณาจากค่า P และ r ของตัวเลือกที่เป็นตัวถูก โดยถือเป็นค่าวิเคราะห์ของข้อสอบแต่ละข้อ สำหรับค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของตัวเลือกที่เป็นตัวลวงนั้น เรานำมาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น (เดือนใจ เกตุษา, 2540) อย่างไรก็ตามนักเรียนกลุ่มเก่งจำนวนมากอาจจะเลือกตอบตัวลวงบางข้อมากกว่าเลือกตอบข้อที่เฉลยซึ่งนักเรียนกลุ่มเก่งอาจจะคิดมากไป หรืออาจเป็นไปได้ว่ามีตัวลวงที่กลุ่มเก่งเลือกเยอะอาจถูกต้อง คำถามและตัวเลือกลักษณะแบบนี้ต้องได้รับการตรวจสอบอย่างระมัดระวัง (Questionmark, 2022) ข้อสอบที่ดีควรมีค่า P อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และ ค่า r ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ดังแสดงในรูปภาพที่ 1 (อาภาพรรณ ประทุมไทย, n.d.)



รูปภาพที่ 1 แสดงข้อสอบที่ดีมีค่า P อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และ ค่า r ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป

อย่างไรก็ตาม Brown, J. D. (2003) กล่าวว่าข้อสอบที่มีค่า P ระหว่าง .30 ถึง .70 จะถือว่ามีคุณภาพเหมาะสม แล้วค่อยมาดูค่า r ของข้อสอบรายข้อนั้นถ้าค่า r สูงควรถูกเลือกให้อยู่ในคลังข้อสอบที่ได้รับการปรับปรุงเพราะจะสามารถแยกแยะได้อย่างดีระหว่างผู้เรียนที่ได้คะแนนสูงและต่ำได้

Questionmark (2022) ได้แนะนำสิ่งที่จะต้องพิจารณาดำเนินการหลังจากได้ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อแล้วคือ

1. ดูความยากของแต่ละคำถามและตรวจสอบคำถามที่ง่ายหรือยากเกินไป
2. ดูสถิติของแต่ละคำถามว่ามีตัวเลือกที่ไม่ถูกเลือกบ่อยหรือมีตัวเลือกที่ถูกเลือกบ่อยเกินไปโดยกลุ่มผู้ทดสอบที่ไม่คาดคิดว่าเลือก
3. ดูอำนาจการจำแนกของแต่ละข้อคำถามและตรวจสอบคำถามที่มีอำนาจการจำแนกต่ำ

ทั้งนี้การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อเป็นกระบวนการสถิติของข้อมูลและไม่มีความรู้เชิงวิชาการในแต่ละวิชา มีหลายสิ่งที่สามารถมีผลต่อค่าสถิตินี้ การวิเคราะห์มีประโยชน์ในการให้คำแนะนำ แต่ถ้ามีคำถามที่ถูกปักธงไว้ว่าต้องพิจารณาแต่ผู้ออกข้อสอบยังคิดว่าเป็นคำถามที่เหมาะสมก็สามารถเก็บคำถามนี้ไว้ได้

2.2.7 การคัดเลือกข้อสอบเพื่อเก็บไว้ในธนาคารข้อสอบ

เดือนใจ เกตุษา (2540) ได้ให้คำแนะนำในการพิจารณาในการเลือกข้อใดเพื่อไว้ในธนาคารข้อสอบ ดังนี้

1. ควรจะคัดเลือกเก็บข้อสอบที่มีค่า r ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ส่วน P นั้น ควรมีค่าอยู่ระหว่าง .20 ถึง .80 เอาไว้ในธนาคาร

2. เนื่องจากในบางครั้งเราอาจจะต้องการเลือกข้อคำถามจากธนาคารเอาไปใช้ในการสอบคัดเลือก ซึ่งมีจุดมุ่งหมายที่จะคัดเอาเฉพาะคนเก่งจริง ๆ ดังนั้น ข้อสอบที่จัดว่าเป็นข้อสอบที่ดีสำหรับเก็บไว้ในธนาคารเพื่อนำมาใช้ในการสอบคัดเลือกในคราวต่อไป ควรจะมีค่า P ตั้งแต่ .05 ถึง .60 ส่วนค่า r ก็ควรมีค่า r ตั้งแต่ .20 หรือใกล้เคียงกับ .20 ขึ้นไป

3. ในบางครั้งเราต้องการคัดเลือกข้อสอบเพื่อนำไปทดสอบหลังจากที่สอนจบหน่วยเรียน (หรือบทเรียน) ย่อย ๆ แล้ว การวัดแบบนี้เป็นการวัดดูว่านักเรียนมีความรู้ในสิ่งที่ครูสอนไปหรือไม่ ถ้าการสอนได้ผลนักเรียนจะต้องเปลี่ยนพฤติกรรมจาก "ไม่รู้" เป็น "รู้" นั่นก็คือ นักเรียนทุกคนควร จะได้คะแนนเต็มหรือใกล้เคียงเต็ม การวัดแบบนี้เป็นการวัดแบบอิงเกณฑ์นั่นเอง ฉะนั้น เราก็ควรมีข้อสอบที่ค่อนข้างจะง่าย ซึ่งวัดเนื้อหาพฤติกรรม ตามที่ต้องการเก็บไว้ในธนาคารข้อสอบด้วย เพื่อจะได้ทันเวลาของครูในการออกข้อสอบใหม่ ดังนั้น เราจึงควรคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า P ระหว่าง .70 ถึง .95 เก็บไว้ในธนาคารข้อสอบด้วย ข้อสอบประเภทนี้ค่า r จะต่ำเนื่องจากเป็นข้อสอบที่ไม่มีประสิทธิภาพในการจำแนกเด็กเก่งออกจากเด็กอ่อน ซึ่งก็ตรงกับจุดมุ่งหมายของการวัดแบบอิงเกณฑ์ ที่ไม่ต้องการแบ่งเด็กออกเป็นกลุ่ม เก่ง - อ่อน แต่ต้องการจะทดสอบดูแต่เพียงว่าเขารู้เรื่องที่สอนไปหรือไม่

4. จึงอาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า ในการคัดเลือกข้อสอบเพื่อเก็บไว้ในธนาคารข้อสอบนั้น ควรจะคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า P ตั้งแต่ .05 ถึง .95 (หรือ 1.00) ส่วนค่า r นั้นพิจารณาโดยยึดหลัก ดังนี้

1) ถ้า P มีค่าระหว่าง .05 - .70 ค่า r ควรมีค่าตั้งแต่ .20 ขึ้นไป (เก็บเอาไว้สำหรับการสอบรวมและสอบคัดเลือก)

2) ถ้า P มีค่ามากกว่า .70, r อาจมีค่าต่ำกว่า .20 ได้แต่ต้องไม่ติดลบ (เก็บไว้สำหรับการสอบย่อย)

การพัฒนาข้อสอบที่สมบูรณ์แบบเป็นสิ่งที่ไม่สามารถบรรลุได้สำหรับทุกคนในการประเมินนักเรียน แม้ว่าจะปฏิบัติตามแนวทางในการสร้างข้อสอบที่ยุติธรรมและเป็นแบบแผนก็ตาม แต่มีปัจจัยบางประการที่อาจเข้าสู่การรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับข้อสอบและทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการประเมินและวัดผลทางการ

ศึกษา การเลือกข้อสอบจึงช่วยให้ผู้พัฒนาข้อสอบสามารถระบุได้ว่าข้อสอบแต่ละข้อมีข้อผิดพลาดอะไร
(Asamoah, D., & Ocansey, M. K., 2019)

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชูดา หนูจันทร์ และคณะ (2560) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีรูปแบบต่างกันในจังหวัดหนองคาย เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีอัตราส่วนของจำนวนข้อสอบต่างกัน และหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ในจังหวัดหนองคาย จำนวน 800 คน จากโรงเรียน 10 โรงเรียน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 3 ฉบับ ฉบับละ 40 ข้อ ที่มีอัตราส่วนของรูปแบบคำถามเดี่ยว ต่อ ตัวเลือกคงที่ ต่อ สถานการณ์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ผลการวิจัยสรุปว่า

1. คะแนนค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบ ทั้ง 3 ฉบับ และฉบับคำถามเดี่ยวมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 17.22 ถึง 20.34 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตั้งแต่ 6.81

2. ค่าความยากเฉลี่ยของแบบทดสอบ ทั้ง 3 ฉบับ และฉบับคำถามเดี่ยว มีค่าตั้งแต่ 0.42 ถึง 0.52 ถือว่ามีความยากปานกลาง โดยแบบทดสอบฉบับที่ 1 มีค่าความยากเฉลี่ยสูงกว่า ฉบับที่ 3 และฉบับที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนแบบทดสอบคู่อื่น ๆ ไม่แตกต่างกัน

3. ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของแบบทดสอบ ทั้ง 3 ฉบับ และฉบับคำถามเดี่ยว มีค่าตั้งแต่ 0.47 ถึง 0.56 ถือว่าสามารถจำแนกได้ค่อนข้างสูง โดยฉบับที่ 3 มีค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยค่อนข้างสูงกว่าอีก 2 ฉบับ เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจ จำแนกเฉลี่ย พบว่า ไม่แตกต่างกัน

4. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ทั้ง 3 ฉบับ และฉบับคำถามเดี่ยว มีค่าตั้งแต่ 0.81 ถึง 0.89 โดยฉบับที่ 3 มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด ส่วนฉบับที่ 1 มีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ พบว่าไม่แตกต่างกัน

5. ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ ทั้ง 3 ฉบับ และฉบับคำถามเดี่ยว ที่ได้รับการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ ผลปรากฏว่า ผ่านเกณฑ์ทุกฉบับ

สังวรณั ังดกระโทก และคณะ (2561) ได้ทำการวิจัยเรื่อง คุณภาพข้อสอบระดับชาติ (โอเน็ต) และแนวทางการพัฒนาคุณภาพการทดสอบ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์คุณภาพข้อสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน

วิชาภาษาไทย สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ระหว่างปี การศึกษา 2554 ถึงปีการศึกษา 2558 และ 2) จัดทำแนวทางการพัฒนาคุณภาพข้อสอบข้อมูลที่ใช้คือ ผลการ ตอบข้อสอบโอเน็ตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มัธยมศึกษาปีที่ 3 และมัธยมศึกษาปีที่ 6 การวิเคราะห์ ข้อมูล การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบแบ่งออกเป็นการวิเคราะห์ด้วยแนวคิดการทดสอบแบบดั้งเดิมและการ วิเคราะห์ด้วยทฤษฎีการตอบข้อสอบ ส่วนการจัดทำแนวทางการพัฒนาคุณภาพการทดสอบดำเนินการโดย วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยโมเดลการวัดแบบดั้งเดิมและการวิเคราะห์ด้วย โมเดลการตอบข้อสอบ ข้อสอบโอเน็ตส่วนมากมีค่าสถิติผ่านเกณฑ์ทั้งด้านค่าความยาก อำนาจจำแนก ผ่าน เกณฑ์โดยเฉพาะค่าการเดาจากการวิเคราะห์ด้วยโมเดลการตอบข้อสอบนั้นมีค่าค่อนข้างต่ำ ส่วนค่าความเที่ยง นั้นส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 0.6-0.8 ซึ่งถือว่า อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ แต่บางปีมีค่าความเที่ยงต่ำ เช่น ปี 2557 วิชาภาษาไทยระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความเที่ยงเท่ากับ .51 ส่วนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีค่าความ เที่ยง .37 ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อน้อย ดังนั้น จึงอาจสรุปได้ว่า ข้อสอบโอเน็ตเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างมี คุณภาพ สำหรับแนวทางการพัฒนาการทดสอบให้มีคุณภาพดีขึ้นนั้นควรเพิ่มจำนวนข้อให้มากขึ้น และ 2) ใน การจัดทำแนวทางการพัฒนาคุณภาพข้อสอบควรกำหนดโครงสร้างข้อสอบให้ครอบคลุมมาตรฐานหลักสูตร และพัฒนาข้อสอบให้สอดคล้องกับโครงสร้างข้อสอบที่กำหนดขึ้น ควรพัฒนาแบบทดสอบแต่ละปีให้เป็น แบบทดสอบคู่ขนานก่อนการนำข้อสอบไปใช้ควรมีการตรวจสอบว่า ข้อสอบวัดได้ตรงตามมาตรฐานหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยนำวิธีการตรวจสอบการวัดความสอดคล้องกับมาตรฐานมาใช้ และควรมี การเปรียบเทียบคะแนน

Khilnani, A. K. & Thaddanee, R. & Khilnani, G. (2019) ได้ศึกษาเรื่อง Development of Multiple-Choice Question Bank in Otorhinolaryngology by Item Analysis: A Cross-Sectional Study โดยศึกษาจากผลการสอบของนักศึกษาภาคเรียนที่ 7 จำนวน 158 คน ข้อสอบเป็นแบบปรนัยหลาย ตัวเลือก (MCQs) จำนวน 8 ข้อ แล้วแบ่งนักศึกษาออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ผู้ทำคะแนนสูง (33% อันดับแรก 52 คน) และผู้ทำคะแนนต่ำ (33% ล่าง 52 คน) เพื่อใช้ในการศึกษาครั้งนี้ แล้วทำการประมวลผลคำตอบใน โปรแกรม Microsoft Excel เพื่อวิเคราะห์ดัชนีความยาก ดัชนีอำนาจการจำแนก และประสิทธิภาพของตัวลวง พบว่าดัชนีความยากเฉลี่ย (Diff-I) ของการทดสอบ 8 ข้อคือ 61.41% (SD: 11.81) และ 5 ข้อมีดัชนีความยาก ที่ดีมาก (41% ถึง 60%) ในขณะที่ 3 ข้อนั้นอยู่ในกลุ่มง่าย (Diff-I >60%) ไม่มีข้อใดที่มีค่า Diff-I <30% ซึ่งเป็นข้อที่ยากในการทดสอบนี้ ดัชนีอำนาจการจำแนก (DI) เฉลี่ยของการทดสอบคือ 0.48 (SD: 0.15) และทุก รายการมีดัชนีอำนาจการจำแนกที่ดีมาก (>0.25) ส่วนตัวลวง 24 ตัว มี 6 ตัวลวง (25%) เป็นตัวลวงที่ไม่ ทำงาน (NFD) ประสิทธิภาพของตัวลวง (DE) เฉลี่ยของการสอบนี้คือ 74.62% (SD: 23.79) ดังนั้นการ

วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อควรเป็นสิ่งที่ดำเนินการให้ครบถ้วนและสม่ำเสมอในแต่ละภาควิชาเพื่อพัฒนาคลังข้อสอบแบบปรนัยหลายตัวเลือก (MCQs) ที่มีความถูกต้องและเชื่อถือได้

Prabhunath, S. & Nemade, S. & Ghuge, G (2019) ได้ศึกษาเรื่อง Analysis of The Performance of MCQs AS a Part of Formative Assessment For 1st MBBS Students In Biochemistry โดยการวิเคราะห์ผลการสอบวิชาชีวเคมีที่จัดสอบสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีแพทยศาสตรบัณฑิตและปริญญาตรีศัลยศาสตร์ (MBBS) ชั้นปีที่ 1 ซึ่งเป็นข้อสอบปรนัยจำนวน 40 ข้อ โดยการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อเพื่อหาดัชนีความยาก (P) ดัชนีอำนาจการจำแนก (d) และจำนวนตัวลวงที่ไม่ไม่ทำหน้าที่ พบว่าข้อสอบจำนวน 65% (26 ข้อ) มีดัชนีความยาก (P) อยู่ในเกณฑ์ดี มีข้อสอบ 7.5% (3 ข้อ) ที่มียากเกินไป ในขณะที่ 27.5% (11 ข้อ) อยู่ในกลุ่มง่ายเกินไป ส่วนดัชนีอำนาจการจำแนก (d) พบว่า 70% (28 ข้อ) อยู่ในหมวดหมู่ที่มีความเหมาะสม ในขณะที่ 10% (4 ข้อ) อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ และ 20% (8 ข้อ) มีดัชนีอำนาจการจำแนกที่ไม่ดี ส่วนตัวลวงมีทั้งหมด 120 ตัวลวง พบว่า 88.33% (106 ตัวลวง) เป็นตัวลวงที่ทำหน้าที่ของมัน (FD) และ 11.66% (14 ตัวลวง) ที่เป็นตัวลวงที่ไม่ดี (NFD) เมื่อพิจารณาดัชนีความยาก ดัชนีอำนาจการจำแนก และประสิทธิภาพของตัวลวงแล้ว พบว่ามีข้อสอบจำนวน 42.5% (17 ข้อ) เป็นข้อที่เหมาะสมที่สุดที่จะรวมไว้ในคลังคำถาม จะเห็นว่าการวิเคราะห์หัวข้อยังคงเป็นเครื่องมือสำคัญที่ต้องฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอเพื่อปรับปรุงคุณภาพของวิธีการประเมินและเป็นเครื่องมือในการรับข้อมูลย้อนกลับสำหรับผู้สอน

Kanchan S., Pooja S.K.R. & Pramod I (2019) ได้ศึกษาเรื่อง Item Analysis of MCQs In Biochemistry - To Increase MCQ Validity โดยวิเคราะห์ข้อสอบวิชาชีวเคมีที่เป็นแบบหลายตัวเลือก (MCQs) จำนวน 120 ข้อ ซึ่งมีคำตอบที่ดีที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวโดยผ่านกระบวนการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อเพื่อคำนวณหาดัชนีความยาก ดัชนีอำนาจการจำแนก และประสิทธิภาพของตัวลวงโดยเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน พบว่า เปอร์เซ็นต์ของข้อสอบปรนัยที่สามารถยอมรับได้ว่ามีความถูกต้องตามเกณฑ์โดยพิจารณาจากดัชนีความยาก ดัชนีอำนาจการจำแนก คือ 78 ข้อ (65%) และ 24 ข้อ (20%) ตามลำดับ ซึ่งข้อสอบรายข้อเหล่านี้สามารถนำไปใช้ในการประเมินได้ ในขณะที่ส่วนที่เหลือจำเป็นต้องแก้ไขและทดสอบซ้ำหรือจำเป็นต้องตัดทิ้งไป ดังนั้นการวิเคราะห์รายการปรนัยหลายตัวเลือกจะต้องดำเนินการเนื่องจากช่วยในการกำหนดคำถามตามความต้องการของการประเมิน ปรับปรุงผลลัพธ์การสอน – การเรียนรู้และเป็นแหล่งคลังข้อสอบที่ยืดหยุ่น

Suppiah Shanmugam, S. K., Wong, V., & Rajoo, M. (2020) ได้ศึกษาเรื่อง Examining The Quality Of English Test Items Using Psychometric And Linguistic Characteristics Among Grade Six Pupils โดยจุดประสงค์การศึกษานี้เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบภาษาอังกฤษโดยใช้ลักษณะทางการวิเคราะห์ข้อสอบและภาษาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งวิธีการศึกษาจะตรงกันข้ามกับวิธีการทั่วไปที่ใช้สถิติเพียงอย่างเดียวในการตรวจสอบคุณภาพของรายการ การศึกษานี้ใช้วิธีการแบบผสมผสานโดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติของคุณลักษณะของข้อสอบแต่ละข้อและการสัมภาษณ์ความรู้ทางปัญญาของกลุ่มเป้าหมายด้วย การวิเคราะห์แบบแรกทำกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน โดยแต่ละข้อจะแสดงโครงสร้างที่แตกต่างกันซึ่งพบได้ทั่วไปในข้อสอบภาษาอังกฤษ ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพได้มาจากการสัมภาษณ์ความรู้ความเข้าใจกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 5 คน โดยมีผู้เชี่ยวชาญจากครู 3 คนเป็นผู้สัมภาษณ์ การศึกษาพบว่าไม่มีข้อสอบข้อใดที่ง่ายหรือยากเกินไปและทุกข้อมีดัชนีการแบ่งคนเก่งและคนไม่เก่งในทางบวก ข้อสอบเกี่ยวกับสำนวนมีความเหมาะสมที่สุดในแง่ของความยากและการแบ่งแยกคนเก่งและคนไม่เก่ง ข้อสอบข้อที่ยากพบว่าเป็นข้อคำศัพท์ เป็นที่น่าแปลกใจที่ข้อสอบเชิงอัตวิสัยที่มีลำดับความคิดสูงๆ ได้รับการพิสูจน์แล้วว่ามี ความยากในระดับที่ดีถึงแม้ว่าควรจะปรับปรุงความสามารถในการแยกแยะคนเก่งและคนไม่เก่งให้ได้มากกว่านี้ ผลการตัดสินของผู้เชี่ยวชาญเชิงคุณภาพจะสอดคล้องกับการวิเคราะห์ความยากง่ายของข้อสอบ อย่างไรก็ตามผลลัพธ์บางอย่างของการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อนั้นขัดแย้งกับการค้นพบที่ผ่านมารายการที่มีค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อในอุดมคติระหว่าง 0.4 ถึง 0.6 ก็จะมีดัชนีการแบ่งแยกคนเก่งและคนไม่เก่งของข้อสอบในระดับที่เท่ากัน

Abdelgadir Elfaki, O., Alamri, A., & Salih, K. A. (2020) ได้ศึกษาเรื่อง Assessment of MCQs in MBBS program in Saudi Arabia โดยรวบรวมข้อมูลการวิเคราะห์ข้อสอบปรนัยแบบหลายตัวเลือก (MCQs) จำนวน 21 ข้อสอบ เพื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความยาก ดัชนีอำนาจจำแนก และประสิทธิภาพของตัวลวง และค่าสัมประสิทธิ์ความน่าเชื่อถือโดยใช้โปรแกรม MS Excel 2010 คำนวณพารามิเตอร์ทางสถิติเชิงพรรณนา ผลการวิเคราะห์การทดสอบทั้ง 21 ข้อสอบโดยรวมแล้วพบว่าข้อสอบทั้งหมดมีความยาก 7% และ 35% เป็นข้อที่ง่าย และ 58% เป็นข้อที่มีความเหมาะสม ค่าเฉลี่ยความยากของการทดสอบทั้งหมดอยู่ในช่วง 0.3-0.85 ซึ่งเป็นที่ยอมรับได้ รายการที่มีดัชนีอำนาจจำแนกที่ยอมรับได้ในการทดสอบทั้งหมดอยู่ที่ 39%-98% โดยพบว่ามีรายการที่มีตัวลวงในเชิงลบในการทดสอบ 20 ข้อสอบ ตัวลวงทั้งหมดที่ทำงาน (FD) จะมี 5%-48% โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.77 ถึง 2.25 และมี KR-20 อยู่ระหว่าง 0.47 ถึง 0.97 โดยรวมแล้วคุณภาพของข้อสอบรายข้อและแบบทดสอบอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ พบว่าบางรายการมีปัญหาและจำเป็นต้องแก้ไข คุณภาพของการทดสอบบางหลักสูตรในบางหลักสูตรยังเป็นที่น่าสงสัย ข้อสอบเหล่านี้จำเป็นต้องได้รับการพิจารณาแก้ไขและกำหนดแนวทางดำเนินการเพื่อปรับปรุงให้ดีขึ้น

Kumar, D., et al. (2021) ได้ศึกษาเรื่อง Item analysis of multiple choice questions: A quality assurance test for an assessment tool ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์ข้อสอบปรนัยหลายตัวเลือกวิชา สรีรวิทยาจำนวน 90 ข้อที่จัดสอบให้นักศึกษาระดับปริญญาตรีแพทยศาสตรบัณฑิตและปริญญาตรีสัตวศาสตร์ (MBBS) ชั้นปีที่ 1 จำนวน 150 คน โดยการวิเคราะห์ดัชนีความยากของข้อสอบ (DIF I) และดัชนีอำนาจจำแนก (DI) และประสิทธิภาพของตัวลง (DE) โดยการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรม MS Excel 2010 และ SPSS เวอร์ชัน 20.0 ผลการศึกษาจากข้อสอบทั้งหมด 90 ข้อพบว่าส่วนใหญ่แล้ว 74 (82%) ของข้อสอบมีระดับความยากที่ดี/ยอมรับได้ โดยมีค่าเฉลี่ย DIF I อยู่ที่ 55.32 ± 7.4 (ค่าเฉลี่ย \pm SD) ในขณะที่ 7 ข้อ (8%) จะมีความยากมาก และ 9 ข้อ (10%) จะง่ายเกินไป ข้อสอบจำนวน 72 ข้อ (80%) จะมีดัชนีอำนาจจำแนกที่ดีเยี่ยมถึงยอมรับได้ และ 18 ข้อ (20%) มี ดัชนีอำนาจจำแนกที่ไม่ดี โดยมีค่าเฉลี่ยดัชนีอำนาจจำแนกอยู่ที่ 0.31 ± 0.12 ทั้งนี้ DIF I และ DI จะความสัมพันธ์ที่ค่อนข้างต่ำอย่างมีนัยสำคัญ ($r = 0.140, p < .0001$) ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของตัวลงอยู่ที่ 32.35 ± 31.3 โดยมีตัวลงที่ดีทั้งหมด 73% การวัดความน่าเชื่อถือของแบบทดสอบโดยใช้ Cronbach alpha อยู่ที่ 0.85 และ Kuder-Richardson Formula 20 เท่ากับ 0.71 ซึ่งถือว่าดีที่ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดคือ 1.22

Shahid, R. et al (2021) ได้ศึกษาเรื่อง Item Analysis of Pathology Assessment of 4 th year MBBS at Rawalpindi Medical University Pakistan โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาดัชนีความยาก ดัชนีอำนาจจำแนก ประสิทธิภาพของตัวลง และความน่าเชื่อถือของคำถามแบบปรนัย (MCQs) ของการสอบ วิชาพยาธิวิทยาของนักศึกษาแพทยศาสตรบัณฑิตชั้นปีที่ 4 (MBBS) ใช้การวิเคราะห์แบบภาคตัดขวางเพื่อวิเคราะห์ การทดสอบวิชาพยาธิวิทยา MCQs ที่นักศึกษา MBBS ปีที่ 4 ที่ Medical University ซึ่งดำเนินการสอบทางออนไลน์ในช่วงเดือนมกราคม 2021 เนื่องจากการแพร่ระบาดของโควิด-19 โดยเลือกข้อสอบผู้เข้าสอบได้ คะแนนสูง 112 ฉบับ และข้อสอบที่มีผู้เข้าสอบได้คะแนนต่ำ 112 ฉบับ โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง แล้ววิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ SPSS เวอร์ชัน 25.0 และ Microsoft Excel 2007 เพื่อหาดัชนีความยาก ดัชนีอำนาจจำแนก ประสิทธิภาพของตัวลง และค่าสัมประสิทธิ์ความน่าเชื่อถือของข้อสอบแบบปรนัยใช้การทดสอบ ตัวอย่างแบบอิสระเพื่อกำหนดความแตกต่างระหว่างดัชนีความยากและดัชนีอำนาจจำแนกที่ระดับ นัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.05$ ผลการศึกษาพบว่า 60% ของข้อสอบปรนัยอยู่ในระดับง่าย ในขณะที่ 40% อยู่ใน ระดับยากปานกลาง ไม่มีรายการใดที่ยากมาก ดัชนีความยากและดัชนีการจำแนกเฉลี่ยเท่ากับ 75.67 ± 12.9 และ 0.27 ± 0.14 ตามลำดับ มีข้อสอบจำนวน 30 รายการที่เป็นข้อสอบที่ง่าย และมีอำนาจในการ จำแนกไม่ดี และ 50 % เป็นเป็นข้อสอบที่ยากปานกลางแต่มีอำนาจในการจำแนกที่ดีเยี่ยม และมีตัวลง ประมาณ 87.5 % ทำงานได้ตามปกติ ข้อสอบมีความน่าเชื่อถือสูงเมื่อวิเคราะห์แบบด้วย KR-20 เท่ากับ 1.0

พบความแตกต่างที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.00$) ระหว่างดัชนีความยากและดัชนีอำนาจในการจำแนกเมื่อวิเคราะห์ด้วย t-test

จิตรลดา ใจกล้า, ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ และ นฤมล ช่างศรี (2564) ได้ศึกษาวิจัยการวิเคราะห์สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้วยข้อสอบวัดสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ ระดับที่ 6 จำนวน 30 ข้อ ระเบียบวิธีวิจัยเป็นแบบหลายช่วง (Multi-phase Design) โดยแบ่งการวิจัยออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 ใช้การวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพโดยให้นักเรียนทำข้อสอบ จากนั้นนำผลการทดสอบมาทำวิเคราะห์เชิงลึก (In-depth Analysis) เพื่อหาสมรรถนะระยะที่ 2 เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยวิเคราะห์คำตอบเพื่อชี้ประเด็นในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนเครื่องมือในการโดยใช้ข้อสอบที่สามารถวัดสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ได้ กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนอายุระหว่าง 12-15 ปี จำนวน 139 คน โดยเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย การวิเคราะห์จากกระดาษคำตอบ การวิเคราะห์คำตอบรายข้อ (Item Analysis)

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มเป้าหมายร้อยละ 58.51 มีสมรรถนะด้านที่ 1 สมรรถนะที่มีความสัมพันธ์กับความรู้ โดยสามารถนำความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นที่เกิดขึ้นจากการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน ทั้งทักษะการคำนวณ ทักษะการอธิบาย ทักษะการวัด ทักษะการจัดการข้อมูลและสถิติมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้ นอกจากนี้กลุ่มเป้าหมายร้อยละ 40.63 มีสมรรถนะด้านที่ 2 สมรรถนะที่สัมพันธ์กับการนำไปใช้ โดยสามารถตระหนักและประยุกต์ใช้เครื่องมือและทักษะต่างๆ ทางคณิตศาสตร์มาใช้ในสถานการณ์โจทย์ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ โดยสามารถเรียกใช้สมรรถนะในการประยุกต์ความรู้และทักษะในชีวิตประจำวัน และสมรรถนะในการแก้ปัญหาโดยการทำงานนอกจากที่วางแผนไว้และการประเมินผลและการพัฒนากระบวนการและผลลัพธ์ในการแก้สถานการณ์โจทย์ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

Ali Rezigalla, A. (2022) ได้ศึกษาเรื่อง Item Analysis: Concept and Application พบว่าในด้านการศึกษาทางการแพทย์ การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อเป็นการวิเคราะห์ทางสถิติของคำตอบของนักเรียนที่ทำข้อสอบและความสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบแต่ละข้อ เพื่อใช้ข้อเสนอแนะที่สร้างสรรค์ในการพัฒนาคุณภาพของข้อสอบแต่ละข้อ เพิ่มประสิทธิภาพของข้อสอบ และเพิ่มความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อสอบ การตัดสินใจเพิ่มหรือลบข้อสอบบางรายการควรขึ้นอยู่กับผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อนี้เป็นหลัก ข้อเสนอแนะของการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อสามารถสนับสนุนการปรับเปลี่ยนวิธีการสอน การศึกษานี้ใช้สำหรับการทบทวนการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ (การวิเคราะห์ไอซีเคเมตริก) และยังสามารถใช้เป็นคำแนะนำสำหรับ

ระเบียบวิธีในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งจะกล่าวถึงการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อในหัวข้อต่อไปนี้ ความสำคัญของการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ ปัจจัยที่มีผลต่อการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ ตัวแปรของการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อและการประยุกต์ใช้งาน ตัวแปรของการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อรวมถึงดัชนีของความสอดคล้องของข้อสอบ ทั้งชุด ความยาก การแยกแยะ และการวิเคราะห์ตัวลวง

Amabie, T (2022) ได้ศึกษาเรื่อง Item Analysis of Multiple-Choice Questions (MCQs) from an Assessment of Computer Programming II Students in a Nigerian University การศึกษาประกอบด้วยนักเรียน 19 คน ซึ่งลงทะเบียนและเข้าสอบหลักสูตรการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ II ในปี 2021 ที่ Bayelsa Medical University ในเยนาโกอา ประเทศไนจีเรีย มีคำถามปรนัย (MCQ) จำนวน 60 ข้อ แต่ละข้อมีคำตอบที่เป็นไปได้ 5 ข้อ (ประกอบด้วยคำตอบหลัก 1 ข้อและตัวลวง 4 ตัว) หากนักเรียนเลือกตัวลวงน้อยกว่า 5% จะถือว่าเป็นตัวลวงที่ไม่มีประสิทธิภาพ ในขณะที่ข้อสอบที่มีการแยกแยะคนเก่งและคนไม่เก่งออกจากกัน (Item Discrimination, ID) และระดับความยากของข้อสอบ (Level of Difficulty, LD) $\geq 20\%$ และอยู่ระหว่าง 30 – 70% ถือว่าข้อสอบข้อนั้นมีคุณสมบัติการแยกแยะและความยากดีเยี่ยมตามลำดับ ผลการวิจัยพบว่าร้อยละ 83.00 ของข้อสอบแต่ละข้อมีค่า ID ที่ยอมรับได้และสูง ข้อสอบร้อยละ 58.33, 40.00 และ 1.67 เป็นค่า LD ที่เหมาะสม ง่าย และยากตามลำดับ และร้อยละ 13.33, 36.67, 23.33, 18.33 และ 8.33 ของข้อสอบที่มีตัวลวง (Distractors Effectiveness, DE) ที่มีประสิทธิภาพจำนวน 0, 1, 2, 3 และ 4 ตัวลวงตามลำดับ การกระจายคะแนนทั้งหมดเป็นไปตามเส้นโค้งที่ค่อนข้างสมมาตร คะแนน Alpha-Cronbach ของรายการสำหรับการประเมินในห้องเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม โดยมีค่า 0.895 ทั้งนี้มีความจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางเทคนิคตามเกณฑ์ LD, ID และ DE เพื่อปรับปรุงคุณภาพสำหรับการประเมินครั้งต่อไป

Gul, Nighat & Shagufta, Sonia & Perveen และ Shagufta (2022) ได้ศึกษาเรื่อง Item Difficulty in Item Analysis of Intelligence Test Items พบว่าการวัดความยากของข้อสอบรายข้อเป็นเทคนิคที่สำคัญในการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อเพื่อเลือกและปฏิเสธข้อสอบรายข้อซึ่งนักวิชาการวิจัยใช้ในการศึกษาวิจัยในปัจจุบัน ซึ่งเป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพในการตรวจสอบค่าความยากของข้อสอบรายข้อแล้วใช้เป็นข้อมูลสำหรับปรับปรุงหรือแก้ไขข้อสอบรายข้อ ในการศึกษาครั้งนี้มีกลุ่มตัวอย่าง 1,500 คนซึ่งใช้การคัดเลือกโดยสมัครใจจากกลุ่มอายุที่กำหนด คือ กลุ่มเด็ก กลุ่มวัยรุ่น และกลุ่มวัยผู้ใหญ่ และได้พัฒนาแบบทดสอบครั้งแรกเพื่อทดสอบเขาวงกตปัญญาจำนวน 100 ข้อ แล้ววิเคราะห์ค่าความยากด้วยโปรแกรม Ms excel 2010 และ

SPSS พบว่าข้อสอบการทดสอบสติปัญญา 31 ข้อถูกปฏิเสธเนื่องจากค่าความยากต่ำและสูงมาก เมื่อวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อพบว่ามีการตัดข้อสอบ 23 ข้อทิ้งเพราะมีค่าความยากน้อยกว่า 0.5 และมากกว่า 0.89 ระดับความยากของข้อสอบรายข้ออยู่ระหว่าง 0.5- 0.88 เมื่อวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS ได้ค่า Eigen ของประเภทเขาวرنปัญญา เช่น ภาษาศาสตร์ การสังเกต คณิตศาสตร์ และตรรกะ เป็น .88, 776, .80 และ .99 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ดังนั้นแบบทดสอบนี้จึงมีความน่าเชื่อถือได้

Kurniawan, D. D., Syifa, A., Huda, N., & Kusuma, M. (2022) ได้ศึกษาเรื่อง Item Analysis of Teacher Made Test in Biology Subject พบว่า ความสามารถอย่างหนึ่งของครูคือความสามารถในการเขียนแบบทดสอบที่มีความยาก อำนาจในการแยกแยะคนเก่งและคนไม่เก่ง และประสิทธิภาพของตัวลงงานวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินวิเคราะห์แบบทดสอบที่ครูจัดทำขึ้นโดยดูพิจารณาคุณสมบัติทั้ง 3 ด้านของแบบทดสอบ ประชากรของการศึกษานี้คือนักเรียนจำนวน 80 คนในชั้นเรียน X-MIPA MAN 1 Kubu Raya Regency จังหวัดกาลีมันตันตะวันตก ประเทศอินโดนีเซีย ซึ่งได้ทำการสอบปลายภาคโดยใช้เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง การวิจัยดำเนินการในเดือนธันวาคม 2020 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ซอฟต์แวร์ ITEMAN เพื่อวัดระดับความยาก อำนาจจำแนก และประสิทธิภาพของตัวลงของข้อสอบ 40 ข้อ ผลปรากฏว่า ก). ระดับความยาก: ยาก 12.5%, ปานกลาง 45%, ง่าย 42.5%; ข) อำนาจการจำแนก: ไม่ดี 30%, ไม่น่าพอใจ 15%, พอใจ 42,86% และพอใจมาก 32,5%; ค) ประสิทธิภาพของตัวลง: 22.5% ไม่มีการแก้ไข, 25% ต้องแก้ไข 1 ตัวเลือก, 22.5% ต้องแก้ไข 2 ตัวเลือก, 22.5% ต้องแก้ไข 3 ตัวเลือก, และ 7.5% ต้องแก้ไข 4 ตัวเลือก ผลการวิเคราะห์พบว่ามีเพียงร้อยละ 37.5 เท่านั้นที่เป็นข้อสอบที่มีคุณลักษณะดีพอใช้ นักวิจัยได้แนะนำให้โรงเรียนหรือสำนักงานการศึกษาจัดฝึกอบรมให้ครูเพื่อให้จัดทำแบบทดสอบที่มีประสิทธิภาพ

Rehman, Q. U. และคณะ (2022) ได้ศึกษาเรื่อง Item Analysis of Multiple Choice Questions of Anatomy at Aziz Fatimah Medical and Dental College, Faisalabad ประเทศปากีสถาน โดยมีจุดมุ่งหมายของการศึกษาเพื่อประเมิน MCQs ในข้อสอบเลื่อนขั้นของนักศึกษาสาขา Bachelor of Medicine & Bachelor of Surgery (MBBS) ชั้นปี 2 เพื่อคัดทิ้งหรือเปลี่ยนข้อสอบที่มีดัชนีการแยกคนเก่งและคนไม่เก่งต่ำ หรือข้อที่ง่ายมากและยากมาก และข้อที่มีตัวลงที่ไม่ดีมากกว่าหนึ่งตัว โดยข้อสอบวิชากายวิภาคศาสตร์ซึ่งข้อสอบปรนัย (MCQs) ทั้งหมด 45 สำหรับสอบนักศึกษา 100 คนของสาขา MBBS ปีที่ 2 ประจำปี 2021 ประกอบด้วยคำถามที่มีตัวลงสี่ตัวและตัวเลือกที่ถูกต้องหนึ่งตัวเลือก แล้วทำการวิเคราะห์ผลการสอบโดยใช้ Microsoft Excel 2010 เพื่อหาค่าดัชนีความยาก ดัชนีอำนาจการจำแนกและประสิทธิภาพของตัวลง ผลการ

วิเคราะห์ตัวลวงทั้งหมด 180 รายการ ตัวเลขเฉลี่ยสำหรับดัชนีความยาก (LD) คือ 55.57 ส่วนดัชนีของตัวลวง (DE) คือ 0.44 จากตัวลวงทั้งหมด 180 รายการ โดยตัวลวงที่ไม่ประสิทธิภาพจำนวน 41 รายการใน 26 รายการ โดยสรุปข้อสอบปรนัย (MCQ) ส่วนใหญ่อยู่ในระดับดัชนีความยากปานกลางถึงง่ายจำนวน 30 จาก 45 ข้อ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นไปตามเกณฑ์ของดัชนีการแบ่งแยกคนเก่งและคนไม่เก่งอยู่ในระดับดีมาก จำนวน 27 จาก 45 และข้อสอบส่วนใหญ่ไม่มีตัวลวงที่ไม่เหมาะสม หรือมี 1 หรือ 2 ตัวลวงที่ไม่เหมาะสมจำนวน 43 จาก 45

Adam, S. K. et al (2021) ได้ศึกษาเรื่อง Multiple Choice Questions with Different Numbers of Options in University Putra Malaysia Undergraduate Medical Program: A Comparative Analysis in 2017 and 2018 วิเคราะห์ข้อสอบแบบปรนัยจำนวน 40 ข้อ ตัวเลือก 4 ตัดเลือกสำหรับสอบนักศึกษาชั้นพรีคลินิกและคำถามแบบปรนัย 80 ข้อ 5 ตัวเลือกในระดับชั้นคลินิกในปี 2560 และ 2561 ด้วยการสแกนกระดาษคำตอบ OMR และวิเคราะห์พารามิเตอร์ประกอบด้วยดัชนีความยากของข้อสอบ ดัชนีอำนาจการจำแนก และ ประสิทธิภาพของตัวลวงด้วยโปรแกรม MS Excel พบว่าระดับความยากโดยเฉลี่ยของคำถามแบบปรนัยสำหรับชั้นพรีคลินิกและทางคลินิกใกล้เคียงกันในปี 2017 และ 2018 ซึ่งถือว่า 'ยอมรับได้' และ 'อุดมคติ' อยู่ระหว่าง 0.55 ถึง 0.60 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยดัชนีอำนาจการจำแนกมีความใกล้เคียงกันในการสอบทั้งหมดที่ถือว่า 'ดี' (อยู่ระหว่าง 0.25 ถึง 0.31) ยกเว้นการสอบชั้นคลินิกระยะปี 2561 ที่แสดงรายการที่ 'ไม่ดี' ($DI = 0.20 \pm 0.11$) และข้อสอบสำหรับชั้นพรีคลินิกมีข้อสอบที่ 'ดีเยี่ยม' และ 'ดี' ในปี 2561 เพิ่มขึ้นจาก 37.5% เป็น 70.0% ส่วนในปี 2018 จำนวนตัวลวงที่ทำหน้าที่ได้ดี (FD) มีการเพิ่มขึ้น 10.0% สำหรับข้อสอบชั้นพรีคลินิก และ 6.25% สำหรับข้อสอบทางคลินิก ในบรรดาคำถามแบบปรนัยสำหรับชั้นพรีคลินิกในปี 2018 จะมีค่าประสิทธิภาพของตัวลวงเฉลี่ยสูงสุดของ (71.67 %) จึงสรุปได้ว่าข้อสอบสำหรับชั้นพรีคลินิกดีขึ้น ในขณะที่เดียวกันควรฝึกอบรมเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเตรียมคำถามและให้ข้อเสนอแนะอย่างต่อเนื่องแก่อาจารย์ผู้สอบชั้นคลินิก ส่วนจำนวนตัวเลือกในข้อสอบที่มากขึ้นไม่ส่งผลต่อระดับความยากของคำถามอย่างไรก็ตามอำนาจในการจำแนกและประสิทธิภาพของตัวลวงอาจแตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาการวิเคราะห์คะแนนสอบวัดความฉลาดรู้ NETSAT ครั้งที่ 1 ประจำปี 2566 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์การวิเคราะห์คะแนนสอบวัดความฉลาดรู้ NETSAT ครั้งที่ 1 ประจำปี 2566 จำนวน 6 วิชา เป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก ใช้เวลาในการทำข้อสอบวิชาละ 90 นาที ยกเว้นวิชาภาษาไทยและอังกฤษที่จัดสอบอยู่ในกระดาษคำถามเดียวกันและใช้เวลา 90 นาที มีจำนวนผู้เข้าสอบวิชาภาษาไทย 35,523 คน 25 ข้อ ภาษาอังกฤษ จำนวน 35,523 คน 40 ข้อ คณิตศาสตร์ จำนวน 33,325 คน 40 ข้อ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 19,586 คน 40 ข้อ เคมี จำนวน 21,569 คน 25 ข้อ ชีววิทยา จำนวน 21,573 คน 50 ข้อ และ ฟิสิกส์ จำนวน 22,683 คน 20 ข้อ เพื่อให้การวิเคราะห์มีความถูกต้องแม่นยำผู้วิจัยจึงใช้การวิเคราะห์คะแนนสอบของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มที่ได้คะแนนสูงจำนวน 27% และกลุ่มผู้ได้คะแนนต่ำจำนวน 27% ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันว่าเป็นจำนวนที่เป็นตัวแทนของประชากรได้อย่างแม่นยำที่สุด (เตือนใจ เกตุษา, 2540; T. Glen., 2022)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์ความยากง่ายของข้อสอบ อำนาจจำแนกของข้อสอบ และ ประเมินประสิทธิภาพของตัวลองของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel ซึ่งมีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

3.2.1 เตรียมข้อมูลได้แก่คะแนนสอบของผู้เข้าสอบแต่ละคน และเฉลยคำตอบของแต่ละข้อที่อยู่ในรูปแบบไฟล์ CSV

3.2.2 นำข้อมูลคะแนนสอบเข้าสู่โปรแกรม Microsoft Excel (พัฒนาต่อจาก Brown, J. D., 2002; Brown, J. D., 2003) แล้วทำความสะอาดข้อมูลให้พร้อมที่จะนำไปวิเคราะห์ด้วย Power Query Editor เนื่องจากจะสามารถทำความสะอาด แปลงข้อมูล เชื่อมโยง และค้นหาข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพกว่าการวิเคราะห์ใน Worksheet เพียงอย่างเดียว ทั้งนี้ข้อมูลของคะแนนสอบทั้งหมดมีทั้งสิ้น 7.7 ล้านรายการ เกินความจุของข้อมูลที่จะอยู่ Worksheet ได้ จากนั้นเรียงคะแนนรวมของผู้เข้าสอบแต่ละวิชาจากมากไปหาน้อย แล้วเลือกเฉพาะผู้ที่ได้คะแนนสูงสุดจำนวน 27% ของผู้เข้าสอบวิชานี้ทั้งหมด และเลือกผู้ที่ได้คะแนนต่ำสุดจำนวน 27% ของผู้เข้าสอบวิชานี้ทั้งหมด แล้วนำข้อมูลมาต่อกัน จะได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างวิชาละ 54%

3.2.3 สร้าง Model เพื่อให้ข้อมูลที่นำเข้ามีความเชื่อมโยงกัน ด้วย Merge/Append Queries

3.2.4 วิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลด้วย M Language

3.2.5 นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายชื่อของแต่ละวิชา

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การวิเคราะห์คะแนนสอบวัดความฉลาดรู้ NETSAT ครั้งที่ 1 ประจำปี 2566 ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากผลการสอบวัดความฉลาดรู้ฯ เป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก แยกเป็นวิชา 101: ความฉลาดรู้ด้านภาษาไทย จำนวน 25 ข้อ มีผู้เข้าสอบทั้งสิ้น 35,523 คน แยกเป็นกลุ่มสูง และ กลุ่มต่ำด้วยสูตร 27% จะได้กลุ่มละ 9,591 คน วิชา 102: ความฉลาดรู้ด้านภาษาอังกฤษ จำนวน 40 ข้อ มีผู้เข้าสอบทั้งสิ้น 35,523 คน แยกเป็นกลุ่มสูง และ กลุ่มต่ำด้วยสูตร 27% จะได้กลุ่มละ 9,591 คน วิชา 103: ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ มีผู้เข้าสอบทั้งสิ้น 33,325 คน แยกเป็นกลุ่มสูง และ กลุ่มต่ำด้วยสูตร 27% จะได้กลุ่มละ 9,889 คน วิชา 201: ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 40 ข้อ มีผู้เข้าสอบทั้งสิ้น 19,586 คน แยกเป็นกลุ่มสูง และ กลุ่มต่ำด้วยสูตร 27% จะได้กลุ่มละ 5,288 คน วิชา 202: ความฉลาดรู้ด้านเคมี จำนวน 25 ข้อ มีผู้เข้าสอบทั้งสิ้น 21,569 คน แยกเป็นกลุ่มสูง และ กลุ่มต่ำด้วยสูตร 27% จะได้กลุ่มละ 5,824 คน วิชา 203: ความฉลาดรู้ด้านชีววิทยา จำนวน 50 ข้อ มีผู้เข้าสอบทั้งสิ้น 21,573 คน แยกเป็นกลุ่มสูง และ กลุ่มต่ำด้วยสูตร 27% จะได้กลุ่มละ 5,825 คน และวิชา 204: ความฉลาดรู้ด้านฟิสิกส์ จำนวน 20 ข้อ มีผู้เข้าสอบทั้งสิ้น 22,683 คน แยกเป็นกลุ่มสูง และ กลุ่มต่ำด้วยสูตร 27% จะได้กลุ่มละ 6,124 คน โดยทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel และ Power Query Editor เพื่อหาสถิติพื้นฐาน การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ ด้วยตัวแปรที่สนใจคือ ความยากของข้อสอบรายข้อ อำนาจจำแนก และ ประสิทธิภาพของตัวเลือกกลาง

4.1 สถิติพื้นฐาน

จากตารางที่ 10 จะเห็นว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนเกือบทุกวิชาจะมีค่าใกล้เคียงกับค่ามัธยฐาน แสดงว่าข้อมูลมีการกระจายตัวอย่างปกติ (Normal Distribution) โดยเฉพาะวิชา 202: เคมี, 201: วิทยาศาสตร์ฯ และ 101: ภาษาไทย และทุกวิชาจะมีค่าความเบ้ (Skewness) เข้าใกล้ 0 สำหรับข้อมูลที่มีจำนวนมากกว่า 300 ราย ถ้าค่าความเบ้ ไม่เกิน 2 และค่าความโด่ง (Kurtosis) จะไม่เกิน 7 จะถือว่าข้อมูลมีการกระจายตัวแบบปกติ (Kim, Hae-Young, 2013) จึงสามารถที่จะแบ่งกลุ่มตัวอย่างกลุ่มนักเรียนเก่งและนักเรียนไม่เก่งออกเป็นกลุ่มละ 27% ได้

วิชา	จำนวนผู้เข้าสอบ	คะแนนเฉลี่ย	ค่ามัธยฐาน	ฐานนิยม	คะแนนต่ำสุด	คะแนนสูงสุด	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความเบ้	ความโด่ง
101: ภาษาไทย	35,523	44.78	44	44	0	92	12.6697	0.06	2.8
102: ภาษาอังกฤษ	35,523	32.38	30	26.25	0	98.75	14.1494	0.17	5.17
103: คณิตศาสตร์	33,325	42	40	32.5	0	97.5	15.5908	0.13	3.03
201: วิทยาศาสตร์	19,586	40.3	40	40	7.5	80	9.4171	0.03	3.03
202: เคมี	21,569	32.1	32	28	4	92	11.4038	0.01	4.7
203: ชีววิทยา	21,573	37.22	36	34	0	82	9.9831	0.12	4.08
204: ฟิสิกส์	22,683	32.77	30	30	10	90	10.4931	0.26	3.9

ตารางที่ 10 สรุปสถิติพื้นฐานของผลการสอบวัดความฉลาดรู้ (NETSAT 66/1)

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อแยกตามวิชา

การวิเคราะห์ครั้งนี้จะเป็นการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อโดยพิจารณาคูณสมบัติของข้อสอบแต่ละข้อในด้านต่างๆ ดังนี้ (ปรับปรุงรูปแบบการรายงานผลของ ศูนย์บริการการศึกษา มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, n.d.)

4.2.1 ระดับความยาก (Level of Difficulty หรือ p)

4.2.2 อำนาจจำแนก (Power of Discrimination หรือ r)

4.2.3 ประสิทธิภาพของตัวล่อกลาง (Distractor)

4.1.1. 101: ภาษาไทย

ตารางที่ 11 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อวิชาภาษาไทย ตัวเลือกที่มีเครื่องหมาย * คือเฉลย โดยจะพิจารณาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก @ ในข้อเฉลย ส่วนประสิทธิภาพของตัวลวงจะดูค่า r ที่มากกว่า 0.5 ขึ้นไป จึงจะถือว่าตัวลวงนั้นทำหน้าที่ตัวลวงที่ดี (Functional Distractor) ส่วนตัวลวงที่มีค่า r น้อยกว่า .05 (มีคนเลือกตอบตัวลวงนี้น้อยกว่าร้อยละ 5) จะถือว่าเป็นตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ (Non-Functional Distractor) โดยจะใส่พื้นของช่องตารางเป็นสีส้ม

ข้อที่	ตัวเลือก	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	จำนวน	P	r	ผลการวิเคราะห์
1	1	1,793	763	9,591	0.13	0.11	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ

	2	3,983	2,908	9,591	0.36	0.11	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	2,506	1,725	9,591	0.22	0.08	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	1,274	4,193	9,591	0.29	0.30	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดี
2	1	2,119	643	9,591	0.14	0.15	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	2,255	1,405	9,591	0.19	0.09	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	4,017	6,677	9,591	0.56	0.28	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกพอใช้
	4	1,158	853	9,591	0.10	0.03	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
3	1	2,193	1,423	9,591	0.19	0.08	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,458	327	9,591	0.09	0.12	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	3,893	7,261	9,591	0.58	0.35	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดี
	4	1,995	570	9,591	0.13	0.15	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
4	1*	4,075	6,719	9,591	0.56	0.28	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกพอใช้
	2	3,202	2,110	9,591	0.28	0.11	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,695	580	9,591	0.12	0.12	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	576	179	9,591	0.04	0.04	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
5	1	2,352	1,810	9,591	0.22	0.06	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	3,858	5,901	9,591	0.51	0.21	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกพอใช้
	3	2,213	1,106	9,591	0.17	0.12	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,116	761	9,591	0.10	0.04	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
6	1	847	475	9,591	0.07	0.04	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	6,576	5,951	9,591	0.65	0.07	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	1,455	2,769	9,591	0.22	0.14	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	672	391	9,591	0.06	0.03	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
7	1	2,278	904	9,591	0.17	0.14	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	2,154	6,022	9,591	0.43	0.40	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดีมาก
	3	2,797	1,452	9,591	0.22	0.14	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	2,308	1,205	9,591	0.18	0.12	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ

8	1*	2,192	6,289	9,591	0.44	0.43	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดีมาก
	2	1,985	704	9,591	0.14	0.13	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,770	479	9,591	0.12	0.13	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	3,568	2,102	9,591	0.30	0.15	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
9	1	3,190	2,026	9,591	0.27	0.12	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	2,000	4,678	9,591	0.35	0.28	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
	3	3,234	2,171	9,591	0.28	0.11	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,117	711	9,591	0.10	0.04	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
10	1*	1,140	2,642	9,591	0.20	0.16	เป็นข้อที่ยากมาก ควรปรับปรุง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,698	830	9,591	0.13	0.09	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	3,166	2,743	9,591	0.31	0.04	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	3,536	3,363	9,591	0.36	0.02	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
11	1	1,699	254	9,591	0.10	0.15	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,123	282	9,591	0.07	0.09	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	3,913	7,706	9,591	0.61	0.40	เป็นข้อที่ค่อนข้างง่าย มีอำนาจจำแนกดี
	4	2,798	1,348	9,591	0.22	0.15	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
12	1	3,155	1,431	9,591	0.24	0.18	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,652	478	9,591	0.11	0.12	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	2,547	1,003	9,591	0.19	0.16	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	2,170	6,673	9,591	0.46	0.47	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดีมาก
13	1	4,166	2,574	9,591	0.35	0.17	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	2,063	1,315	9,591	0.18	0.08	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	1,629	4,843	9,591	0.34	0.34	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกดี
	4	1,673	855	9,591	0.13	0.09	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
14	1	1,671	558	9,591	0.12	0.12	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	3,590	2,326	9,591	0.31	0.13	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	2,866	6,403	9,591	0.48	0.37	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดี

	4	1,385	287	9,591	0.09	0.11	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
15	1	1,625	443	9,591	0.11	0.12	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	4,750	8,223	9,591	0.68	0.36	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดี
	3	1,816	501	9,591	0.12	0.14	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,336	422	9,591	0.09	0.10	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
16	1*	2,450	7,346	9,591	0.51	0.51	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดีมาก
	2	2,236	702	9,591	0.15	0.16	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	2,357	730	9,591	0.16	0.17	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	2,480	813	9,591	0.17	0.17	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
17	1	1,170	478	9,591	0.09	0.07	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,718	795	9,591	0.13	0.10	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	4,028	3,854	9,591	0.41	0.02	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	2,599	4,458	9,591	0.37	0.19	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกต่ำ
18	1	1,512	573	9,591	0.11	0.10	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	4,176	3,418	9,591	0.40	0.08	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	2,428	4,909	9,591	0.38	0.26	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกพอใช้
	4	1,395	680	9,591	0.11	0.07	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
19	1	2,130	1,057	9,591	0.17	0.11	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	3,525	2,635	9,591	0.32	0.09	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,474	822	9,591	0.12	0.07	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	2,378	5,071	9,591	0.39	0.28	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกพอใช้
20	1	1,855	574	9,591	0.13	0.13	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	2,632	5,866	9,591	0.44	0.34	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดี
	3	2,043	1,009	9,591	0.16	0.11	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	2,962	2,137	9,591	0.27	0.09	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
21	1	2,578	2,121	9,591	0.24	0.05	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	2,729	1,801	9,591	0.24	0.10	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ

	3	1,980	1,433	9,591	0.18	0.06	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	2,207	4,225	9,591	0.34	0.21	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
22	1	4,741	3,358	9,591	0.42	0.14	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	1,376	4,331	9,591	0.30	0.31	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกดี
	3	2,004	803	9,591	0.15	0.13	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,375	1,085	9,591	0.13	0.03	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
23	1	1,444	326	9,591	0.09	0.12	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,403	302	9,591	0.09	0.11	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	4,380	8,532	9,591	0.67	0.43	เป็นข้อที่ค่อนข้างง่าย มีอำนาจจำแนกดีมาก
	4	2,269	430	9,591	0.14	0.19	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
24	1*	2,199	3,707	9,591	0.31	0.16	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	2,750	3,629	9,591	0.33	-0.09	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	3	2,833	1,404	9,591	0.22	0.15	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,692	826	9,591	0.13	0.09	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
25	1	1,527	411	9,591	0.10	0.12	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,343	204	9,591	0.08	0.12	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	5,856	8,854	9,591	0.77	0.31	เป็นข้อที่ค่อนข้างง่าย มีอำนาจจำแนกดี
	4	747	114	9,591	0.04	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ

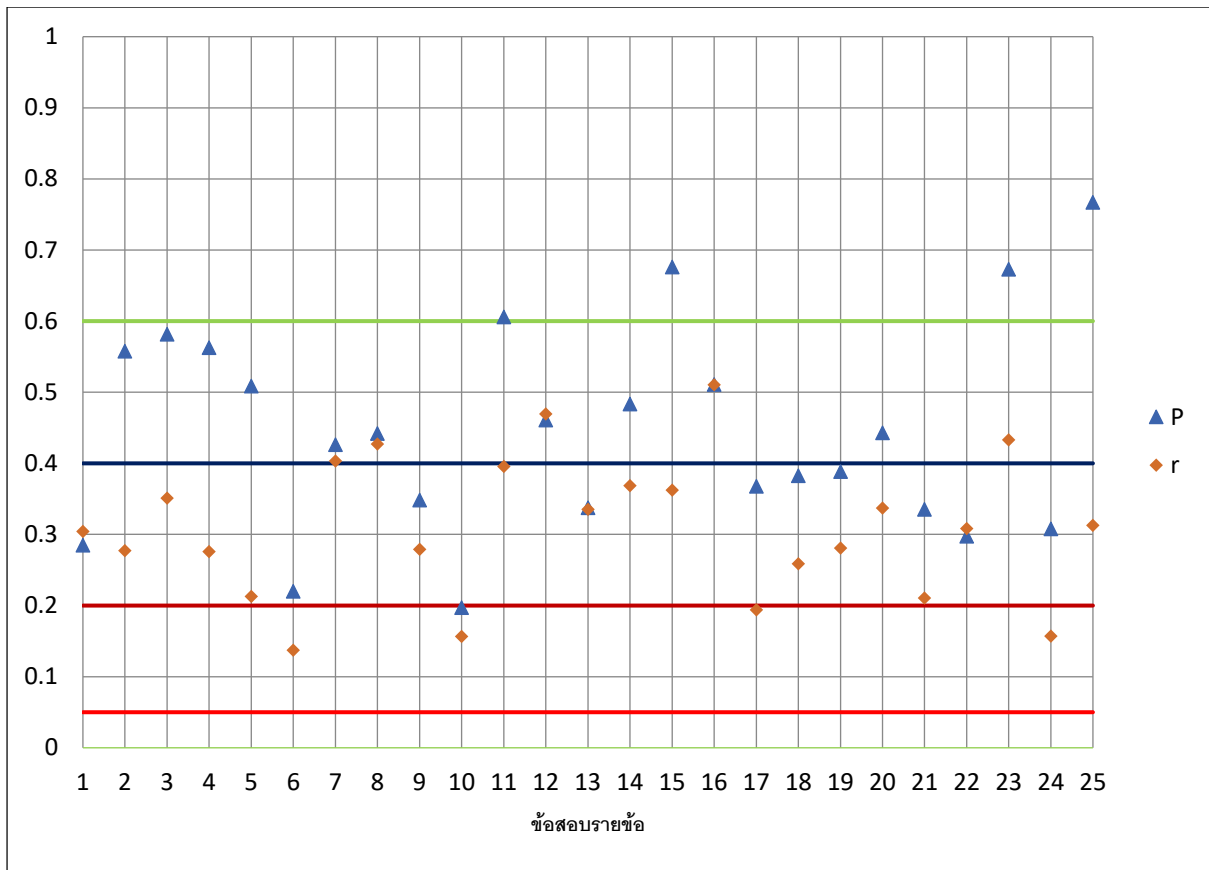
ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อวิชาภาษาไทย

เมื่อทำการวิเคราะห์จำนวนตัวลวงของวิชาภาษาไทยที่ทำงานได้มีประสิทธิภาพ คือมีผู้เข้าสอบตั้งแต่ร้อยละ 5 ขึ้นไปเลือกตัวลวงนั้น จะถือว่าเป็นตัวลวงที่มีทำหน้าที่ (Functional Distractor, FD) ถ้าตัวลวงไหนมีคนเลือกน้อยกว่าร้อยละ 5 ($<.05$) จะถือว่าเป็นตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ (Non-Functional Distractor, NFD) ซึ่งจะผลถึงค่าประสิทธิภาพของตัวลวง (Distractor Efficiency, DE) ในข้อนั้นๆ ข้อที่มีตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 0, 1, 2 และ 3 ตัว จะมีค่าประสิทธิภาพของตัวลวงเท่ากับ 100%, 66.6%, 33.3% และ 0% ตามลำดับ (ตารางที่ 12)

ข้อที่	จำนวนตัวลวงที่ไม่ดี (NFD)	ประสิทธิภาพของตัวลวง (DE,%)
1	0	100
2	1	66.6

ข้อที่	จำนวนตัวลวงที่ไม่ดี (NFD)	ประสิทธิภาพของตัวลวง (DE,%)
3	0	100
4	1	66.6
5	1	66.6
6	2	33.3
7	0	100
8	0	100
9	1	66.6
10	2	33.3
11	0	100
12	0	100
13	0	100
14	0	100
15	0	100
16	0	100
17	1	66.6
18	0	100
19	0	100
20	0	100
21	1	66.6
22	1	66.6
23	0	100
24	1	66.6
25	0	100

ตารางที่ 12 จำนวนตัวลวงที่ไม่ดี (Non-functional Distractor, NFD) และประสิทธิภาพของตัวลวง (Distractor Efficiency, DE) ของวิชาภาษาไทย



รูปภาพที่ 2 แสดงกราฟการกระจายของค่า P และ r ของวิชาภาษาไทย

สรุปคุณภาพข้อสอบวิชา 101: ภาษาไทย

- ข้อสอบยากมาก มีค่า $p = 0.01 - 0.19$ คือข้อ 6 ($r=0.21$), 10 ($r=0.21$) (8%)
- ข้อสอบค่อนข้างยาก ค่า $p = 0.2 - 0.39$ คือข้อ 1 ($r=0.36$), 5 ($r=0.42$), 7 ($r=0.52$), 8 ($r=0.54$), 9 ($r=0.38$), 12 ($r=0.59$), 13 ($r=0.43$), 14 ($r=0.52$), (60%)
- ข้อสอบยากปานกลาง มีค่า $p = 0.4 - 0.59$ คือข้อ 2 ($r=0.5$), 3 ($r=0.57$), 4 ($r=0.51$), 11 ($r=0.64$), 15 ($r=0.63$), 16 ($r=0.65$), 23 ($r=0.69$), 25 ($r=0.65$) (32%)
- ข้อสอบไม่มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่จำนวน 15 ข้อ (60.00%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 1 ตัวจำนวน 8 ข้อ (32.00%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 2 ตัวจำนวน 2 ข้อ (08.00%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 3 ตัวจำนวน ข้อ (00.00%)

4.1.2. 102: ภาษาอังกฤษ

ตารางที่ 13 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อวิชาภาษาอังกฤษ ตัวเลือกที่มีเครื่องหมาย * คือเฉลย โดยจะพิจารณาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก @ ในข้อเฉลย ส่วนประสิทธิภาพของตัวลวงจะดูค่า r ที่มากกว่า 0.5 ขึ้นไป จึงจะถือว่าตัวลวงนั้นทำหน้าที่ตัวลวงที่ดี (Functional Distractor) ส่วนตัวลวงที่มีค่า r น้อยกว่า .05 (มีคนเลือกตอบตัวเลือกนี้น้อยกว่าร้อยละ 5) จะถือว่าเป็นตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ (Non-Functional Distractor) โดยจะใส่พื้นของช่องตารางเป็นสีส้ม

ข้อที่	ตัวเลือก	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	จำนวน	P	r	ผลการวิเคราะห์
26	1	1,970	1,089	9,591	0.16	0.09	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	3,362	2,331	9,591	0.30	0.11	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	2,774	2,871	9,591	0.29	-0.01	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	4*	1,427	3,259	9,591	0.24	0.19	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกต่ำ
27	1*	1,940	3,756	9,591	0.30	0.19	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	2,404	1,005	9,591	0.18	0.15	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,857	1,036	9,591	0.15	0.09	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	3,332	3,768	9,591	0.37	-0.05	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
28	1	4,542	5,465	9,591	0.52	-0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	2	1,167	404	9,591	0.08	0.08	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,521	529	9,591	0.11	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	2,317	3,179	9,591	0.29	0.09	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกต่ำ
29	1	2,522	1,514	9,591	0.21	0.11	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	2,454	2,410	9,591	0.25	0.00	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,698	990	9,591	0.14	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	2,876	4,661	9,591	0.39	0.19	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกต่ำ
30	1	2,233	2,876	9,591	0.27	-0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	2	1,517	602	9,591	0.11	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	3,039	1,890	9,591	0.26	0.12	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	2,759	4,208	9,591	0.36	0.15	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกต่ำ
31	1	2,402	1,844	9,591	0.22	0.06	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	2,534	1,820	9,591	0.23	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	2,252	3,107	9,591	0.28	0.09	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	2,360	2,805	9,591	0.27	-0.05	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
32	1	1,913	989	9,591	0.15	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	2,544	5,592	9,591	0.42	0.32	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดี
	3	3,372	2,338	9,591	0.30	0.11	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ

ข้อที่	ตัวเลือก	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	จำนวน	P	r	ผลการวิเคราะห์
	4	1,715	660	9,591	0.12	0.11	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
33	1	2,337	1,412	9,591	0.20	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	2,769	1,231	9,591	0.21	0.16	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	2,578	5,756	9,591	0.43	0.33	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดี
	4	1,844	1,173	9,591	0.16	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
34	1	2,767	2,547	9,591	0.28	0.02	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	2,585	1,689	9,591	0.22	0.09	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	2,918	4,939	9,591	0.41	0.21	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกพอใช้
	4	1,264	394	9,591	0.09	0.09	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
35	1	2,960	2,513	9,591	0.29	0.05	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	2,527	1,903	9,591	0.23	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	2,158	4,527	9,591	0.35	0.25	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
	4	1,884	631	9,591	0.13	0.13	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
36	1	1,976	1,125	9,591	0.16	0.09	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	3,104	2,310	9,591	0.28	0.08	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	2,994	5,284	9,591	0.43	0.24	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกพอใช้
	4	1,473	856	9,591	0.12	0.06	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
37	1	3,936	3,950	9,591	0.41	0.00	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	2	1,525	732	9,591	0.12	0.08	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	2,447	3,822	9,591	0.33	0.14	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,644	1,068	9,591	0.14	0.06	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
38	1	2,855	1,301	9,591	0.22	0.16	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	2,015	3,777	9,591	0.30	0.18	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,699	483	9,591	0.11	0.13	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	2,968	4,017	9,591	0.36	-0.11	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
39	1	2,586	1,948	9,591	0.24	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	3,699	4,150	9,591	0.41	-0.05	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	3	2,254	648	9,591	0.15	0.17	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	1,008	2,839	9,591	0.20	0.19	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกต่ำ
40	1*	2,022	4,668	9,591	0.35	0.28	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
	2	3,515	2,133	9,591	0.29	0.14	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ

ข้อที่	ตัวเลือก	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	จำนวน	P	r	ผลการวิเคราะห์
	3	2,549	963	9,591	0.18	0.17	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,466	1,820	9,591	0.17	-0.04	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
41	1	1,879	1,858	9,591	0.19	0.00	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	1,095	3,170	9,591	0.22	0.22	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
	3	2,660	1,297	9,591	0.21	0.14	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	3,915	3,241	9,591	0.37	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
42	1	3,180	864	9,591	0.21	0.24	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกพอใช้
	2	2,534	4,099	9,591	0.35	-0.16	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	3*	2,142	4,021	9,591	0.32	0.20	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,682	601	9,591	0.12	0.11	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
43	1	1,540	480	9,591	0.11	0.11	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	3,562	2,545	9,591	0.32	0.11	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	2,906	2,268	9,591	0.27	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	1,534	4,287	9,591	0.30	0.29	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
44	1	2,170	1,199	9,591	0.18	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	3,010	4,289	9,591	0.38	-0.13	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	3	2,282	1,057	9,591	0.17	0.13	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	2,075	3,032	9,591	0.27	0.10	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกต่ำ
45	1	2,010	1,645	9,591	0.19	0.04	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	2,962	2,720	9,591	0.30	0.03	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	2,035	748	9,591	0.15	0.13	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	2,511	4,449	9,591	0.36	0.20	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
46	1*	1,051	4,875	9,591	0.31	0.40	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกดี
	2	2,814	1,806	9,591	0.24	0.11	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	4,422	2,326	9,591	0.35	0.22	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกพอใช้
	4	1,253	567	9,591	0.09	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
47	1	2,087	455	9,591	0.13	0.17	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	2,300	598	9,591	0.15	0.18	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	2,312	4,980	9,591	0.38	0.28	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
	4	2,823	3,549	9,591	0.33	-0.08	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
48	1	3,787	1,050	9,591	0.25	0.29	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกพอใช้

ข้อที่	ตัวเลือก	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	จำนวน	P	r	ผลการวิเคราะห์
	2	2,289	427	9,591	0.14	0.19	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	787	135	9,591	0.05	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	2,680	7,976	9,591	0.56	0.55	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดี มาก
49	1*	963	5,837	9,591	0.35	0.51	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกดี มาก
	2	3,515	2,335	9,591	0.30	0.12	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	2,776	457	9,591	0.17	0.24	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกพอใช้
	4	2,258	953	9,591	0.17	0.14	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
50	1	2,124	1,300	9,591	0.18	0.09	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	2,116	1,347	9,591	0.18	0.08	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	1,318	5,646	9,591	0.36	0.45	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกดี มาก
	4	3,944	1,275	9,591	0.27	0.28	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกพอใช้
51	1	2,084	725	9,591	0.15	0.14	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	2,358	7,425	9,591	0.51	0.53	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดี มาก
	3	1,431	590	9,591	0.11	0.09	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	3,650	847	9,591	0.23	0.29	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกพอใช้
52	1	905	657	9,591	0.08	0.03	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	3,198	1,220	9,591	0.23	0.21	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกพอใช้
	3	2,545	459	9,591	0.16	0.22	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกพอใช้
	4*	2,860	7,248	9,591	0.53	0.46	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดี มาก
53	1	2,132	2,270	9,591	0.23	-0.01	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	2	3,868	1,437	9,591	0.28	0.25	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกพอใช้
	3*	1,944	5,371	9,591	0.38	0.36	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกดี
	4	1,553	509	9,591	0.11	0.11	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
54	1*	1,253	3,650	9,591	0.26	0.25	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนก พอใช้
	2	2,912	2,582	9,591	0.29	0.03	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	2,677	1,726	9,591	0.23	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	2,665	1,618	9,591	0.22	0.11	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
55	1	1,813	2,042	9,591	0.20	-0.02	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก

ข้อที่	ตัวเลือก	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	จำนวน	P	r	ผลการวิเคราะห์
	2*	1,621	3,624	9,591	0.27	0.21	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
	3	2,790	1,105	9,591	0.20	0.18	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	3,265	2,801	9,591	0.32	0.05	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
56	1	2,810	2,730	9,591	0.29	0.01	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	3,420	1,993	9,591	0.28	0.15	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	2,544	1,126	9,591	0.19	0.15	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	708	3,726	9,591	0.23	0.31	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกดี
57	1	1,416	959	9,591	0.12	0.05	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	960	3,344	9,591	0.22	0.25	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
	3	2,337	1,355	9,591	0.19	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	4,767	3,912	9,591	0.45	0.09	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
58	1*	1,484	3,966	9,591	0.28	0.26	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
	2	3,385	2,756	9,591	0.32	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	2,699	869	9,591	0.19	0.19	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,896	1,986	9,591	0.20	-0.01	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
59	1	2,043	1,322	9,591	0.18	0.08	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	2,065	1,339	9,591	0.18	0.08	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	4,616	2,541	9,591	0.37	0.22	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกพอใช้
	4*	741	4,319	9,591	0.26	0.37	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกดี
60	1	1,673	795	9,591	0.13	0.09	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,990	1,600	9,591	0.19	0.04	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	2,424	5,984	9,591	0.44	0.37	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดี
	4	3,375	1,200	9,591	0.24	0.23	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกพอใช้
61	1	2,184	748	9,591	0.15	0.15	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	3,634	7,624	9,591	0.59	0.42	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดีมาก
	3	2,048	638	9,591	0.14	0.15	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,567	568	9,591	0.11	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
62	1	2,042	1,818	9,591	0.20	0.02	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	2,852	1,864	9,591	0.25	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	3,710	2,082	9,591	0.30	0.17	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	810	3,803	9,591	0.24	0.31	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกดี

ข้อที่	ตัวเลือก	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	จำนวน	P	r	ผลการวิเคราะห์
63	1*	1,272	5,490	9,591	0.35	0.44	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกดี มาก
	2	2,877	1,557	9,591	0.23	0.14	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	3,244	1,285	9,591	0.24	0.20	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกพอใช้
	4	2,003	1,237	9,591	0.17	0.08	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
64	1	2,558	1,618	9,591	0.22	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,931	1,156	9,591	0.16	0.08	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	3,110	6,298	9,591	0.49	0.33	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดี
	4	1,779	482	9,591	0.12	0.14	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
65	1	2,630	3,980	9,591	0.34	-0.14	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	2	2,004	708	9,591	0.14	0.14	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	1,448	3,675	9,591	0.27	0.23	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนก พอใช้
	4	3,228	1,133	9,591	0.23	0.22	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกพอใช้

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อแยกตามวิชาภาษาอังกฤษ

เมื่อทำการวิเคราะห์จำนวนตัวลวงของวิชาภาษาอังกฤษที่ทำงานได้มีประสิทธิภาพ คือมีผู้เข้าสอบตั้งแต่ร้อยละ 5 ขึ้นไปเลือกตัวลวงนั้น จะถือว่าเป็นตัวลวงที่มีทำหน้าที่ (Functional Distractor, FD) ถ้าตัวลวงไหนมีคนเลือกน้อยกว่าร้อยละ 5 (<.05) จะถือว่าเป็นตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ (Non-Functional Distractor, NFD) ซึ่งจะผลถึงค่าประสิทธิภาพของตัวลวง (Distractor Efficiency, DE) ในข้อนั้นๆ ข้อที่มีตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 0, 1, 2 และ 3 ตัว จะมีค่าประสิทธิภาพของตัวลวงเท่ากับ 100%, 66.6%, 33.3% และ 0% ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 14

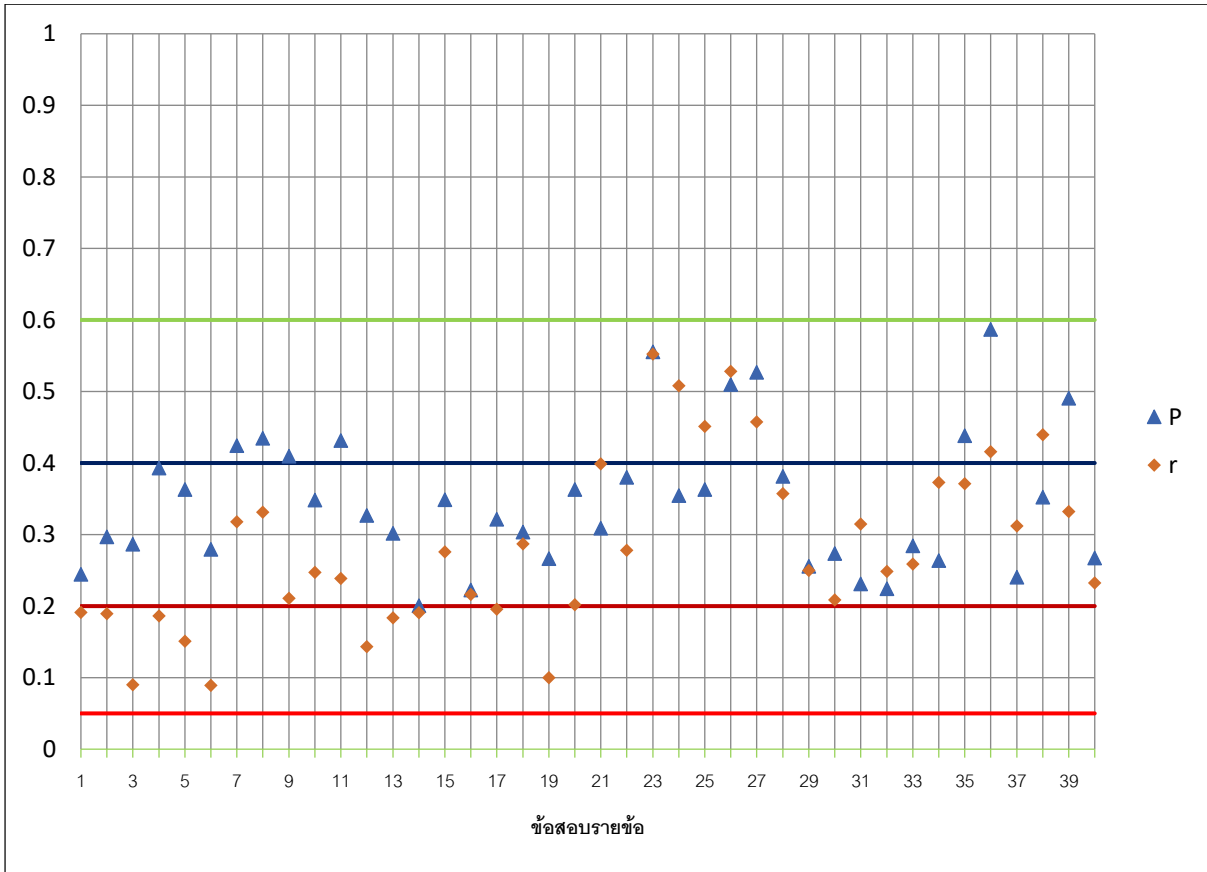
ข้อที่	จำนวนตัวลวงที่ไม่ดี (NFD)	ประสิทธิภาพของตัวลวง (DE,%)
26	1	66.6
27	1	66.6
28	1	66.6
29	1	66.6
30	1	66.6
31	1	66.6
32	0	100
33	0	100

ข้อที่	จำนวนตัวลงที่ไม่ดี (NFD)	ประสิทธิภาพของตัวลง (DE,%)
34	1	66.6
35	1	66.6
36	0	100
37	1	66.6
38	1	66.6
39	1	66.6
40	1	66.6
41	1	66.6
42	1	66.6
43	0	100
44	1	66.6
45	2	33.3
46	0	100
47	1	66.6
48	0	100
49	0	100
50	0	100
51	0	100
52	1	66.6
53	1	66.6
54	1	66.6
55	2	33.3
56	1	66.6
57	1	66.6
58	1	66.6
59	0	100
60	1	66.6
61	0	100
62	1	66.6
63	0	100
64	0	100

ข้อที่	จำนวนตัวลวงที่ไม่ดี (NFD)	ประสิทธิภาพของตัวลวง (DE,%)
65	1	66.6

ตารางที่ 14 จำนวนตัวลวงที่ไม่ดี (Non-functional Distractor, NFD) และประสิทธิภาพของตัวลวง (Distractor Efficiency, DE) ของวิชาภาษาอังกฤษ

ตารางที่ 15 จำนวนตัวลวงที่ไม่ดี (Non-functional Distractor, NFD) และประสิทธิภาพของตัวลวง (Distractor Efficiency, DE) ของวิชาภาษาไทย



รูปภาพที่ 3 แสดงกราฟการกระจายของค่า P และ r ของวิชาภาษาอังกฤษ

สรุปคุณภาพข้อสอบวิชา 102: ภาษาอังกฤษ

- ข้อสอบยากมาก มีค่า $p = 0.01 - 0.19$ คือข้อ 26 ($r=0.25$), 39 ($r=0.23$), 41 ($r=0.25$), 56 ($r=0.34$), 57 ($r=0.3$) (12.5%)
- ข้อสอบค่อนข้างยาก ค่า $p = 0.2 - 0.39$ คือข้อ 27 ($r=0.28$), 28 ($r=0.22$), 29 ($r=0.34$), 30 ($r=0.29$) (77.5%)

3. ข้อสอบยากปานกลาง มีค่า $p = 0.4 - 0.59$ คือข้อ 48 ($r=0.69$), 51 ($r=0.64$), 52 ($r=0.61$), 61 ($r=0.6$) (10%)

4. ข้อสอบไม่มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่จำนวน 13 ข้อ (32.50%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 1 ตัว จำนวน 25 ข้อ (62.50%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 2 ตัวจำนวน 2 ข้อ (05.00%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 3 ตัวจำนวน ข้อ (00.00%)

4.1.3. 103: คณิตศาสตร์

ตารางที่ 15 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อวิชาคณิตศาสตร์ ตัวเลือกที่มีเครื่องหมาย * คือเฉลย โดยจะพิจารณาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก @ ในข้อเฉลย ส่วนประสิทธิภาพของตัวลวงจะดูค่า r ที่มากกว่า 0.5 ขึ้นไป จึงจะถือว่าตัวลวงนั้นทำหน้าที่ตัวลวงที่ดี (Functional Distractor) ส่วนตัวลวงที่มีค่า r น้อยกว่า .05 (มีคนเลือกตอบตัวเลือกนี้น้อยกว่าร้อยละ 5) จะถือว่าเป็นตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ (Non-Functional Distractor) โดยจะใส่พื้นของช่องตารางเป็นสีส้ม

ข้อที่	ตัวเลือก	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	จำนวน	P	r	ผลการวิเคราะห์
1	1*	2,174	7,881	8,998	0.56	0.63	เป็นข้อที่ยากปานกลางมีอำนาจจำแนกดีมาก
	2	3,126	988	8,998	0.23	0.24	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกพอใช้
	3	2,329	99	8,998	0.13	0.25	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกพอใช้
	4	1,334	27	8,998	0.08	0.15	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
2	1*	4,321	8,618	8,998	0.72	0.48	เป็นข้อที่ค่อนข้างง่ายมีอำนาจจำแนกดีมาก
	2	1,048	71	8,998	0.06	0.11	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	975	25	8,998	0.06	0.11	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	2,626	282	8,998	0.16	0.26	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกพอใช้
3	1	1,291	379	8,998	0.09	0.10	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	5,077	2,449	8,998	0.42	0.29	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกพอใช้
	3*	1,212	5,636	8,998	0.38	0.49	เป็นข้อที่ค่อนข้างยากมีอำนาจจำแนกดีมาก
	4	1,366	495	8,998	0.10	0.10	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
4	1	1,461	225	8,998	0.09	0.14	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,555	262	8,998	0.10	0.14	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	3,457	7,884	8,998	0.63	0.49	เป็นข้อที่ค่อนข้างง่ายมีอำนาจจำแนกดีมาก
	4	2,442	587	8,998	0.17	0.21	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกพอใช้
5	1*	835	1,669	8,998	0.14	0.09	เป็นข้อที่ยากมากควรปรับปรุงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	2,178	1,479	8,998	0.20	0.08	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	3,921	1,680	8,998	0.31	0.25	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกพอใช้

ข้อที่	ตัวเลือก	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	จำนวน	P	r	ผลการวิเคราะห์
	4	2,009	4,137	8,998	0.34	-0.24	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำมาก
6	1	1,651	456	8,998	0.12	0.13	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	2,895	733	8,998	0.20	0.24	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกพอใช้
	3	2,467	420	8,998	0.16	0.23	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกพอใช้
	4*	1,910	7,374	8,998	0.52	0.61	เป็นข้อที่ยากปานกลางมีอำนาจจำแนกดีมาก
7	1	1,841	459	8,998	0.13	0.15	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	2,975	1,788	8,998	0.26	0.13	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	2,532	6,202	8,998	0.49	0.41	เป็นข้อที่ยากปานกลางมีอำนาจจำแนกดีมาก
	4	1,564	479	8,998	0.11	0.12	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
8	1	1,189	23	8,998	0.07	0.13	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	3,506	76	8,998	0.20	0.38	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกดี
	3*	2,825	8,806	8,998	0.65	0.66	เป็นข้อที่ค่อนข้างง่ายมีอำนาจจำแนกดีมาก
	4	1,423	90	8,998	0.08	0.15	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
9	1	2,242	1,000	8,998	0.18	0.14	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	3,894	6,536	8,998	0.58	0.29	เป็นข้อที่ยากปานกลางมีอำนาจจำแนกพอใช้
	3	1,509	848	8,998	0.13	0.07	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,292	528	8,998	0.10	0.08	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
10	1*	2,313	7,380	8,998	0.54	0.56	เป็นข้อที่ยากปานกลางมีอำนาจจำแนกดีมาก
	2	2,310	679	8,998	0.17	0.18	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	2,554	591	8,998	0.17	0.22	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกพอใช้
	4	1,747	322	8,998	0.11	0.16	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
11	1	1,513	142	8,998	0.09	0.15	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	2,905	8,597	8,998	0.64	0.63	เป็นข้อที่ค่อนข้างง่ายมีอำนาจจำแนกดีมาก
	3	2,814	145	8,998	0.16	0.30	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกพอใช้
	4	1,718	109	8,998	0.10	0.18	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
12	1*	1,589	6,702	8,998	0.46	0.57	เป็นข้อที่ยากปานกลางมีอำนาจจำแนกดีมาก
	2	2,561	506	8,998	0.17	0.23	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกพอใช้
	3	2,422	884	8,998	0.18	0.17	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	2,337	861	8,998	0.18	0.16	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
13	1	2,177	473	8,998	0.15	0.19	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	3,442	1,366	8,998	0.27	0.23	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกพอใช้
	3	1,685	715	8,998	0.13	0.11	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	1,629	6,415	8,998	0.45	0.53	เป็นข้อที่ยากปานกลางมีอำนาจจำแนกดีมาก
14	1	1,709	687	8,998	0.13	0.11	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	2,894	1,726	8,998	0.26	0.13	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ

ข้อที่	ตัวเลือก	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	จำนวน	P	r	ผลการวิเคราะห์
	3*	1,372	5,924	8,998	0.41	0.51	เป็นข้อที่ยากปานกลางมีอำนาจจำแนกดีมาก
	4	2,925	627	8,998	0.20	0.26	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกพอใช้
15	1	3,118	1,001	8,998	0.23	0.24	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกพอใช้
	2*	3,325	5,426	8,998	0.49	0.23	เป็นข้อที่ยากปานกลางมีอำนาจจำแนกพอใช้
	3	1,058	2,251	8,998	0.18	-0.13	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	4	1,448	297	8,998	0.10	0.13	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
16	1	1,527	188	8,998	0.10	0.15	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,627	172	8,998	0.10	0.16	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	1,555	7,562	8,998	0.51	0.67	เป็นข้อที่ยากปานกลางมีอำนาจจำแนกดีมาก
	4	4,194	1,058	8,998	0.29	0.35	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกดี
17	1	764	800	8,998	0.09	0.00	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	2	4,861	601	8,998	0.30	0.47	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกดีมาก
	3	1,818	1,589	8,998	0.19	0.03	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	1,489	5,998	8,998	0.42	0.50	เป็นข้อที่ยากปานกลางมีอำนาจจำแนกดีมาก
18	1	720	104	8,998	0.05	0.07	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	1,478	7,023	8,998	0.47	0.62	เป็นข้อที่ยากปานกลางมีอำนาจจำแนกดีมาก
	3	5,125	1,189	8,998	0.35	0.44	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกดีมาก
	4	1,590	670	8,998	0.13	0.10	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
19	1*	2,141	5,164	8,998	0.41	0.34	เป็นข้อที่ยากปานกลางมีอำนาจจำแนกดี
	2	2,788	2,444	8,998	0.29	0.04	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	2,108	673	8,998	0.15	0.16	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,895	691	8,998	0.14	0.13	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
20	1	2,961	1,146	8,998	0.23	0.20	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกพอใช้
	2	1,592	998	8,998	0.14	0.07	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	1,509	5,416	8,998	0.38	0.43	เป็นข้อที่ค่อนข้างยากมีอำนาจจำแนกดีมาก
	4	2,816	1,313	8,998	0.23	0.17	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
21	1	543	53	8,998	0.03	0.05	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,046	69	8,998	0.06	0.11	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	4,212	8,632	8,998	0.71	0.49	เป็นข้อที่ค่อนข้างง่ายมีอำนาจจำแนกดีมาก
	4	3,159	243	8,998	0.19	0.32	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกดี
22	1*	3,277	4,984	8,998	0.46	0.19	เป็นข้อที่ยากปานกลางมีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	2,263	1,864	8,998	0.23	0.04	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,972	1,418	8,998	0.19	0.06	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,427	700	8,998	0.12	0.08	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
23	1	2,793	1,511	8,998	0.24	0.14	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ

ข้อที่	ตัวเลือก	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	จำนวน	P	r	ผลการวิเคราะห์
	2	3,115	2,047	8,998	0.29	0.12	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,739	1,622	8,998	0.19	0.01	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	1,258	3,755	8,998	0.28	0.28	เป็นข้อที่ค่อนข้างยากมีอำนาจจำแนกพอใช้
24	1	1,341	746	8,998	0.12	0.07	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	2,088	5,602	8,998	0.43	0.39	เป็นข้อที่ยากปานกลางมีอำนาจจำแนกดี
	3	2,778	1,478	8,998	0.24	0.14	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	2,727	1,128	8,998	0.21	0.18	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
25	1	2,126	1,019	8,998	0.17	0.12	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	2,343	4,111	8,998	0.36	0.20	เป็นข้อที่ค่อนข้างยากมีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	2,019	1,171	8,998	0.18	0.09	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	2,415	2,653	8,998	0.28	-0.03	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำมาก
26	1	1,984	878	8,998	0.16	0.12	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	4,189	1,619	8,998	0.32	0.29	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกพอใช้
	3*	1,730	4,948	8,998	0.37	0.36	เป็นข้อที่ค่อนข้างยากมีอำนาจจำแนกดี
	4	1,028	1,514	8,998	0.14	-0.05	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำมาก
27	1	2,731	1,760	8,998	0.25	0.11	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	2,268	3,755	8,998	0.33	0.17	เป็นข้อที่ค่อนข้างยากมีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	2,158	2,073	8,998	0.24	0.01	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,742	1,326	8,998	0.17	0.05	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
28	1*	1,602	4,430	8,998	0.34	0.31	เป็นข้อที่ค่อนข้างยากมีอำนาจจำแนกดี
	2	1,509	1,061	8,998	0.14	0.05	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	4,050	2,334	8,998	0.35	0.19	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,736	1,108	8,998	0.16	0.07	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
29	1	1,915	394	8,998	0.13	0.17	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	3,142	5,724	8,998	0.49	0.29	เป็นข้อที่ยากปานกลางมีอำนาจจำแนกพอใช้
	3	2,642	2,175	8,998	0.27	0.05	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,209	687	8,998	0.11	0.06	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
30	1*	1,312	1,039	8,998	0.13	-0.03	เป็นข้อที่ยากมากควรปรับปรุงมีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	2	3,398	5,809	8,998	0.51	-0.27	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	3	2,637	1,353	8,998	0.22	0.14	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,567	768	8,998	0.13	0.09	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
31	1	2,434	684	8,998	0.17	0.19	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	3,214	7,389	8,998	0.59	0.46	เป็นข้อที่ยากปานกลางมีอำนาจจำแนกดีมาก
	3	2,029	494	8,998	0.14	0.17	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ

ข้อที่	ตัวเลือก	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	จำนวน	P	r	ผลการวิเคราะห์
	4	1,247	424	8,998	0.09	0.09	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
32	1	2,653	4,009	8,998	0.37	-0.15	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	2	2,347	1,142	8,998	0.19	0.13	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	2,485	3,197	8,998	0.32	0.08	เป็นข้อที่ค่อนข้างยากมีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,404	607	8,998	0.11	0.09	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
33	1	1,278	933	8,998	0.12	0.04	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	2,079	3,765	8,998	0.32	0.19	เป็นข้อที่ค่อนข้างยากมีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	2,219	2,246	8,998	0.25	0.00	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	4	3,299	1,970	8,998	0.29	0.15	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
34	1	3,562	1,425	8,998	0.28	0.24	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกพอใช้
	2*	1,531	2,898	8,998	0.25	0.15	เป็นข้อที่ค่อนข้างยากมีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	2,659	3,459	8,998	0.34	-0.09	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	4	1,116	1,121	8,998	0.12	0.00	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำมาก
35	1*	3,641	7,884	8,998	0.64	0.47	เป็นข้อที่ค่อนข้างง่ายมีอำนาจจำแนกดีมาก
	2	623	129	8,998	0.04	0.05	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	2,543	486	8,998	0.17	0.23	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกพอใช้
	4	2,100	484	8,998	0.14	0.18	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
36	1	1,404	587	8,998	0.11	0.09	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	2,442	7,617	8,998	0.56	0.58	เป็นข้อที่ยากปานกลางมีอำนาจจำแนกดีมาก
	3	2,035	304	8,998	0.13	0.19	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	2,994	474	8,998	0.19	0.28	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกพอใช้
37	1	1,644	1,261	8,998	0.16	0.04	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	3,253	2,319	8,998	0.31	0.10	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	2,071	3,303	8,998	0.30	0.14	เป็นข้อที่ค่อนข้างยากมีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,866	1,974	8,998	0.21	-0.01	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำมาก
38	1	1,944	1,087	8,998	0.17	0.10	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	2,137	3,320	8,998	0.30	0.13	เป็นข้อที่ค่อนข้างยากมีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	2,722	2,374	8,998	0.28	0.04	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	2,018	2,082	8,998	0.23	-0.01	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำมาก
39	1	1,351	406	8,998	0.10	0.11	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	2,850	1,152	8,998	0.22	0.19	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	1,600	5,318	8,998	0.38	0.41	เป็นข้อที่ค่อนข้างยากมีอำนาจจำแนกดีมาก
	4	3,065	2,072	8,998	0.29	0.11	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกต่ำ
40	1	3,143	1,280	8,998	0.25	0.21	คำตอบลวงมีอำนาจจำแนกพอใช้
	2*	1,320	2,657	8,998	0.22	0.15	เป็นข้อที่ค่อนข้างยากมีอำนาจจำแนกต่ำ

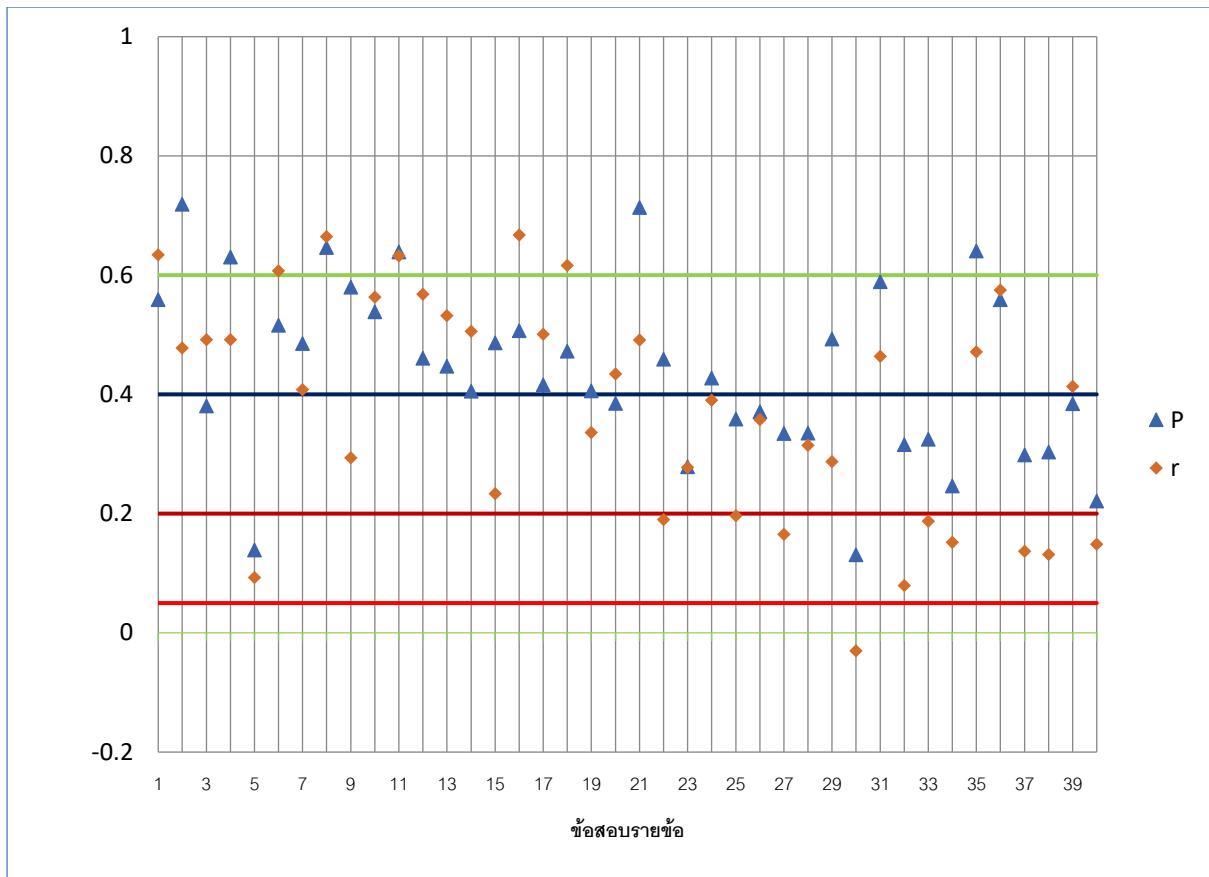
ข้อที่	ตัวเลือก	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	จำนวน	P	r	ผลการวิเคราะห์
	3	2,451	2,180	8,998	0.26	0.03	คำตอบลงมีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,863	2,578	8,998	0.25	-0.08	คำตอบลงมีอำนาจจำแนกต่ำมาก

ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อแยกตามวิชาคณิตศาสตร์

ข้อที่	จำนวนตัวลงที่ไม่ดี (NFD)	ประสิทธิภาพของตัวลง (DE,%)
1	0	100
2	0	100
3	0	100
4	0	100
5	1	66.6
6	0	100
7	0	100
8	0	100
9	0	100
10	0	100
11	0	100
12	0	100
13	0	100
14	0	100
15	1	66.6
16	0	100
17	2	33.3
18	0	100
19	1	66.6
20	0	100
21	0	100
22	1	66.6
23	1	66.6
24	0	100
25	1	66.6

ข้อที่	จำนวนตัวลวงที่ไม่ดี (NFD)	ประสิทธิภาพของตัวลวง (DE,%)
26	1	66.6
27	2	33.3
28	1	66.6
29	0	100
30	1	66.6
31	0	100
32	1	66.6
33	2	33.3
34	2	33.3
35	0	100
36	0	100
37	2	33.3
38	2	33.3
39	0	100
40	2	33.3

ตารางที่ 17 จำนวนตัวลวงที่ไม่ดี (Non-functional Distractor, NFD) และประสิทธิภาพของตัวลวง (Distractor Efficiency, DE) ของวิชาคณิตศาสตร์



รูปภาพที่ 4 แสดงกราฟการกระจายของค่า P และ r ของวิชาคณิตศาสตร์

สรุปคุณภาพข้อสอบวิชา 103: คณิตศาสตร์

- ข้อสอบยากมาก มีค่า $p = 0.01 - 0.19$ คือข้อ 5 ($r=0.15$), 30 ($r=0.05$), 34 ($r=0.23$), 40 ($r=0.22$) (10%)
- ข้อสอบค่อนข้างยาก ค่า $p = 0.2 - 0.39$ คือข้อ 3 ($r=0.52$), 7 ($r=0.53$), 12 ($r=0.62$), 13 ($r=0.58$), 14 ($r=0.56$), 15 ($r=0.42$), 17 ($r=0.57$), 19 ($r=0.43$), 20 ($r=0.49$), 22 ($r=0.37$), 23 ($r=0.33$), 24 ($r=0.5$), 25 ($r=0.32$), 26 ($r=0.32$) (55%)
- ข้อสอบยากปานกลาง มีค่า $p = 0.4 - 0.59$ คือข้อ 1 ($r=0.75$), 2 ($r=0.72$), 4 ($r=0.67$), 6 ($r=0.7$), 8 ($r=0.83$), 9 ($r=0.5$), 10 ($r=0.68$), 11 ($r=0.81$), 16 ($r=0.74$), 18 ($r=0.67$), 21 ($r=0.74$), 31 ($r=0.63$), 35 ($r=0.68$), 36 ($r=0.7$) (35%)

4. ข้อสอบไม่มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่จำนวน 23 ข้อ (57.50%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 1 ตัว จำนวน 10 ข้อ (25.00%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 2 ตัวจำนวน 7 ข้อ (17.50%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 3 ตัวจำนวน ข้อ (00.00%)

4.1.4. 201: วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตารางที่ 18 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตัวเลือกที่มีเครื่องหมาย * คือเฉลย โดยจะพิจารณาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (R) ในข้อเฉลย ส่วนประสิทธิภาพของตัวลวงจะดูค่า r ที่มากกว่า 0.5 ขึ้นไป จึงจะถือว่าตัวลวงนั้นทำหน้าที่ตัวลวงที่ดี (Functional Distractor) ส่วนตัวลวงที่มีค่า r น้อยกว่า .05 (มีคนเลือกตอบตัวเลือกนี้น้อยกว่าร้อยละ 5) จะถือว่าเป็นตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ (Non-Functional Distractor) โดยจะใส่พื้นของช่องตารางเป็นสีส้ม

ข้อที่	ตัวเลือก	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	จำนวน	P	r	ผลการวิเคราะห์
1	1*	519	1,134	5,288	0.16	0.12	เป็นข้อที่ยากมาก ควรปรับปรุง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	2,499	1,969	5,288	0.42	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,781	1,733	5,288	0.33	0.01	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	482	452	5,288	0.09	0.01	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
2	1	980	542	5,288	0.14	0.08	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	1,097	2,559	5,288	0.35	0.28	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
	3	1,306	944	5,288	0.21	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,896	1,242	5,288	0.30	0.12	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
3	1	1,077	569	5,288	0.16	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,388	679	5,288	0.20	0.13	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,583	1,435	5,288	0.29	0.03	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	1,232	2,603	5,288	0.36	0.26	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
4	1*	1,029	2,706	5,288	0.35	0.32	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกดี
	2	1,657	547	5,288	0.21	0.21	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกพอใช้
	3	1,105	479	5,288	0.15	0.12	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,493	1,555	5,288	0.29	-0.01	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
5	1	2,333	2,458	5,288	0.45	-0.02	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	2*	1,162	2,036	5,288	0.30	0.17	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,150	586	5,288	0.16	0.11	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	631	205	5,288	0.08	0.08	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
6	1	2,414	1,856	5,288	0.40	0.11	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,281	751	5,288	0.19	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ

ข้อที่	ตัวเลือก	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	จำนวน	P	r	ผลการวิเคราะห์
	3*	892	2,255	5,288	0.30	0.26	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
	4	695	421	5,288	0.11	0.05	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
7	1	825	407	5,288	0.12	0.08	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	1,149	2,704	5,288	0.36	0.29	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
	3	2,363	1,667	5,288	0.38	0.13	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	940	505	5,288	0.14	0.08	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
8	1*	547	1,142	5,288	0.16	0.11	เป็นข้อที่ยากมาก ควรปรับปรุง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,134	835	5,288	0.19	0.06	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,576	1,634	5,288	0.30	-0.01	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	4	2,023	1,675	5,288	0.35	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
9	1	1,163	656	5,288	0.17	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	2,673	3,937	5,288	0.63	0.24	เป็นข้อที่ค่อนข้างง่าย มีอำนาจจำแนกพอใช้
	3	121	16	5,288	0.01	0.02	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,329	678	5,288	0.19	0.12	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
10	1	699	528	5,288	0.12	0.03	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	567	556	5,288	0.11	0.00	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	2,238	2,019	5,288	0.40	0.04	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	1,778	2,179	5,288	0.37	0.08	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกต่ำ
11	1	3,685	2,205	5,288	0.56	0.28	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกพอใช้
	2	246	67	5,288	0.03	0.03	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	725	2,506	5,288	0.31	0.34	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกดี
	4	627	506	5,288	0.11	0.02	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
12	1	739	394	5,288	0.11	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	811	2,322	5,288	0.30	0.29	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
	3	483	292	5,288	0.07	0.04	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	3,246	2,277	5,288	0.52	0.18	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
13	1*	1,709	4,057	5,288	0.55	0.44	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดีมาก
	2	1,172	415	5,288	0.15	0.14	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	740	474	5,288	0.11	0.05	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,661	341	5,288	0.19	0.25	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกพอใช้
14	1	469	332	5,288	0.08	0.03	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	2,301	4,301	5,288	0.62	0.38	เป็นข้อที่ค่อนข้างง่าย มีอำนาจจำแนกดี
	3	552	112	5,288	0.06	0.08	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,960	542	5,288	0.24	0.27	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกพอใช้
15	1	750	595	5,288	0.13	0.03	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ

ข้อที่	ตัวเลือก	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	จำนวน	P	r	ผลการวิเคราะห์
	2	786	582	5,288	0.13	0.04	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,624	1,334	5,288	0.28	0.05	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	2,121	2,772	5,288	0.46	0.12	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกต่ำ
16	1	2,378	1,828	5,288	0.40	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	833	350	5,288	0.11	0.09	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,159	603	5,288	0.17	0.11	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	908	2,501	5,288	0.32	0.30	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกดี
17	1	667	265	5,288	0.09	0.08	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,320	839	5,288	0.20	0.09	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	2,067	1,567	5,288	0.34	0.09	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	1,227	2,613	5,288	0.36	0.26	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
18	1*	1,509	3,208	5,288	0.45	0.32	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดี
	2	451	256	5,288	0.07	0.04	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	511	524	5,288	0.10	0.00	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	4	2,811	1,299	5,288	0.39	0.29	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกพอใช้
19	1	1,352	753	5,288	0.20	0.11	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	1,331	1,516	5,288	0.27	0.03	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,993	2,261	5,288	0.40	-0.05	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	4	603	754	5,288	0.13	-0.03	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
20	1	2,479	1,371	5,288	0.36	0.21	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกพอใช้
	2*	1,982	3,319	5,288	0.50	0.25	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกพอใช้
	3	532	386	5,288	0.09	0.03	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	293	212	5,288	0.05	0.02	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
21	1	3,109	3,440	5,288	0.62	-0.06	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	2	1,337	614	5,288	0.18	0.14	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	463	94	5,288	0.05	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	378	1,140	5,288	0.14	0.14	เป็นข้อที่ยากมาก ควรปรับปรุง มีอำนาจจำแนกต่ำ
22	1	1,112	349	5,288	0.14	0.14	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	2,207	3,648	5,288	0.55	-0.27	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	3*	551	817	5,288	0.13	0.05	เป็นข้อที่ยากมาก ควรปรับปรุง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,416	472	5,288	0.18	0.18	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
23	1	1,760	657	5,288	0.23	0.21	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกพอใช้
	2	1,062	439	5,288	0.14	0.12	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	1,665	3,930	5,288	0.53	0.43	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดีมาก
	4	791	255	5,288	0.10	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ

ข้อที่	ตัวเลือก	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	จำนวน	P	r	ผลการวิเคราะห์
24	1	571	100	5,288	0.06	0.09	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	3,474	5,046	5,288	0.81	0.30	เป็นข้อที่ง่ายมาก ควรปรับปรุง มีอำนาจจำแนกพอใช้
	3	837	87	5,288	0.09	0.14	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	404	55	5,288	0.04	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
25	1*	2,877	4,808	5,288	0.73	0.37	เป็นข้อที่ค่อนข้างง่าย มีอำนาจจำแนกดี
	2	782	182	5,288	0.09	0.11	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	869	134	5,288	0.09	0.14	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	757	163	5,288	0.09	0.11	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
26	1*	382	310	5,288	0.07	-0.01	เป็นข้อที่ยากมาก ควรปรับปรุง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	2	2,125	1,932	5,288	0.38	0.04	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,519	1,238	5,288	0.26	0.05	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,250	1,807	5,288	0.29	-0.11	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
27	1*	713	1,652	5,288	0.22	0.18	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,994	1,799	5,288	0.36	0.04	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,281	838	5,288	0.20	0.08	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,295	985	5,288	0.22	0.06	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
28	1	1,849	1,644	5,288	0.33	0.04	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	938	415	5,288	0.13	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	1,644	3,034	5,288	0.44	0.26	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกพอใช้
	4	855	193	5,288	0.10	0.13	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
29	1	1,478	936	5,288	0.23	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	1,204	2,375	5,288	0.34	0.22	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
	3	1,380	946	5,288	0.22	0.08	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,218	1,026	5,288	0.21	0.04	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
30	1	324	72	5,288	0.04	0.05	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,577	1,708	5,288	0.31	-0.02	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	3	785	179	5,288	0.09	0.11	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	2,596	3,329	5,288	0.56	0.14	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกต่ำ
31	1*	1,569	2,228	5,288	0.36	0.12	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,244	1,203	5,288	0.23	0.01	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,282	832	5,288	0.20	0.09	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,189	1,023	5,288	0.21	0.03	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
32	1	855	365	5,288	0.12	0.09	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,696	2,266	5,288	0.37	-0.11	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	3	1,617	1,229	5,288	0.27	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ

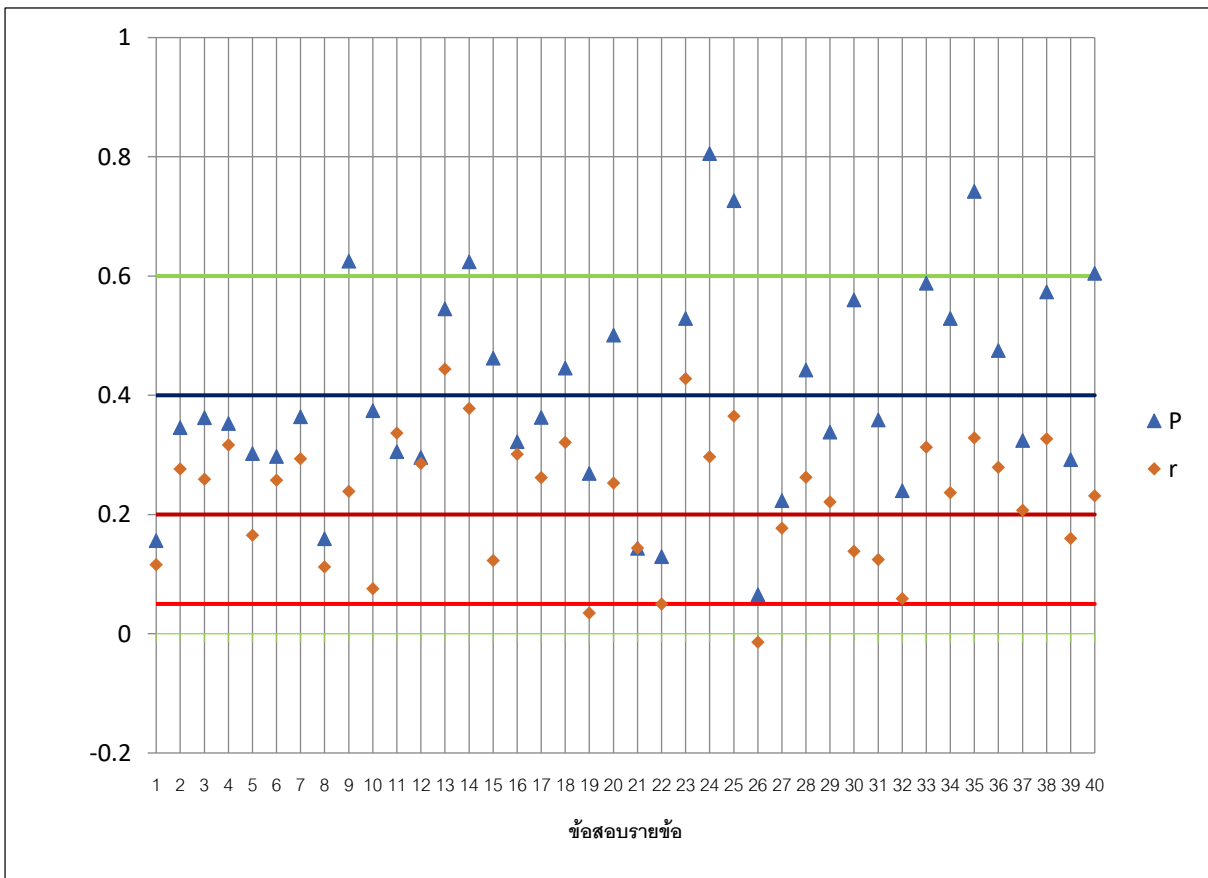
ข้อที่	ตัวเลือก	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	จำนวน	P	r	ผลการวิเคราะห์
	4*	1,113	1,426	5,288	0.24	0.06	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกต่ำ
33	1	666	207	5,288	0.08	0.09	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,041	555	5,288	0.15	0.09	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	2,281	3,936	5,288	0.59	0.31	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดี
	4	1,294	584	5,288	0.18	0.13	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
34	1*	2,170	3,424	5,288	0.53	0.24	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกพอใช้
	2	954	867	5,288	0.17	0.02	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,710	891	5,288	0.25	0.15	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	445	105	5,288	0.05	0.06	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
35	1	1,136	304	5,288	0.14	0.16	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	530	83	5,288	0.06	0.08	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	560	108	5,288	0.06	0.09	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	3,055	4,793	5,288	0.74	0.33	เป็นข้อที่ค่อนข้างง่าย มีอำนาจจำแนกดี
36	1	680	150	5,288	0.08	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	1,776	3,253	5,288	0.48	0.28	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกพอใช้
	3	1,882	1,265	5,288	0.30	0.12	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	941	617	5,288	0.15	0.06	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
37	1	1,449	1,160	5,288	0.25	0.05	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	1,167	2,264	5,288	0.32	0.21	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
	3	1,374	838	5,288	0.21	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,288	1,023	5,288	0.22	0.05	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
38	1	806	466	5,288	0.12	0.06	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,615	649	5,288	0.21	0.18	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	689	275	5,288	0.09	0.08	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	2,167	3,898	5,288	0.57	0.33	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดี
39	1*	1,123	1,969	5,288	0.29	0.16	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,430	1,253	5,288	0.25	0.03	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,487	1,240	5,288	0.26	0.05	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,224	814	5,288	0.19	0.08	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
40	1	464	126	5,288	0.06	0.06	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,204	493	5,288	0.16	0.13	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	2,586	3,811	5,288	0.60	0.23	เป็นข้อที่ค่อนข้างง่าย มีอำนาจจำแนกพอใช้
	4	1,002	852	5,288	0.18	0.03	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อแยกตามวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

ข้อที่	จำนวนตัวลงที่ไม่ดี (NFD)	ประสิทธิภาพของตัวลง (DE,%)
1	2	33.3
2	0	100
3	1	66.6
4	1	66.6
5	1	66.6
6	0	100
7	0	100
8	1	66.6
9	1	66.6
10	3	0
11	2	33.3
12	1	66.6
13	0	100
14	1	66.6
15	2	33.3
16	0	100
17	0	100
18	2	33.3
19	2	33.3
20	2	33.3
21	1	66.6
22	1	66.6
23	0	100
24	0	100
25	0	100
26	2	33.3
27	1	66.6
28	1	66.6
29	1	66.6

ข้อที่	จำนวนตัวลวงที่ไม่ดี (NFD)	ประสิทธิภาพของตัวลวง (DE,%)
30	2	33.3
31	2	33.3
32	1	66.6
33	0	100
34	1	66.6
35	0	100
36	0	100
37	0	100
38	0	100
39	2	33.3
40	1	66.6

ตารางที่ 19 จำนวนตัวลวงที่ไม่ดี (Non-functional Distractor, NFD) และประสิทธิภาพของตัวลวง (Distractor Efficiency, DE) ของวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



รูปภาพที่ 5 แสดงกราฟการกระจายของค่า P และ r ของวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สรุปคุณภาพข้อสอบวิชา 201: วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

- ข้อสอบยากมาก มีค่า $p = 0.01 - 0.19$ คือข้อ 1 ($r=0.19$), 5 ($r=0.35$), 8 ($r=0.19$), 19 ($r=0.25$), 21 ($r=0.19$), 22 ($r=0.13$), 26 ($r=0.05$), 27 ($r=0.28$), 32 ($r=0.25$), 39 ($r=0.34$) (25%)
- ข้อสอบค่อนข้างยาก ค่า $p = 0.2 - 0.39$ คือข้อ 2 ($r=0.44$), 3 ($r=0.45$), 4 ($r=0.46$), 6 ($r=0.39$), 7 (65%)
- ข้อสอบยากปานกลาง มีค่า $p = 0.4 - 0.59$ คือข้อ 14 ($r=0.75$), 24 ($r=0.88$), 25 ($r=0.85$), 35 ($r=0.84$) (10%)
- ข้อสอบไม่มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่จำนวน 14 ข้อ (35.00%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 1 ตัว จำนวน 15 ข้อ (37.50%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 2 ตัวจำนวน 10 ข้อ (25.00%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 3 ตัวจำนวน 1 ข้อ (02.50%)

4.1.5. 202: เคมี

ตารางที่ 20 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อวิชาเคมี ตัวเลือกที่มีเครื่องหมาย * คือเฉลย โดยจะพิจารณาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก Φ ในข้อเฉลย ส่วนประสิทธิภาพของตัวลวงจะดูค่า r ที่มากกว่า 0.5 ขึ้นไป จึงจะถือว่าตัวลวงนั้นทำหน้าที่ตัวลวงที่ดี (Functional Distractor) ส่วนตัวลวงที่มีค่า r น้อยกว่า .05 (มีคนเลือกตอบตัวเลือกนี้น้อยกว่าร้อยละ 5) จะถือว่าเป็นตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ (Non-Functional Distractor) โดยจะใส่พื้นของช่องตารางเป็นสีส้ม

ข้อที่	ตัวเลือก	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	จำนวน	P	r	ผลการวิเคราะห์
1	1	3,941	3,735	5,823	0.66	0.04	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	873	450	5,823	0.11	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	585	186	5,823	0.07	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	422	1,453	5,823	0.16	0.18	เป็นข้อที่ยากมาก ควรปรับปรุง มีอำนาจจำแนกต่ำ
2	1	624	349	5,823	0.08	0.05	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	3,535	3,118	5,823	0.57	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,123	631	5,823	0.15	0.08	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	523	1,721	5,823	0.19	0.21	เป็นข้อที่ยากมาก ควรปรับปรุง มีอำนาจจำแนกพอใช้
3	1	1,382	953	5,823	0.20	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	1,236	3,305	5,823	0.39	0.36	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกดี

ข้อที่	ตัวเลือก	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	จำนวน	P	r	ผลการวิเคราะห์
	3	2,371	1,270	5,823	0.31	0.19	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	824	295	5,823	0.10	0.09	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
4	1	599	844	5,823	0.12	-0.04	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	2	1,577	1,231	5,823	0.24	0.06	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	717	1,526	5,823	0.19	0.14	เป็นข้อที่ยากมาก ควรปรับปรุง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	2,919	2,221	5,823	0.44	0.12	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
5	1	2,332	2,966	5,823	0.45	-0.11	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	2	2,140	2,163	5,823	0.37	0.00	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	3*	365	377	5,823	0.06	0.00	เป็นข้อที่ยากมาก ควรปรับปรุง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	980	318	5,823	0.11	0.11	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
6	1	1,107	637	5,823	0.15	0.08	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	2,293	2,119	5,823	0.38	0.03	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	757	2,151	5,823	0.25	0.24	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
	4	1,655	913	5,823	0.22	0.13	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
7	1	1,505	1,292	5,823	0.24	0.04	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	679	2,367	5,823	0.26	0.29	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
	3	2,344	1,212	5,823	0.31	0.19	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,278	945	5,823	0.19	0.06	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
8	1	1,037	439	5,823	0.13	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	2,192	1,596	5,823	0.33	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	1,348	3,236	5,823	0.39	0.32	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกดี
	4	1,236	550	5,823	0.15	0.12	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
9	1	2,310	1,949	5,823	0.37	0.06	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	2,147	1,698	5,823	0.33	0.08	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	361	1,439	5,823	0.15	0.19	เป็นข้อที่ยากมาก ควรปรับปรุง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	999	736	5,823	0.15	0.05	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
10	1*	420	2,461	5,823	0.25	0.35	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกดี
	2	2,359	1,769	5,823	0.35	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,096	541	5,823	0.14	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,940	1,048	5,823	0.26	0.15	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
11	1	600	208	5,823	0.07	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	727	108	5,823	0.07	0.11	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,624	474	5,823	0.18	0.20	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	2,860	5,033	5,823	0.68	0.37	เป็นข้อที่ค่อนข้างง่าย มีอำนาจจำแนกดี
12	1	1,394	638	5,823	0.17	0.13	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ

ข้อที่	ตัวเลือก	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	จำนวน	P	r	ผลการวิเคราะห์
	2*	992	2,619	5,823	0.31	0.28	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
	3	2,078	1,333	5,823	0.29	0.13	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,345	1,230	5,823	0.22	0.02	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
13	1	2,016	1,038	5,823	0.26	0.17	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	1,161	3,702	5,823	0.42	0.44	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดีมาก
	3	1,118	403	5,823	0.13	0.12	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,520	680	5,823	0.19	0.14	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
14	1	1,026	412	5,823	0.12	0.11	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	1,261	3,432	5,823	0.40	0.37	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดี
	3	2,258	1,527	5,823	0.33	0.13	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,269	452	5,823	0.15	0.14	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
15	1*	795	2,059	5,823	0.25	0.22	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
	2	1,944	1,120	5,823	0.26	0.14	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,542	695	5,823	0.19	0.15	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,531	1,946	5,823	0.30	-0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
16	1	1,905	1,531	5,823	0.30	0.06	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	887	1,715	5,823	0.22	0.14	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	2,247	1,658	5,823	0.34	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	776	915	5,823	0.15	-0.02	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
17	1	1,375	765	5,823	0.18	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	1,312	3,379	5,823	0.40	0.35	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดี
	3	1,882	857	5,823	0.24	0.18	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,244	820	5,823	0.18	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
18	1	1,472	1,028	5,823	0.21	0.08	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,276	812	5,823	0.18	0.08	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,108	1,293	5,823	0.21	-0.03	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	4	1,955	2,691	5,823	0.40	-0.13	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
19	1*	1,322	3,297	5,823	0.40	0.34	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกดี
	2	1,149	626	5,823	0.15	0.09	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	2,123	1,163	5,823	0.28	0.16	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,223	738	5,823	0.17	0.08	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
20	1*	608	2,317	5,823	0.25	0.29	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
	2	1,322	1,318	5,823	0.23	0.00	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	2,241	1,123	5,823	0.29	0.19	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,641	1,060	5,823	0.23	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ

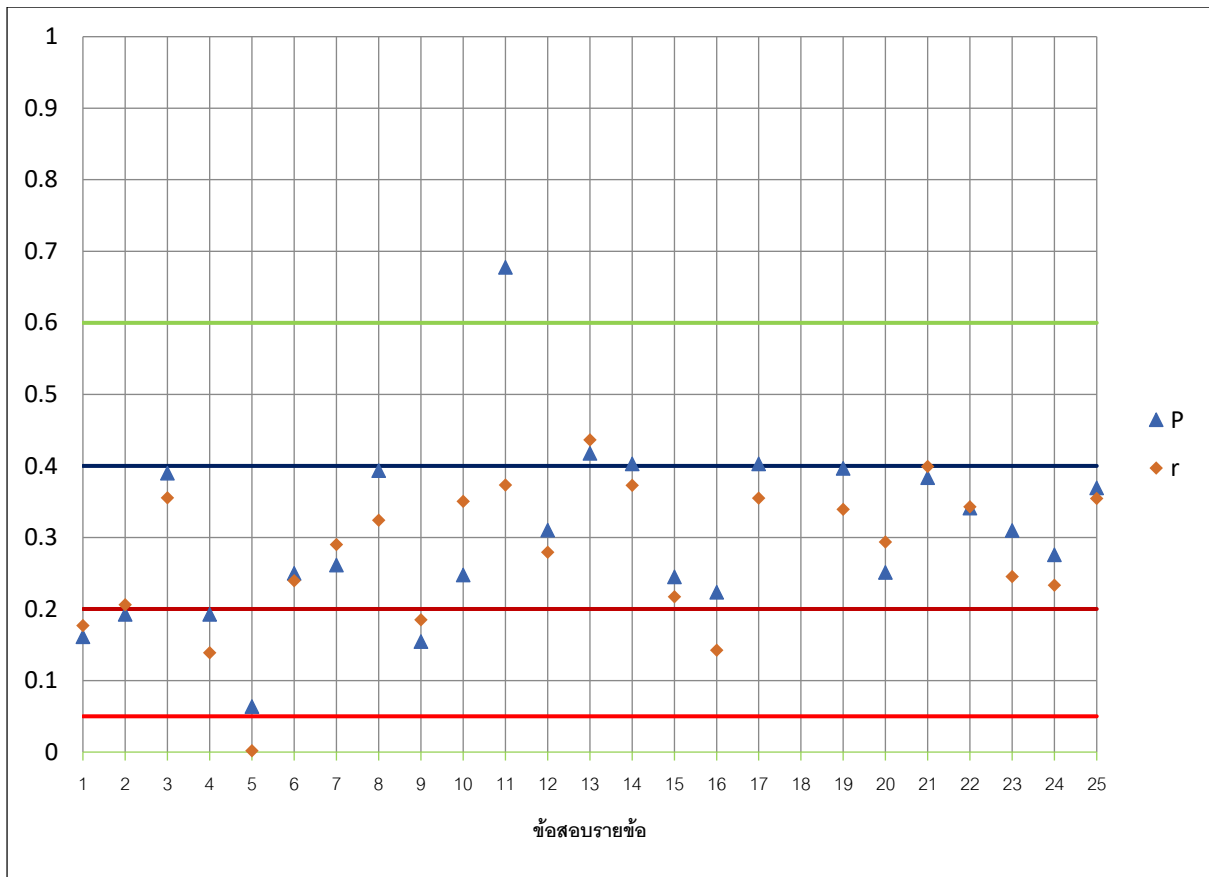
ข้อที่	ตัวเลือก	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	จำนวน	P	r	ผลการวิเคราะห์
21	1*	1,070	3,396	5,823	0.38	0.40	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกดี
	2	2,672	1,644	5,823	0.37	0.18	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	624	213	5,823	0.07	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,432	571	5,823	0.17	0.15	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
22	1	1,715	858	5,823	0.22	0.15	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	2,094	1,158	5,823	0.28	0.16	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	987	2,983	5,823	0.34	0.34	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกดี
	4	1,001	823	5,823	0.16	0.03	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
23	1	1,015	989	5,823	0.17	0.00	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,956	1,179	5,823	0.27	0.13	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,732	1,132	5,823	0.25	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	1,091	2,519	5,823	0.31	0.25	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
24	1	1,584	978	5,823	0.22	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,497	1,069	5,823	0.22	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,783	1,488	5,823	0.28	0.05	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	925	2,284	5,823	0.28	0.23	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
25	1	1,610	803	5,823	0.21	0.14	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	1,118	3,182	5,823	0.37	0.35	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกดี
	3	1,516	1,205	5,823	0.23	0.05	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,535	618	5,823	0.18	0.16	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ

ตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อแยกตามวิชา

ข้อที่	จำนวนตัวลวงที่ไม่ดี (NFD)	ประสิทธิภาพของตัวลวง (DE,%)
1	1	66.6
2	1	66.6
3	0	100
4	1	66.6
5	2	33.3
6	1	66.6
7	1	66.6
8	0	100
9	1	66.6

ข้อที่	จำนวนตัวลวงที่ไม่ดี (NFD)	ประสิทธิภาพของตัวลวง (DE,%)
10	0	100
11	0	100
12	1	66.6
13	0	100
14	0	100
15	1	66.6
16	1	66.6
17	0	100
18	2	33.3
19	0	100
20	1	66.6
21	0	100
22	1	66.6
23	1	66.6
24	0	100
25	0	100

ตารางที่ 21 จำนวนตัวลวงที่ไม่ดี (Non-functional Distractor, NFD) และประสิทธิภาพของตัวลวง (Distractor Efficiency, DE) ของวิชาภาษาเคมี



รูปภาพที่ 6 แสดงกราฟการกระจายของค่า P และ r ของวิชาเคมี

สรุปคุณภาพข้อสอบวิชา 202: เคมี

- ข้อสอบยากมาก มีค่า $p = 0.01 - 0.19$ คือข้อ 1 ($r=0.24$), 2 ($r=0.29$), 4 ($r=0.25$), 5 ($r=0.05$), 9 ($r=0.25$) (20.83%)
- ข้อสอบค่อนข้างยาก ค่า $p = 0.2 - 0.39$ คือข้อ 3 ($r=0.56$), 6 ($r=0.35$), 7 ($r=0.41$), 8 ($r=0.53$), 10 ($r=0.43$), 12 ($r=0.44$), 13 ($r=0.63$), 14 ($r=0.57$), 15 ($r=0.34$), 16 ($r=0.28$), 17 ($r=0.55$), 19 ($r=0.53$), 20 ($r=0.4$), 21 ($r=0.58$), 22 ($r=0.49$), 23 ($r=0.42$), 24 ($r=0.38$), 25 ($r=0.53$) (75%)
- ไม่มีข้อสอบยากปานกลาง มีค่า $p = 0.4 - 0.59$
- ข้อสอบง่าย มีค่า $p = 0.6 - 0.79$ คือข้อ 11 ($r=0.78$) (4.17%)
- ข้อสอบไม่มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่จำนวน 11 ข้อ (44.00%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 1 ตัว จำนวน 12 ข้อ (48.00%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 2 ตัว จำนวน 2 ข้อ (08.00%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 3 ตัว จำนวน ข้อ (00.00%)

4.1.6. 203: ชีววิทยา

ตารางที่ 22 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อวิชาชีววิทยา ตัวเลือกที่มีเครื่องหมาย * คือเฉลย โดยจะพิจารณาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ในข้อเฉลย ส่วนประสิทธิภาพของตัวลวงจะดูค่า r ที่มากกว่า 0.5 ขึ้นไป จึงจะถือว่าตัวลวงนั้นทำหน้าที่ตัวลวงที่ดี (Functional Distractor) ส่วนตัวลวงที่มีค่า r น้อยกว่า .05 (มีคนเลือกตอบตัวเลือกนี้น้อยกว่าร้อยละ 5) จะถือว่าเป็นตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ (Non-Functional Distractor) โดยจะใส่พื้นของช่องตารางเป็นสีส้ม

ข้อที่	ตัวเลือก	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	จำนวน	P	r	ผลการวิเคราะห์
1	1	2,076	1,885	5,825	0.34	0.03	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	907	897	5,825	0.15	0.00	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	584	1,672	5,825	0.19	0.19	เป็นข้อที่ยากมาก ควรปรับปรุง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	2,252	1,369	5,825	0.31	0.15	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
2	1	989	622	5,825	0.14	0.06	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,808	1,505	5,825	0.28	0.05	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,942	1,213	5,825	0.27	0.13	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	1,071	2,471	5,825	0.30	0.24	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
3	1	1,248	374	5,825	0.14	0.15	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	911	211	5,825	0.10	0.12	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	1,907	4,476	5,825	0.55	0.44	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดีมาก
	4	1,754	763	5,825	0.22	0.17	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
4	1*	1,376	2,627	5,825	0.34	0.21	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
	2	1,542	1,098	5,825	0.23	0.08	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,512	763	5,825	0.20	0.13	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,383	1,335	5,825	0.23	0.01	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
5	1	1,994	2,007	5,825	0.34	0.00	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	2	1,572	1,270	5,825	0.24	0.05	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	1,065	1,524	5,825	0.22	0.08	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,188	1,020	5,825	0.19	0.03	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
6	1	765	351	5,825	0.10	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	1,474	2,415	5,825	0.33	0.16	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	2,644	1,488	5,825	0.35	0.20	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	934	1,566	5,825	0.21	-0.11	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก

ข้อที่	ตัวเลือก	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	จำนวน	P	r	ผลการวิเคราะห์
7	1	1,382	1,649	5,825	0.26	-0.05	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	2	1,271	903	5,825	0.19	0.06	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	2,740	2,831	5,825	0.48	0.02	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	421	441	5,825	0.07	0.00	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
8	1*	1,088	2,604	5,825	0.32	0.26	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
	2	1,341	1,062	5,825	0.21	0.05	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	2,077	958	5,825	0.26	0.19	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,305	1,190	5,825	0.21	0.02	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
9	1	1,137	280	5,825	0.12	0.15	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,405	972	5,825	0.20	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	2,120	4,165	5,825	0.54	0.35	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดี
	4	1,161	406	5,825	0.13	0.13	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
10	1	884	1,093	5,825	0.17	-0.04	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	2	2,133	1,459	5,825	0.31	0.12	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	2,200	2,056	5,825	0.37	0.02	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	596	1,208	5,825	0.15	0.11	เป็นข้อที่ยากมาก ควรปรับปรุง มีอำนาจจำแนกต่ำ
11	1	1,278	887	5,825	0.19	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,790	767	5,825	0.22	0.18	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	875	2,061	5,825	0.25	0.20	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
	4	1,876	2,109	5,825	0.34	-0.04	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
12	1	1,228	688	5,825	0.16	0.09	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	2,143	4,111	5,825	0.54	0.34	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดี
	3	1,160	334	5,825	0.13	0.14	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,288	686	5,825	0.17	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
13	1	1,126	724	5,825	0.16	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	1,032	2,433	5,825	0.30	0.24	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
	3	2,696	2,386	5,825	0.44	0.05	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	963	277	5,825	0.11	0.12	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
14	1	2,068	1,798	5,825	0.33	0.05	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,413	812	5,825	0.19	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ

ข้อที่	ตัวเลือก	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	จำนวน	P	r	ผลการวิเคราะห์
	3*	1,216	2,302	5,825	0.30	0.19	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,115	910	5,825	0.17	-0.04	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
15	1*	2,615	5,401	5,825	0.69	0.48	เป็นข้อที่ค่อนข้างง่าย มีอำนาจจำแนกดีมาก
	2	647	88	5,825	0.06	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,227	141	5,825	0.12	0.19	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,334	193	5,825	0.13	0.20	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
16	1	367	651	5,825	0.09	-0.05	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	2*	1,940	2,940	5,825	0.42	0.17	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	906	541	5,825	0.12	0.06	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	2,605	1,690	5,825	0.37	0.16	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
17	1*	935	1,498	5,825	0.21	0.10	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,235	1,130	5,825	0.20	-0.02	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	2,623	2,634	5,825	0.45	-0.00	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	4	1,025	562	5,825	0.14	0.08	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
18	1	2,498	2,344	5,825	0.42	-0.03	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	383	417	5,825	0.07	-0.01	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	3*	2,368	2,176	5,825	0.39	-0.03	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	4	572	886	5,825	0.13	-0.05	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
19	1	1,157	503	5,825	0.14	0.11	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,665	989	5,825	0.23	0.12	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,630	1,439	5,825	0.26	-0.03	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	1,361	2,889	5,825	0.36	0.26	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
20	1	859	206	5,825	0.09	0.11	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,380	753	5,825	0.18	0.11	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,419	317	5,825	0.15	0.19	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	2,161	4,549	5,825	0.58	0.41	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดีมาก
21	1	1,559	587	5,825	0.18	0.17	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	1,865	3,390	5,825	0.45	0.26	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกพอใช้
	3	1,571	1,489	5,825	0.26	-0.01	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	821	357	5,825	0.10	0.08	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ

ข้อที่	ตัวเลือก	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	จำนวน	P	r	ผลการวิเคราะห์
22	1	1,806	816	5,825	0.23	0.17	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	720	316	5,825	0.09	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	512	1,209	5,825	0.15	0.12	เป็นข้อที่ยากมาก ควรปรับปรุง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	2,782	3,481	5,825	0.54	-0.12	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
23	1*	1,746	3,809	5,825	0.48	0.35	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดี
	2	1,026	458	5,825	0.13	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,864	914	5,825	0.24	0.16	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,180	643	5,825	0.16	0.09	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
24	1	1,761	1,461	5,825	0.28	0.05	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	866	549	5,825	0.12	0.05	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	2,249	1,590	5,825	0.33	0.11	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	944	2,225	5,825	0.27	0.22	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
25	1	644	539	5,825	0.10	0.02	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	251	124	5,825	0.03	0.02	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	2,150	4,206	5,825	0.55	0.35	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดี
	4	2,773	956	5,825	0.32	0.31	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกดี
26	1	1,370	1,175	5,825	0.22	0.03	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,417	1,543	5,825	0.25	-0.02	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	3	1,862	1,989	5,825	0.33	-0.02	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	4*	1,165	1,110	5,825	0.20	-0.01	เป็นข้อที่ยากมาก ควรปรับปรุง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
27	1	1,417	549	5,825	0.17	0.15	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	2,184	4,679	5,825	0.59	0.43	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดีมาก
	3	1,652	435	5,825	0.18	0.21	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกพอใช้
	4	563	161	5,825	0.06	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
28	1*	1,381	4,045	5,825	0.47	0.46	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดีมาก
	2	2,427	835	5,825	0.28	0.27	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกพอใช้
	3	1,012	300	5,825	0.11	0.12	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	995	644	5,825	0.14	0.06	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
29	1	1,737	1,145	5,825	0.25	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ

ข้อที่	ตัวเลือก	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	จำนวน	P	r	ผลการวิเคราะห์
	2*	910	1,468	5,825	0.20	0.10	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	2,044	2,222	5,825	0.37	-0.03	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	4	1,109	988	5,825	0.18	0.02	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
30	1	466	214	5,825	0.06	0.04	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,984	879	5,825	0.25	0.19	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	2,624	4,379	5,825	0.60	0.30	เป็นข้อที่ค่อนข้างง่าย มีอำนาจจำแนกดี
	4	747	353	5,825	0.09	0.07	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
31	1	1,134	562	5,825	0.15	0.10	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,705	769	5,825	0.21	0.16	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,075	664	5,825	0.15	0.07	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	1,908	3,828	5,825	0.49	0.33	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดี
32	1	1,525	711	5,825	0.19	0.14	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,206	477	5,825	0.14	0.13	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,756	719	5,825	0.21	0.18	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	1,326	3,914	5,825	0.45	0.44	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดีมาก
33	1	2,671	969	5,825	0.31	0.29	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกพอใช้
	2	1,157	541	5,825	0.15	0.11	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	844	3,784	5,825	0.40	0.50	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกดีมาก
	4	1,146	525	5,825	0.14	0.11	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
34	1	2,110	1,008	5,825	0.27	0.19	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	2,016	4,351	5,825	0.55	0.40	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดีมาก
	3	1,178	372	5,825	0.13	0.14	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	516	91	5,825	0.05	0.07	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
35	1	1,219	1,306	5,825	0.22	-0.01	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	2	1,200	685	5,825	0.16	0.09	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	1,032	1,317	5,825	0.20	0.05	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	2,358	2,510	5,825	0.42	-0.03	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
36	1	1,351	859	5,825	0.19	0.08	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	2,247	2,381	5,825	0.40	-0.02	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	3*	893	1,665	5,825	0.22	0.13	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกต่ำ

ข้อที่	ตัวเลือก	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	จำนวน	P	r	ผลการวิเคราะห์
	4	1,327	915	5,825	0.19	0.07	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
37	1	1,505	738	5,825	0.19	0.13	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	1,668	4,362	5,825	0.52	0.46	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดีมาก
	3	1,640	541	5,825	0.19	0.19	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,005	181	5,825	0.10	0.14	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
38	1	629	473	5,825	0.09	0.03	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	956	1,290	5,825	0.19	0.06	เป็นข้อที่ยากมาก ควรปรับปรุง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	688	593	5,825	0.11	0.02	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	3,542	3,465	5,825	0.60	0.01	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
39	1	2,118	2,119	5,825	0.36	0.00	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	2	1,842	705	5,825	0.22	0.20	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,338	707	5,825	0.18	0.11	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	519	2,291	5,825	0.24	0.30	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกดี
40	1*	644	1,587	5,825	0.19	0.16	เป็นข้อที่ยากมาก ควรปรับปรุง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,264	1,055	5,825	0.20	0.04	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	2,272	1,513	5,825	0.32	0.13	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,632	1,662	5,825	0.28	-0.01	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
41	1	685	209	5,825	0.08	0.08	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	755	267	5,825	0.09	0.08	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	3,605	5,100	5,825	0.75	0.26	เป็นข้อที่ค่อนข้างง่าย มีอำนาจจำแนกพอใช้
	4	756	244	5,825	0.09	0.09	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
42	1	375	225	5,825	0.05	0.03	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	2,469	1,710	5,825	0.36	0.13	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	2,761	3,774	5,825	0.56	0.17	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	203	111	5,825	0.03	0.02	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
43	1	1,533	915	5,825	0.21	0.11	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	1,151	3,128	5,825	0.37	0.34	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกดี
	3	1,538	826	5,825	0.20	0.12	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,579	949	5,825	0.22	0.11	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
44	1	699	236	5,825	0.08	0.08	คำตอบวง มีอำนาจจำแนกต่ำ

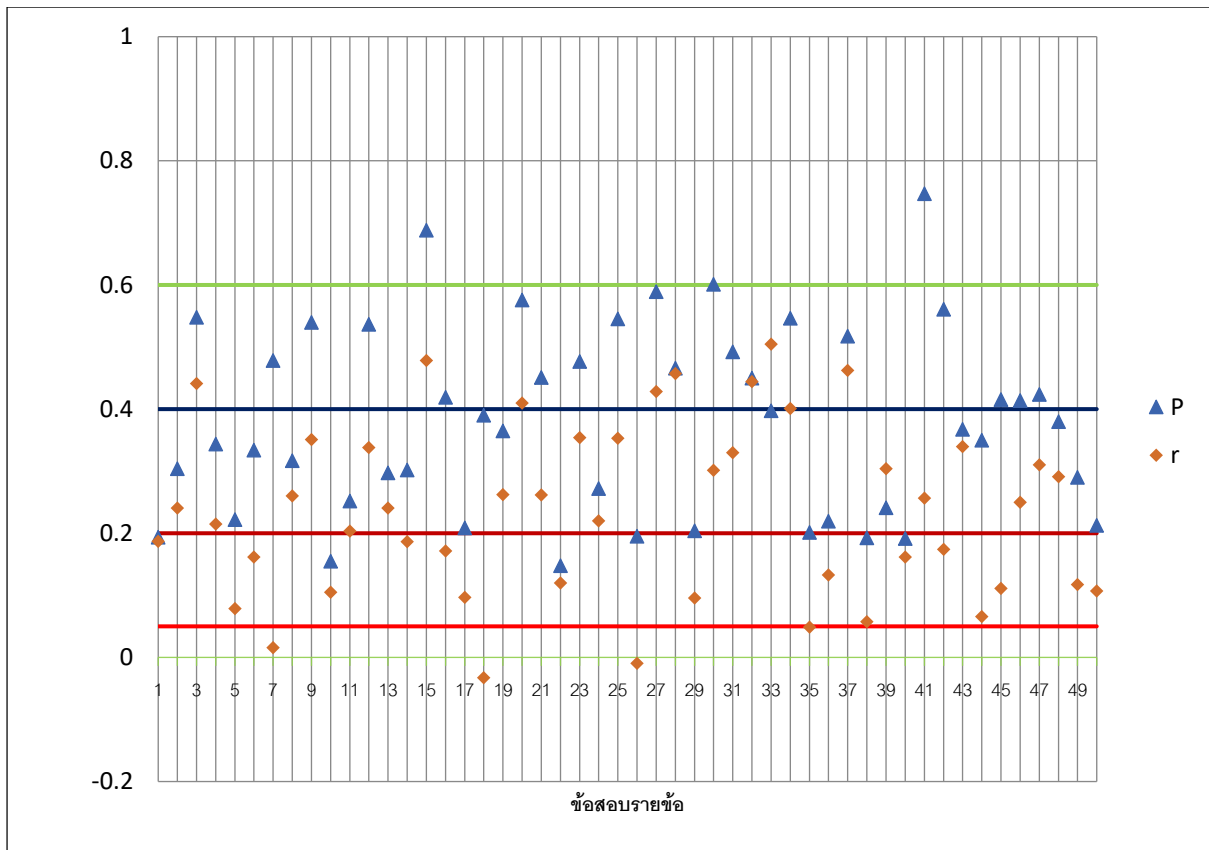
ข้อที่	ตัวเลือก	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	จำนวน	P	r	ผลการวิเคราะห์
	2	1,897	1,311	5,825	0.28	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	1,846	2,228	5,825	0.35	0.07	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,348	2,038	5,825	0.29	-0.12	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
45	1	1,938	2,284	5,825	0.36	-0.06	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	2*	2,095	2,742	5,825	0.42	0.11	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	970	372	5,825	0.12	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	801	420	5,825	0.10	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
46	1*	1,682	3,137	5,825	0.41	0.25	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกพอใช้
	2	1,449	990	5,825	0.21	0.08	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,766	1,032	5,825	0.24	0.13	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	904	661	5,825	0.13	0.04	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
47	1	1,284	865	5,825	0.18	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,824	473	5,825	0.20	0.23	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกพอใช้
	3	1,123	1,112	5,825	0.19	0.00	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	1,564	3,372	5,825	0.42	0.31	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดี
48	1	1,848	1,424	5,825	0.28	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,869	1,017	5,825	0.25	0.15	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	1,364	3,060	5,825	0.38	0.29	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
	4	721	316	5,825	0.09	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
49	1*	1,347	2,031	5,825	0.29	0.12	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	338	228	5,825	0.05	0.02	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	2,975	2,794	5,825	0.50	0.03	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,139	761	5,825	0.16	0.06	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
50	1*	928	1,550	5,825	0.21	0.11	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	2,701	2,522	5,825	0.45	0.03	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	583	351	5,825	0.08	0.04	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,570	1,382	5,825	0.25	0.03	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ

ตารางที่ 22 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อแยกตามวิชาชีววิทยา

ข้อที่	จำนวนตัวลงที่ไม่ดี (NFD)	ประสิทธิภาพของตัวลง (DE,%)
1	2	33.3
2	0	100
3	0	100
4	1	66.6
5	2	33.3
6	1	66.6
7	2	33.3
8	2	33.3
9	0	100
10	2	33.3
11	1	66.6
12	0	100
13	0	100
14	2	33.3
15	0	100
16	1	66.6
17	2	33.3
18	3	0
19	1	66.6
20	0	100
21	1	66.6
22	1	66.6
23	0	100
24	0	100
25	2	33.3
26	3	0
27	0	100
28	0	100
29	2	33.3
30	1	66.6
31	0	100

ข้อที่	จำนวนตัวลวงที่ไม่ดี (NFD)	ประสิทธิภาพของตัวลวง (DE,%)
32	0	100
33	0	100
34	0	100
35	2	33.3
36	1	66.6
37	0	100
38	3	0
39	1	66.6
40	2	33.3
41	0	100
42	2	33.3
43	0	100
44	1	66.6
45	1	66.6
46	1	66.6
47	1	66.6
48	0	100
49	2	33.3
50	3	0

ตารางที่ 23 จำนวนตัวลวงที่ไม่ดี (Non-functional Distractor, NFD) และประสิทธิภาพของตัวลวง (Distractor Efficiency, DE) ของวิชาชีววิทยา



รูปภาพที่ 7 แสดงกราฟการกระจายของค่า P และ r ของชีววิทยา

สรุปคุณภาพข้อสอบวิชา 203: ชีววิทยา

- ข้อสอบยากมาก มีค่า $p = 0.01 - 0.19$ คือข้อ 1 ($r=0.22$), 5 ($r=0.19$), 10 ($r=0.17$), 11 ($r=0.28$), 17 ($r=0.18$), 22 ($r=0.17$), 26 ($r=0.13$), 29 ($r=0.19$), 35 ($r=0.17$), 36 ($r=0.23$), 38 ($r=0.16$), 39 ($r=0.33$), 40 ($r=0.22$), 50 ($r=0.2$) (28%)
- ข้อสอบค่อนข้างยาก ค่า $p = 0.2 - 0.39$ คือข้อ 2 ($r=0.35$), 4 ($r=0.36$), 6 ($r=0.33$), 7 ($r=0.33$), 8 ($r=0.37$), 13 ($r=0.34$), 14 ($r=0.32$), 16 ($r=0.38$), 18 ($r=0.24$), 19 ($r=0.39$), 21 ($r=0.48$), 23 ($r=0.54$), 2 (48%)
- ข้อสอบยากปานกลาง มีค่า $p = 0.4 - 0.59$ คือข้อ 3 ($r=0.63$), 9 ($r=0.58$), 12 ($r=0.57$), 15 ($r=0.76$), 20 ($r=0.64$), 25 ($r=0.58$), 27 ($r=0.66$), 30 ($r=0.58$), 34 ($r=0.6$), 37 ($r=0.63$), 41 ($r=0.65$), 42 ($r=0.48$) (24%)

4. ข้อสอบไม่มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่จำนวน 19 ข้อ (38.00%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 1 ตัว จำนวน 14 ข้อ (28.00%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 2 ตัวจำนวน 13 ข้อ (26.00%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 3 ตัวจำนวน 4 ข้อ (08.00%)

4.1.7. 204: ฟิสิกส์

ตารางที่ 24 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อวิชาฟิสิกส์ ตัวเลือกที่มีเครื่องหมาย * คือเฉลย โดยจะพิจารณาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจการจำแนก @ ในข้อเฉลย ส่วนประสิทธิภาพของตัวลวงจะดูค่า r ที่มากกว่า 0.5 ขึ้นไป จึงจะถือว่าตัวลวงนั้นทำหน้าที่ตัวลวงที่ดี (Functional Distractor) ส่วนตัวลวงที่มีค่า r น้อยกว่า .05 (มีคนเลือกตอบตัวเลือกนี้น้อยกว่าร้อยละ 5) จะถือว่าเป็นตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ (Non-Functional Distractor) โดยจะใส่พื้นของช่องตารางเป็นสีส้ม

ข้อที่	ตัวเลือก	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	จำนวน	P	r	ผลการวิเคราะห์
1	1	2,975	2,846	6,124	0.48	0.02	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,894	1,418	6,124	0.27	0.08	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	577	1,583	6,124	0.18	0.16	เป็นข้อที่ยากมาก ควรปรับปรุง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	669	275	6,124	0.08	0.06	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
2	1	2,743	1,661	6,124	0.36	0.18	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,085	664	6,124	0.14	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,926	1,934	6,124	0.32	0.00	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	4*	360	1,864	6,124	0.18	0.25	เป็นข้อที่ยากมาก ควรปรับปรุง มีอำนาจจำแนกพอใช้
3	1	1,291	843	6,124	0.17	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	746	2,505	6,124	0.27	0.29	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
	3	2,541	1,690	6,124	0.35	0.14	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,510	1,070	6,124	0.21	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
4	1*	215	1,087	6,124	0.11	0.14	เป็นข้อที่ยากมาก ควรปรับปรุง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	2,112	1,732	6,124	0.31	0.06	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	2,402	1,858	6,124	0.35	0.09	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,382	1,444	6,124	0.23	-0.01	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
5	1*	352	1,651	6,124	0.16	0.21	เป็นข้อที่ยากมาก ควรปรับปรุง มีอำนาจจำแนกพอใช้
	2	2,411	1,246	6,124	0.30	0.19	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,952	1,534	6,124	0.28	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,399	1,693	6,124	0.25	-0.05	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
6	1	885	723	6,124	0.13	0.03	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	2,474	1,627	6,124	0.33	0.14	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	2,258	1,726	6,124	0.33	0.09	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ

	4*	492	2,048	6,124	0.21	0.25	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
7	1	1,752	1,636	6,124	0.28	0.02	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	723	2,007	6,124	0.22	0.21	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
	3	791	752	6,124	0.13	0.01	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	2,846	1,723	6,124	0.37	0.18	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
8	1	1,979	1,536	6,124	0.29	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	625	2,518	6,124	0.26	0.31	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกดี
	3	1,957	1,280	6,124	0.26	0.11	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,549	785	6,124	0.19	0.12	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
9	1	1,966	1,454	6,124	0.28	0.08	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,346	910	6,124	0.18	0.07	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	728	2,488	6,124	0.26	0.29	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
	4	2,067	1,271	6,124	0.27	0.13	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
10	1	1,599	1,478	6,124	0.25	0.02	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	2,400	2,787	6,124	0.42	-0.06	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	3	786	666	6,124	0.12	0.02	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,325	1,191	6,124	0.21	0.02	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
11	1	2,033	1,396	6,124	0.28	0.10	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,839	1,064	6,124	0.24	0.13	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	923	2,475	6,124	0.28	0.25	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
	4	1,313	1,187	6,124	0.20	0.02	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
12	1	2,408	1,516	6,124	0.32	0.15	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,869	1,638	6,124	0.29	0.04	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	993	624	6,124	0.13	0.06	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	837	2,341	6,124	0.26	0.25	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
13	1	869	728	6,124	0.13	0.02	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,925	790	6,124	0.22	0.19	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	1,919	4,149	6,124	0.50	0.36	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดี
	4	1,396	451	6,124	0.15	0.15	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
14	1	1,986	903	6,124	0.24	0.18	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	792	502	6,124	0.11	0.05	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3*	833	3,701	6,124	0.37	0.47	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกดีมาก
	4	2,501	1,013	6,124	0.29	0.24	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกพอใช้
15	1	4,251	2,787	6,124	0.57	0.24	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกพอใช้
	2*	417	2,488	6,124	0.24	0.34	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกดี
	3	192	96	6,124	0.02	0.02	คำตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ

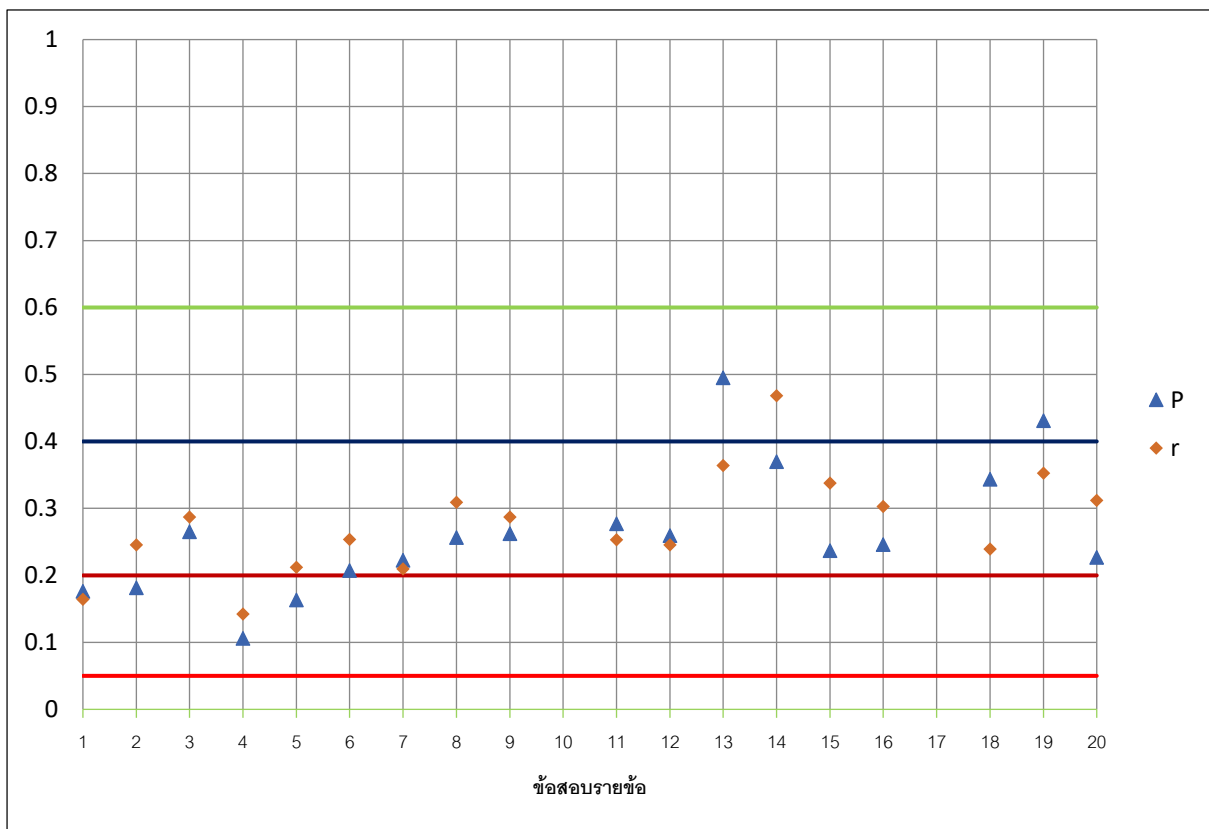
	4	1,250	751	6,124	0.16	0.08	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
16	1	702	906	6,124	0.13	-0.03	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	2*	579	2,436	6,124	0.25	0.30	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกดี
	3	2,571	1,608	6,124	0.34	0.16	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	2,250	1,171	6,124	0.28	0.18	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
17	1	740	908	6,124	0.13	-0.03	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
	2	1,411	892	6,124	0.19	0.08	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	2,317	2,178	6,124	0.37	0.02	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,638	2,143	6,124	0.31	-0.08	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
18	1	1,192	961	6,124	0.18	0.04	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2	1,940	1,308	6,124	0.27	0.10	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	3	1,598	1,009	6,124	0.21	0.10	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4*	1,372	2,840	6,124	0.34	0.24	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกพอใช้
19	1	1,142	374	6,124	0.12	0.13	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	2*	1,561	3,722	6,124	0.43	0.35	เป็นข้อที่ยากปานกลาง มีอำนาจจำแนกดี
	3	2,677	1,707	6,124	0.36	0.16	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	724	318	6,124	0.09	0.07	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
20	1	3,687	2,113	6,124	0.47	0.26	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกพอใช้
	2*	436	2,348	6,124	0.23	0.31	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีอำนาจจำแนกดี
	3	874	475	6,124	0.11	0.07	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำ
	4	1,106	1,183	6,124	0.19	-0.01	ค่าตอบลวง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก

ตารางที่ 24 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อแยกตามวิชฟิสิกส์

ข้อที่	จำนวนตัวลวงที่ไม่ดี (NFD)	ประสิทธิภาพของตัวลวง (DE,%)
1	1	66.6
2	1	66.6
3	0	100
4	1	66.6
5	1	66.6
6	1	66.6
7	2	33.3
8	0	100
9	0	100

ข้อที่	จำนวนตัวลวงที่ไม่ดี (NFD)	ประสิทธิภาพของตัวลวง (DE,%)
10	4	-33.3
11	1	66.6
12	1	66.6
13	1	66.6
14	1	66.6
15	1	66.6
16	1	66.6
17	3	0
18	1	66.6
19	0	100
20	1	66.6

ตารางที่ 25 จำนวนตัวลวงที่ไม่ดี (Non-functional Distractor, NFD) และประสิทธิภาพของตัวลวง (Distractor Efficiency, DE) ของวิชาฟิสิกส์



รูปภาพที่ 8 แสดงกราฟการกระจายของค่า P และ r ของวิชาฟิสิกส์

สรุปคุณภาพข้อสอบวิชา 204: ฟิสิกส์

1. ข้อสอบยากมาก มีค่า $p = 0.01 - 0.19$ คือข้อ 1 ($r=0.23$), 2 ($r=0.26$), 4 ($r=0.16$), 5 ($r=0.24$), 6 ($r=0.29$), 7 ($r=0.29$), 15 ($r=0.36$), 20 ($r=0.34$) (44.44%)
2. ข้อสอบค่อนข้างยาก ค่า $p = 0.2 - 0.39$ คือข้อ (55.56%)
3. ข้อสอบไม่มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่จำนวน 4 ข้อ (20.00%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 1 ตัวจำนวน 13 ข้อ (65.00%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 2 ตัวจำนวน 1 ข้อ (05.00%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 3 ตัวจำนวน 1 ข้อ (05.00%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 4 ตัวจำนวน 1 ข้อ (05.00%)

ผลการวิเคราะห์ตัวลวง (Distractor)

จากตารางที่ 26 วิชาภาษาไทยไม่มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่จำนวน 15 ข้อ (60.00%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 1 ตัวจำนวน 8 ข้อ (32.00%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 2 ตัวจำนวน 2 ข้อ (08.00%)

วิชาภาษาอังกฤษไม่มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่จำนวน 13 ข้อ (32.50%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 1 ตัวจำนวน 25 ข้อ (62.50%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 2 ตัวจำนวน 2 ข้อ (05.00%)

วิชาคณิตศาสตร์ไม่มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่จำนวน 23 ข้อ (57.50%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 1 ตัวจำนวน 10 ข้อ (25.00%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 2 ตัวจำนวน 7 ข้อ (17.50%)

วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่จำนวน 14 ข้อ (35.00%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 1 ตัวจำนวน 15 ข้อ (37.50%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 2 ตัวจำนวน 10 ข้อ (25.00%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 3 ตัวจำนวน 1 ข้อ (02.50%)

วิชาเคมีไม่มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่จำนวน 11 ข้อ (44.00%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 1 ตัวจำนวน 12 ข้อ (48.00%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 2 ตัวจำนวน 2 ข้อ (08.00%)

วิชาชีววิทยาไม่มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่จำนวน 19 ข้อ (38.00%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 1 ตัวจำนวน 14 ข้อ (28.00%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 2 ตัวจำนวน 13 ข้อ (26.00%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 3 ตัวจำนวน 4 ข้อ (08.00%)

และวิชาฟิสิกส์ไม่มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่จำนวน 4 ข้อ (20.00%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 1 ตัวจำนวน 13 ข้อ (65.00%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 2 ตัวจำนวน 1 ข้อ (05.00%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 3 ตัวจำนวน 1 ข้อ (05.00%) มีจำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ 4 ตัวจำนวน 1 ข้อ (05.00%)

วิชา	จำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ (Non-Functional Distractor)									
	0	%	1	%	2	%	3	%	4	%
101: ภาษาไทย	15	60.00%	8	32.00%	2	8.00%				
102: ภาษาอังกฤษ	13	32.50%	25	62.50%	2	5.00%				
103: คณิตศาสตร์	23	57.50%	10	25.00%	7	17.50%				
201: วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	14	35.00%	15	37.50%	10	25.00%	1	2.50%		
202: เคมี	11	44.00%	12	48.00%	2	8.00%				
203: ชีววิทยา	19	38.00%	14	28.00%	13	26.00%	4	8.00%		
204: ฟิสิกส์	4	20.00%	13	65.00%	1	5.00%	1	5.00%	1	5.00%

ตารางที่ 26 จำนวนตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ (Non-Functional Distractor)

เมื่อนำจำนวนตัวลวงที่ไม่ได้ทำหน้าที่มาให้คะแนนเป็นร้อยละสรุปภาพรวมค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพของตัวลวงจะเห็นว่าวิชาภาษาไทยจะมีประสิทธิภาพของตัวลวงสูงสุด รองลงมาคือวิชาภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เคมี ชีววิทยา และ ฟิสิกส์ ตามลำดับ (ตารางที่ 27)

วิชา	ประสิทธิภาพของตัวลวง (DE,%)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
101: ภาษาไทย	83.98	21.80
102: ภาษาอังกฤษ	79.98	25.95
103: คณิตศาสตร์	78.63	21.28
201: วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	75.79	18.50
202: เคมี	68.30	28.21
203: ชีววิทยา	65.31	32.97
204: ฟิสิกส์	63.29	32.26

ตารางที่ 27 ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของตัวลวง

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์คะแนนสอบวัดความฉลาดรู้ NETSAT ครั้งที่ 1 ประจำปี 2566 ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากผลการสอบวัดความฉลาดรู้ฯ แยกเป็นวิชา 101: ความฉลาดรู้ด้านภาษาไทย มีผู้เข้าสอบทั้งสิ้น 41,079 คน แยกเป็นกลุ่มสูง และ กลุ่มต่ำด้วยสูตร 27% จะได้กลุ่มละ 11,091 คน วิชา 102: ความฉลาดรู้ด้านภาษาอังกฤษ มีผู้เข้าสอบทั้งสิ้น 41,079 คน แยกเป็นกลุ่มสูง และ กลุ่มต่ำด้วยสูตร 27% จะได้กลุ่มละ 11,091 คน วิชา 103: ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ มีผู้เข้าสอบทั้งสิ้น 38,340 คน แยกเป็นกลุ่มสูง และ กลุ่มต่ำด้วยสูตร 27% จะได้กลุ่มละ 10,352 คน วิชา 201: ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มีผู้เข้าสอบทั้งสิ้น 25,555 คน แยกเป็นกลุ่มสูง และ กลุ่มต่ำด้วยสูตร 27% จะได้กลุ่มละ 6,900 คน วิชา 202: ความฉลาดรู้ด้านเคมี มีผู้เข้าสอบทั้งสิ้น 25,395 คน แยกเป็นกลุ่มสูง และ กลุ่มต่ำด้วยสูตร 27% จะได้กลุ่มละ 6,857 คน วิชา 203: ความฉลาดรู้ด้านชีววิทยา มีผู้เข้าสอบทั้งสิ้น 25,851 คน แยกเป็นกลุ่มสูง และ กลุ่มต่ำด้วยสูตร 27% จะได้กลุ่มละ 6,980 คน และวิชา 204: ความฉลาดรู้ด้านฟิสิกส์ มีผู้เข้าสอบทั้งสิ้น 26,917 คน แยกเป็นกลุ่มสูง และ กลุ่มต่ำด้วยสูตร 27% จะได้กลุ่มละ 7,268 คน โดยทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel และ Power Query Editor เพื่อหาสถิติพื้นฐาน การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ ด้วยตัวแปรที่สนใจคือ ความยากของข้อสอบรายข้อ อำนาจจำแนก และ ประสิทธิภาพของตัวเลือกกลาง

5.1 สรุปผลการวิจัย

สถิติพื้นฐานของผลการจัดสอบ

วิชา	จำนวนผู้เข้าสอบ	คะแนนเฉลี่ย	ค่ามัธยฐาน	ฐานนิยม	คะแนนต่ำสุด	คะแนนสูงสุด	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความเบ้	ความโด่ง
101: ภาษาไทย	35,523	44.78	44	44	0	92	12.6697	0.06	2.8
102: ภาษาอังกฤษ	35,523	32.38	30	26.25	0	98.75	14.1494	0.17	5.17
103: คณิตศาสตร์	33,325	42	40	32.5	0	97.5	15.5908	0.13	3.03
201: วิทยาศาสตร์ฯ	19,586	40.3	40	40	7.5	80	9.4171	0.03	3.03
202: เคมี	21,569	32.1	32	28	4	92	11.4038	0.01	4.7
203: ชีววิทยา	21,573	37.22	36	34	0	82	9.9831	0.12	4.08
204: ฟิสิกส์	22,683	32.77	30	30	10	90	10.4931	0.26	3.9

ตารางที่ 28 สถิติพื้นฐานของผลการสอบ NETSAT2566/1

จากตารางที่ 28 จะเห็นว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนเกือบทุกวิชาจะมีค่าใกล้เคียงกับค่ามัธยฐาน แสดงว่า ข้อมูลมีการกระจายตัวอย่างปกติ (Normal Distribution) โดยเฉพาะวิชา 202: เคมี, 201: วิทยาศาสตร์ และ 101: ภาษาไทย และทุกวิชาจะมีค่าความเบ้ (Skewness) เข้าใกล้ 0 สำหรับข้อมูลที่มีจำนวนมากกว่า 300 ราย ถ้าค่าความเบ้ไม่เกิน 3 และค่าความโด่ง (Kurtosis) จะไม่เกิน 7 จะถือว่าข้อมูลมีการกระจายตัวแบบปกติ สามารถนำไปวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ (Item Analysis) ได้

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อสอบทั้งฉบับ

จากตารางที่ 29 จะเห็นว่าค่า P ของข้อสอบวัดความฉลาดในการเรียนรู้ (NETSAT) ในการสอบครั้งที่ 1/66 อยู่ในระดับค่อนข้างยากถึงยากปานกลาง และมีค่า r เฉลี่ยต่ำกว่า 0.4 ซึ่งมีอำนาจในการจำแนกในระดับพอใช้ ส่วนประสิทธิภาพตัวลวงอยู่ในระดับดีคือมีตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่เฉลี่ย 1 ตัวหรือน้อยกว่าในข้อสอบแต่ละข้อ

วิชา	P		r		ประสิทธิภาพตัวลวง (DE)	
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
101: ภาษาไทย	0.45	0.15	0.31	0.10	83.98	21.80
102: ภาษาอังกฤษ	0.35	0.10	0.28	0.12	79.98	25.95
103: คณิตศาสตร์	0.44	0.15	0.38	0.19	78.63	21.28
201: วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	0.40	0.18	0.23	0.11	75.79	18.50
202: เคมี	0.30	0.12	0.28	0.10	68.30	28.21
203: ชีววิทยา	0.38	0.15	0.24	0.14	65.31	32.97
204: ฟิสิกส์	0.26	0.10	0.28	0.08	63.29	32.26

ตารางที่ 29 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อสอบทั้งฉบับ

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

คุณภาพโดยภาพรวมของข้อสอบแต่ละวิชาสามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

ข้อสอบวิชา 101: ภาษาไทยมีข้อสอบยากมาก ($p = 0.01 - 0.19$) ร้อยละ 4 มีข้อสอบค่อนข้างยาก ($p = 0.2 - 0.39$) ร้อยละ 40 มีข้อสอบยากปานกลาง ($p = 0.4 - 0.59$) ร้อยละ 40 มีข้อสอบง่าย ($p = 0.6 - 0.79$) ร้อยละ 16

ข้อสอบวิชา 102: ภาษาอังกฤษมีข้อสอบค่อนข้างยาก ($p = 0.2 - 0.39$) ร้อยละ 75 มีข้อสอบยากปานกลาง ($p = 0.4 - 0.59$) ร้อยละ 25

ข้อสอบวิชา 103: คณิตศาสตร์มีข้อสอบยากมาก ($p = 0.01 - 0.19$) ร้อยละ 5 มีข้อสอบค่อนข้างยาก ($p = 0.2 - 0.39$) ร้อยละ 35 มีข้อสอบยากปานกลาง ($p = 0.4 - 0.59$) ร้อยละ 45

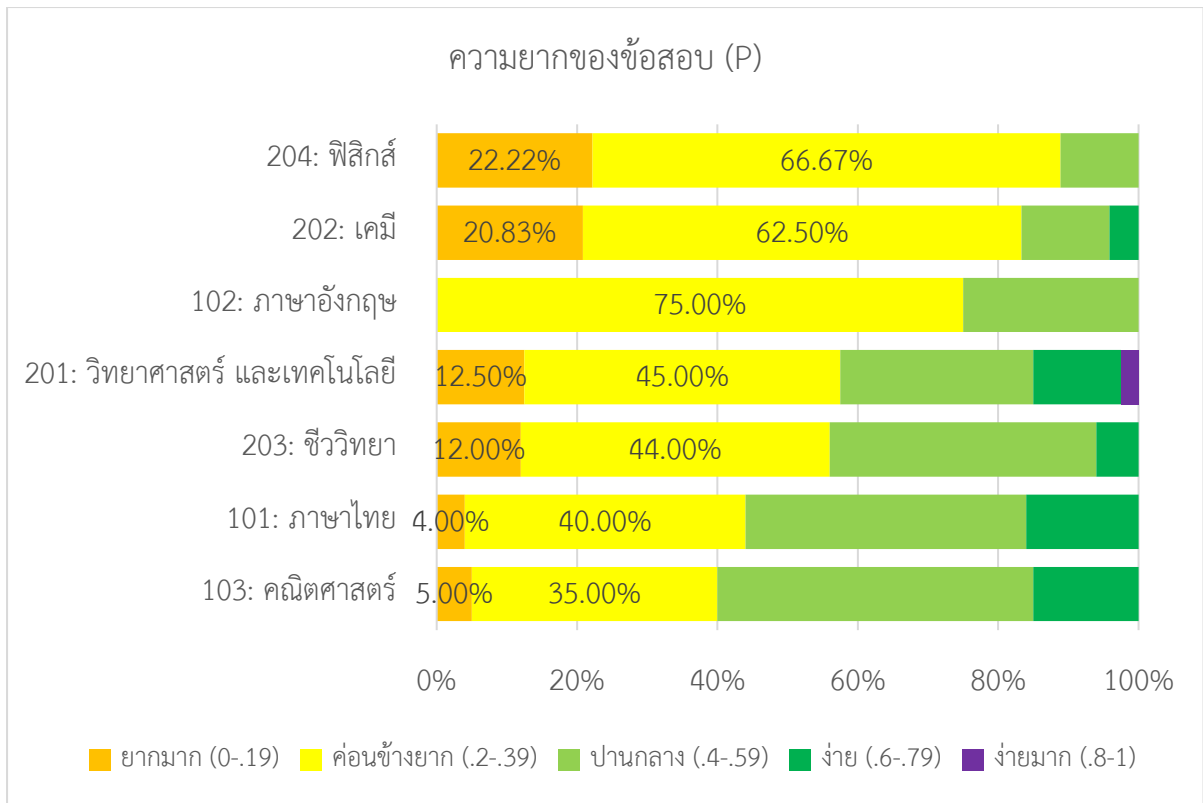
ข้อสอบวิชา 201: วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีข้อสอบยากมาก ($p = 0.01 - 0.19$) ร้อยละ 12.5 มีข้อสอบค่อนข้างยาก ($p = 0.2 - 0.39$) ร้อยละ 45 มีข้อสอบยากปานกลาง ($p = 0.4 - 0.59$) ร้อยละ 27.5 มีข้อสอบง่าย ($p = 0.6 - 0.79$) ร้อยละ 12.5 มีข้อสอบง่ายเกินไป ($p = 0.8 - 1.0$) ร้อยละ (2.5)

ข้อสอบวิชา 202: เคมีมีข้อสอบยากมาก ($p = 0.01 - 0.19$) ร้อยละ 20.83 มีข้อสอบค่อนข้างยาก ($p = 0.2 - 0.39$) ร้อยละ 62.5 มีข้อสอบยากปานกลาง ($p = 0.4 - 0.59$) ร้อยละ 12.5

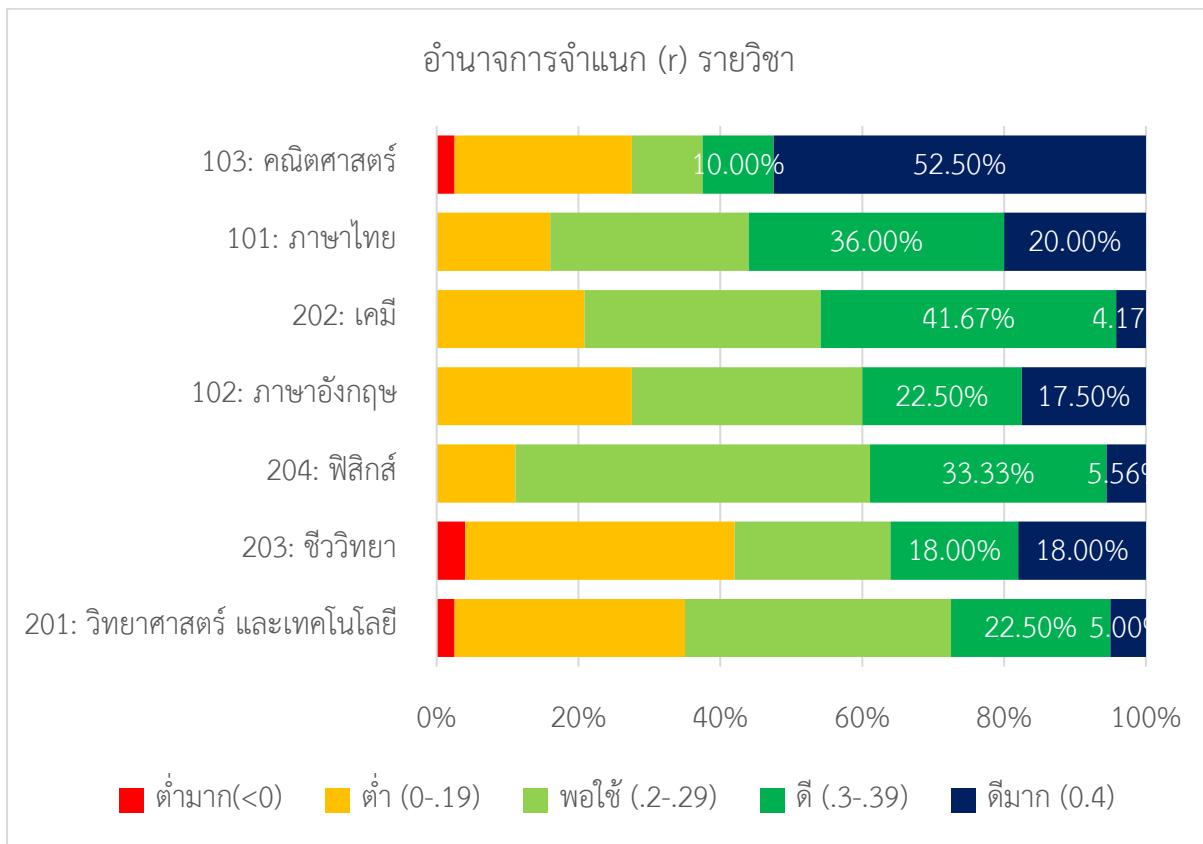
ข้อสอบวิชา 203: ชีววิทยามีข้อสอบยากมาก ($p = 0.01 - 0.19$) ร้อยละ 12 มีข้อสอบค่อนข้างยาก ($p = 0.2 - 0.39$) ร้อยละ 44 มีข้อสอบยากปานกลาง ($p = 0.4 - 0.59$) ร้อยละ 38 มีข้อสอบง่าย ($p = 0.6 - 0.79$) ร้อยละ 6

ข้อสอบวิชา 204: ฟิสิกส์มีข้อสอบยากมาก ($p = 0.01 - 0.19$) ร้อยละ 22.22 มีข้อสอบค่อนข้างยาก ($p = 0.2 - 0.39$) ร้อยละ 66.67 มีข้อสอบยากปานกลาง ($p = 0.4 - 0.59$) ร้อยละ 11.11

จากกราฟในรูปที่ 9 ข้อสอบทุกวิชาจะมีความยากในระดับค่อนข้างยากถึงยากมาก เรียงตามลำดับคือ วิชา ฟิสิกส์ เคมี ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ภาษาไทย และ คณิตศาสตร์ ตามลำดับ

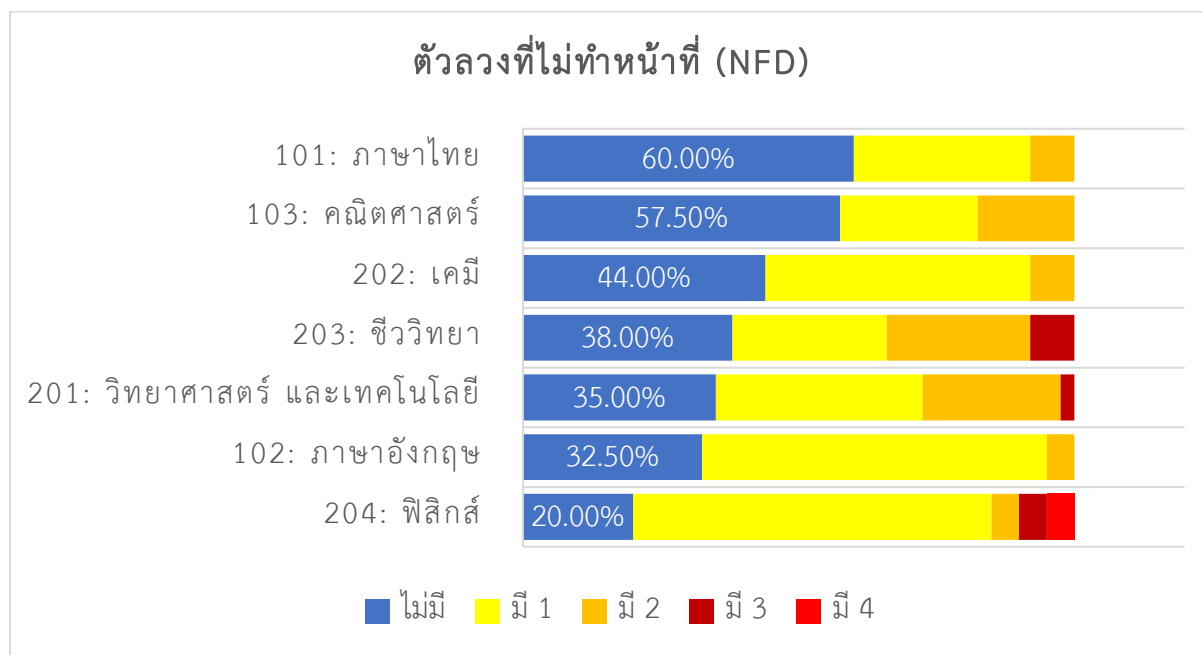


รูปภาพที่ 9 วิชาที่เรียงลำดับตามความยากของข้อสอบในภาพรวม



รูปภาพที่ 10 วิชาที่เรียงลำดับตามอำนาจการจำแนก

จากกราฟในรูปที่ 10 จะเห็นว่าข้อสอบทุกวิชาจะมีอำนาจจำแนกในระดับดีถึงดีมาก เรียงตามลำดับคือวิชา คณิตศาสตร์ ภาษาไทย เคมี ภาษาอังกฤษ ฟิสิกส์ ชีววิทยา วิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี ตามลำดับ



รูปภาพที่ 11 ร้อยละของตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่ (NFD)

จากรูปภาพที่ 11 สัดส่วนของจำนวนตัวลวงในข้อสอบแต่ละข้อเรียงตามวิชาไม่มีตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่น้อยไปหาวิชาที่มีตัวลวงที่ไม่ทำหน้าที่เยอะ คือ วิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ เคมี ชีววิทยา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาษาอังกฤษ และ ฟิสิกส์ ตามลำดับ

การสอบเพื่อวัดความฉลาดในการเรียนรู้ (NETSAT) แม้ว่าจะไม่สามารถนำคำถามไปใช้ซ้ำได้ แต่การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ (Item Analysis) จะเป็นข้อมูลสำหรับการออกแบบข้อสอบในการจัดสอบครั้งต่อไปให้ดีขึ้น ซึ่งผลการสอบนี้จะนำไปใช้ในการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยขอนแก่นซึ่งเป็นเรื่องทีละเอียดอ่อนเพื่อกำหนดอนาคตของของนักเรียน ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องจัดการอย่างถูกต้องในขั้นตอนการพัฒนาพัฒนาข้อสอบ ผลการวิเคราะห์นี้ยังช่วยให้ผู้สมัครที่เข้าสอบ NETSAT ในอนาคตสามารถเตรียมตัวได้อย่างเหมาะสม ในภาพรวมการวิเคราะห์ข้อสอบวัดความฉลาดในการเรียนรู้ (NETSAT) ในการสอบครั้งที่ 1/66 มีค่า P อยู่ในระดับค่อนข้างยากทุกวิชา เพราะเป็นข้อสอบสำหรับการคัดเลือกซึ่งมีจุดมุ่งหมายที่จะคัดเอาเฉพาะคนเก่งจริงๆ (Bichi, A. A., 2016; Odukoya, J. et al, 2018; Harti, S., et al., 2021; Questionmark, 2022) ดังนั้นควรจะมีค่า P ตั้งแต่ .05 ถึง .60 แต่มีค่า r เฉลี่ยต่ำกว่า 0.2 ซึ่งมีอำนาจในการจำแนกต่ำมาก จึงต้องปรับปรุงข้อสอบให้มีค่า r ตั้งแต่ .20 หรือใกล้เคียงกับ .20 ขึ้นไป ส่วนประสิทธิภาพของตัวลวงควรมีค่า 0.05 ขึ้นไปของทุกตัวลวงในข้อนั้นๆ (Kumar, D., et al, 2021) ค่าสถิติที่

ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นผลซึ่งจะนำไปหาเหตุ ส่วนค่า P ที่บอกว่าข้อสอบนั้นยากหรือง่ายมีได้บอกว่า ข้อสอบนั้น ดี หรือ ไม่ดี ข้อที่มีค่า r ต่ำ ไม่ได้หมายความว่า เป็นข้อที่ด้อยคุณภาพ ซึ่งค่า P เท่าใดจึงเหมาะสม จะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการสอบ ทั้งนี้ถ้าเป็นแบบสอบอิงเกณฑ์ P สำคัญกว่า r ค่า P ควรจะสูง แต่แบบ สอบอิงกลุ่ม ค่า r สำคัญกว่า P ค่า P ต้องพอเหมาะ ข้อกำหนดค่าคงที่เหล่านี้สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามวัตถุประสงค์ ของการสอบนั้นๆ (Odukoya, J. et al, 2018) ค่า r ที่มีค่าติดลบอาจจะต้องพิจารณาสาเหตุว่าเป็น เพราะอะไรซึ่งอาจจะ เป็นข้อที่เฉลยผิดก็ได้ (Hartati, N., & Yogi, H. P. S., 2019) ข้อสอบที่มีค่า P ต่ำหรือ เป็นข้อที่ยากมากควรได้รับการทบทวนเกี่ยวกับภาษาและไวยากรณ์ ความคลุมเครือ และข้อความที่ก่อให้เกิด ข้อขัดแย้ง (Adam, S. K. et all, 2021) เมื่อวิเคราะห์เจอข้อที่มีข้อบกพร่องควรได้รับการวิเคราะห์หาสาเหตุ ข้อบกพร่องอย่างเหมาะสมและควรได้รับการปรับปรุงให้มีความเหมาะสมจึงไม่ควรตัดทิ้งทันที (Bhat, S. K., & Prasad, K. H. L., 2021) อย่างไรก็ตามสิ่งสำคัญคือต้องรู้สัดส่วนของผู้สอบที่เลือกตัวลวงแต่ละตัวซึ่งจะเป็น ข้อมูลที่สำคัญในการพิจารณาประสิทธิภาพของตัวลวงถ้ามีผู้สอบจำนวนมากเลือกตัวลวงมากกว่าเลือกข้อที่ เป็นคำตอบจึงควรตรวจสอบว่าเป็นการเฉลยผิดหรือไม่ (Harti, S. et al, 2021) ในบางกรณีถ้าลวงตัวลวงที่ไม่มี ประสิทธิภาพ (NFD) หรือแก้ไขตัวลวงที่มีข้อบกพร่องในข้อสอบปรนัยจะเพิ่มประสิทธิภาพของตัวลวงให้อยู่ใน ระดับที่เหมาะสมได้และส่งผลเชิงบวกต่อความยากและดัชนีอำนาจการจำแนกในภาพรวมได้ (Sajjad, M. et al, 2020) ทั้งนี้จำนวนตัวลวงที่ไม่มีประสิทธิภาพ (NFD) จะเพิ่มขึ้นตามจำนวนตัวเลือกที่เพิ่มขึ้น ค่าที่ดีที่สุด ของตัวลวงที่ไม่มีประสิทธิภาพ (NFD) พบได้ในข้อสอบปรนัย 3 ตัวเลือกซึ่งจะไม่พบตัวลวงที่ไม่มีประสิทธิภาพ (NFD) เลย จึงทำให้เป็นข้อสอบที่มีความยากเหมาะสมและมีการจำแนกที่ดีที่สุดและใช้เวลาน้อยในการจัดทำ ข้อสอบเมื่อเทียบกับข้อสอบที่มีตัวเลือก 4 และ 5 ตัวเลือก (Balaha, M. et al, 2019; Elgadal, A. H., & Mariod, A. A., 2021) ส่วน Adam, S. K. et al (2021) ได้แนะนำให้กำหนดมาตรฐานจำนวนตัวเลือกให้เหลือ เพียง 4 ตัวเลือก เมื่อเทียบกับข้อสอบที่มี 5 ตัวเลือก เนื่องจากไม่ได้ส่งผลต่อระดับความยากของคำถามมากนัก แต่ช่วยปรับปรุงระดับอำนาจการจำแนกของผู้เข้าสอบที่ได้คะแนนสูงและต่ำ นอกจากนี้ยังจะช่วยให้ผู้ออก ข้อสอบปรนัยแบบหลายตัวเลือกทำได้ง่ายขึ้นในการกำหนดตัวลวงที่น่าเชื่อถือได้เท่าเทียมกัน

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ควรจัดทำการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อทุกครั้งที่มีการจัดสอบไม่ว่าจะเป็นการจัดสอบเพื่อใช้คัดเลือก นักเรียนเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัย หรือการสอบวัดผลเพื่อการเรียนในแต่ละภาคการศึกษาของนักศึกษาที่กำลัง ศึกษาในมหาวิทยาลัยก็ตาม เพื่อให้ผู้สอนหรือผู้ออกข้อสอบได้รับทราบถึงความยากง่ายของข้อสอบ อำนาจใน

การจำแนก และ ประสิทธิภาพของตัวเลือกลงในข้อสอบแต่ละข้อ แล้วไปวิเคราะห์ปรับปรุงการวัดผลที่มี ประสิทธิภาพสูงสุด

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ในการศึกษาครั้งนี้มีการเลือกใช้การแบ่งกลุ่มเก่งและกลุ่มไม่เก่งออกเป็นกลุ่มละ 27% การศึกษาครั้งต่อไปควรวิเคราะห์ข้อมูลของผู้เข้าสอบทุกคนโดยเพิ่มกลุ่มกลางเปรียบเทียบ เพื่อให้สามารถนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ปรับปรุงการพัฒนาข้อสอบวัดความฉลาดรู้ (NETSAT) ให้มีมาตรฐานและใช้ให้เกิดผลกระทบทางบวก (washback) กับการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยขอนแก่น และสถาบันการศึกษาอื่น ๆ รวมถึงการปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอนของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือต่อไป

บรรณานุกรม

- Ali Rezigalla, A. (2022). Item Analysis: Concept and Application. IntechOpen. doi: 10.5772/intechopen.100138 Retrieved from <https://www.intechopen.com/chapters/81018>
- Amabie, T. (2022). Item Analysis of Multiple-Choice Questions (MCQs) from an Assessment of Computer Programming II Students in a Nigerian University.
- Asamoah, D., & Ocansey, M. K. (2019). Item discrimination and distractor Analysis: A technical report on thirty multiple choice core mathematics achievement test items. International Journal of Research and Scientific Innovation, 6 (9), 2321, 2705.
- Bichi, A. A. (2016). Classical Test Theory: An Introduction to Linear Modeling Approach to Test and Item Analysis. International Journal for Social Studies, 2(9), 27.
- Brown, J. D. (2000). University entrance examinations: Strategies for creating positive washback on English language teaching in Japan. Shiken: JALT Testing & Evaluation SIG Newsletter, 3(2), 2-7. Retrieved from https://hosted.jalt.org/test/bro_5.htm
- Brown, J. D. (2002). Distractor efficiency analysis on a spreadsheet. Shiken: JALT Testing & Evaluation SIG Newsletter, 6(3), 15-21. Retrieved from https://hosted.jalt.org/test/bro_15.htm
- Brown, J. D. (2003). Norm-referenced item analysis (item facility and item discrimination). Shiken: JALT Testing & Evaluation SIG Newsletter, 7(2), 18-20. Retrieved from https://hosted.jalt.org/test/bro_17.htm
- Fan, C.T. (1952), NOTE ON CONSTRUCTION OF AN ITEM ANALYSIS TABLE FOR THE HIGH-LOW-27-PER-CENT GROUP METHOD. ETS Research Bulletin Series, 1952: i-12. Retrieved from <https://doi.org/10.1002/j.2333-8504.1952.tb00227.x>
- Gul, Nighat & Shagufta, Sonia & Perveen, Shagufta. (2022). **Item Difficulty in Item Analysis of Intelligence Test Items**. Pakistan Social Sciences Review. 6. 10.35484/pssr.2022(6-11)09. Retrieved from

https://www.researchgate.net/publication/360686895_Item_Difficulty_in_Item_Analysis_of_Intelligence_Test_Items

Hour, Vannak. (2016). How to Analyse Test Contents: Statistical Analysis of a Reading Test.

10.13140/RG.2.2.10050.20161. Retrieved from

https://www.researchgate.net/publication/345403171_How_to_Analyse_Test_Contents_Statistical_Analysis_of_a_Reading_Test

Kim, Hae-Young. (2013). **Statistical notes for clinical researchers: Assessing normal distribution**

(2) using skewness and kurtosis. Restorative dentistry & endodontics. 38. 52-54.

10.5395/rde.2013.38.1.52.

Kurniawan, D. D., Syifa, A., Huda, N., & Kusuma, M. (2022). Item analysis of teacher made test in Biology subject. In 5th International Conference on Current Issues in Education (ICCIE 2021) (pp. 312-317). Atlantis Press.

Office of Educational Assessment, University of Washington. (n.d.). **Understanding Item**

Analyses. <https://www.washington.edu/assessment/scanning-scoring/scoring/reports/item-analysis/>

Questionmark. (2022, September 22). Mastering Item Analysis. Retrieved from

<https://www.questionmark.com/resources/blog/mastering-item-analysis/>

Rehman, Q. U., Humayun, F., Shah, M. A. A., Ghani, S., Afzal, K., & Humayun, R. (2022). Item Analysis of Multiple Choice Questions of Anatomy at Aziz Fatimah Medical and Dental College, Faisalabad. Pakistan Journal of Medical & Health Sciences, 16(02), 1120-1120.

Suppiah Shanmugam, S. K., Wong, V., & Rajoo, M. (2020). Examining the quality of English test items using psychometric and linguistic characteristics among grade six pupils.

Malaysian Journal of Learning and Instruction, 17(2), 63-101. Retrieved from

<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1272266.pdf>

Warangkana KKC-RMUTI. (2021). การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=LMn8cAckDsg>

- T. Glen. (2022). **Difficulty & Discrimination Index of a Google Form Test**. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=wu72e91kYGO>.
- Harti, S., Mahapatra, A. K., Gupta, S. K., & Nesari, T. (2021). **All India AYUSH post graduate entrance exam 2019 - AYURVEDA MCQ item analysis**. *Journal of Ayurveda and integrative medicine*, 12(2), 356–358. <https://doi.org/10.1016/j.jaim.2021.01.013>
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8185990/pdf/main.pdf>
- Testing Services, University of Wisconsin Oshkosh. (2023). **Score Report Interpretation**. Retrieved February 16, 2023, from <https://www.uwosh.edu/testing/score-report-interpretation>
- Elgadal, A. H., & Mariod, A. A. (2021). **Item Analysis of Multiple-choice Questions (MCQs): Assessment Tool For Quality Assurance Measures**. *Sudan Journal of Medical Sciences (SJMS)*, 16(3), 334–346. <https://doi.org/10.18502/sjms.v16i3.9695>
- Kumar, D., Jaipurkar, R., Shekhar, A., Sikri, G., & Srinivas, V. (2021). **Item analysis of multiple choice questions: A quality assurance test for an assessment tool**. *Medical Journal Armed Forces India*, 77, S85-S89.
- Hartati, N., & Yogi, H. P. S. (2019). **Item Analysis for a Better Quality Test**. *English Language in Focus (ELIF)*, 2(1), 59–70.
- Burud, I., Nagandla, K., & Agarwal, P. (2019). **Impact of distractors in item analysis of multiple-choice questions**. *International Journal of Research in Medical Sciences*, 7(4), 1136-1139.
- Odukoya, J. & Adekeye, O. & Igbinoba, A. & Afolabi, A. (2018). **Item analysis of university-wide multiple choice objective examinations: the experience of a Nigerian private university**. *Quality & Quantity*. 52. 10.1007/s11135-017-0499-2.
- Shahid, R. & Zeb, S. & Hayat, U. & Yasmeen, S. & Khalid, M. A. & Umar, M. (2021). **Item Analysis of Pathology Assessment of 4 th year MBBS at Rawalpindi Medical University Pakistan**. *Journal of Community Medicine and Public Health Reports*. 2. 1-5. 10.38207/jcmphr20210069.

- Sajjad, M., Iltaf, S., & Khan, R. A. (2020). Nonfunctional distractor analysis: An indicator for quality of Multiple-choice questions. *Pakistan journal of medical sciences*, 36(5), 982–986. <https://doi.org/10.12669/pjms.36.5.2439>
- Khilnani, A. K. & Thaddanee, R. & Khilnani, G. (2019). **Development of Multiple Choice Question Bank in Otorhinolaryngology by Item Analysis: A Cross-Sectional Study.** *International Journal of Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery*. 5. 449. 10.18203/issn.2454-5929.ijohns20190779.
- Bhat, S. K., & Prasad, K. H. L. (2021). **Item analysis and optimizing multiple-choice questions for a viable question bank in ophthalmology: A cross-sectional study.** *Indian journal of ophthalmology*, 69(2), 343–346. https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_1610_20
- Balaha, M., Elbaramawi, M., & Elhawary, E. (2019). **Three option multiple choice questions had the least non-functioning distractors: analysis of 1855 MCQs in first year competency-based medical program at Tanta Faculty of Medicine, Egypt.** *International Journal of Scientific and Engineering Research*, 10, 1432-38.
- Adam, S. K. & Idris, F. & Kassim, P. & Zakaria, N. F. & Hod, R. (2021). **Multiple Choice Questions with Different Numbers of Options in University Putra Malaysia Undergraduate Medical Program: A Comparative Analysis in 2017 and 2018.** *Journal of Medical Education*. 20. 10.5812/jme.116834.
- Rao, C. & Prasad H. K. & Sajitha, K. & Permi, H. & Shetty, J. (2016). Item analysis of multiple choice questions: Assessing an assessment tool in medical students. *International Journal of Educational and Psychological Researches*. 2. 201. 10.4103/2395-2296.189670.
- Prabhunath, S. & Nemade, S. & Ghuge, G. (2019). Analysis Of The Performance Of MCQs As A Part Of Formative Assessment For Ist Mbbs Students In Biochemistry. *International Journal of Medical and Biomedical Studies*. 3. 10.32553/ijmbs.v3i9.534.
- Kanchan S., Pooja S.K.R. & Pramod I. (2019); Item Analysis of MCQs In Biochemistry - To Increase MCQ Validity. *Int. J. of Adv. Res.* 7 (Sep). 456-459] (ISSN 2320-5407)

Abdelgadir Elfaki, O., Alamri, A., & Salih, K. A. (2020). **Assessment of MCQs in MBBS program in Saudi Arabia.** *Onkologia i Radioterapia*, 14(5).

Saeed, I & Mughal, A. M. & Hamid, S. & Qamar, T & Yousaf, A, & Jamil, A. (2022). **Determination of Difficulty Index in End of Block Examinations of Preclinical Undergraduate Medical Students.** *J Islamabad Med Dental Coll.* 11(1):20-24

Uddin, I. & Uddin, I. & Rehman, I. U. & Siyar, M., & Mehbob, U. (2020). **Item Analysis of Multiple Choice Questions in Pharmacology.** *J Saidu Med Coll Swat*;10(2): 128-131

จิตรลดา ใจกล้า, ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ และ นฤมล ช่างศรี. (2564). **การวิเคราะห์สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน.** *วารสาร มจร สังคมศาสตร์ปริทรรศน์*, 10 (2), 51-64. Retrieved from <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/jssr/article/download/244895/169438>

จิรศักดิ์ สุทธิชนะจินดา, ประภาพร ตั้งธนะธานี และ สุพรรณิ ปูนอน. (2548). **รายงานการวิเคราะห์ข้อสอบ Exit.** ค้นเมื่อวันที่ 17 พฤษภาคม 2566, จาก <https://vet.kku.ac.th/ed/research11.doc>

ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์. (n.d.). **การวิเคราะห์ข้อสอบ.** ค้นเมื่อวันที่ 17 พฤษภาคม 2566, จาก http://www.watpon.in.th/Elearning/item_analysis.pdf

เดือนใจ เกตุษา. (2540). **การสร้างแบบทดสอบ 1: แบบทดสอบการวัดผลสัมฤทธิ์.** (พิมพ์ครั้งที่ 6) กทม.: โรงพิมพ์ชวนพิมพ์. Retrieved from <http://old-book.ru.ac.th/e-book/inside/html/dlbook.asp?code=MR311>

ปรัชญนันท์ นิลสุข. (n.d.). **การวิเคราะห์ข้อสอบ.** ค้นเมื่อวันที่ 17 พฤษภาคม 2566, จาก <https://slideplayer.in.th/slide/2177201/>

ปรัชญนันท์ นิลสุข. (n.d.). **การวิเคราะห์ข้อสอบ.** ค้นเมื่อวันที่ 17 พฤษภาคม 2566, จาก <https://slideplayer.in.th/slide/2177201/>

ปราณี หล้าเป็ญสะ. (2559). **การหาคุณภาพของเครื่องมือวัดและประเมินผล.** ค้นเมื่อวันที่ 17 พฤษภาคม 2566, จาก http://edu.yru.ac.th/evaluate/attach/1465551003_เอกสารประกอบการอบรม.pdf

วิชุดา หนูจันทร์, สมนึก ภัททิยธนี, ฐิตาภรณ์ เวียงวิเศษ. (2560). **การพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีรูปแบบต่างกันในจังหวัดหนองคาย**. วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 23(1), 181-190.

ศิริชัย กาญจนวราสี. (2536). ~~ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม~~. (พิมพ์ครั้งที่ 1) กทม.: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์บริการการศึกษา มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์. (n.d.). คู่มืออธิบายการพิจารณาผลแต่ละรายงานของการวิเคราะห์ข้อสอบ (แบบย่อ). Retrieved from [https://ces.wu.ac.th/registrar/scoreservice/File/ฝึกวิเคราะห์ข้อสอบ \(ปรับ\).doc](https://ces.wu.ac.th/registrar/scoreservice/File/ฝึกวิเคราะห์ข้อสอบ (ปรับ).doc)

สังวรรณ ังดกระโทก, กาญจนา วัจนสุนทร, นลินี ณ นคร, ศศิธร ชูตินันทกุล, ประรณนา พลอภิชาติ, อนุสรณ์ เกิดศรี, ปิยนากู สิทธิฤทธิ, ณภัทร ชัยมงคล, นพรัตน์ ไบยา. (2561). **คุณภาพข้อสอบระดับชาติ (โอเน็ต) และแนวทางการพัฒนาคุณภาพการทดสอบ**. วารสารสุโขทัยธรรมมาธิราช มหาวิทยาลัยสุโขทัย-ธรรมมาธิราช, 31(2), 110-123.

สำนักทดสอบทางการศึกษา สพฐ. (n.d.). **การวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบ**. ค้นเมื่อวันที่ 17 พฤษภาคม 2566, จาก <https://slideplayer.in.th/slide/2074102/>

อาภาพรรณ ประทุมไทย. (n.d.). **การวัดและประเมินผลการเรียนรู้**. ข้อสอบ. ค้นเมื่อวันที่ 17 พฤษภาคม 2566, จาก <https://slideplayer.in.th/slide/16622786/>

ภาคผนวก

ประวัติผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย

- ตำแหน่งในโครงการ หัวหน้าโครงการวิจัย.....
- ชื่อ-ชื่อสกุล นายสุภาพ ไชยยา.....
ตำแหน่งปัจจุบัน นักเทคโนโลยีสารสนเทศชำนาญการ
- สังกัด/หมายเลขโทรศัพท์/โทรสาร/e-mail
งานรับเข้าและการตลาด สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการ.....
โทร.084-600-4391 E-mail chaisupap@kku.ac.th.....

4. ประวัติการศึกษา (ปี พ.ศ.ที่จบ ระดับปริญญา คุณวุฒิ สาขาวิชา สถานศึกษา ประเทศ)

พ.ศ.	ระดับ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สถานศึกษา
2532	ปริญญาตรี	วิทยาศาสตร์บัณฑิต	สัตวศาสตร์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2560	ปริญญาโท	รัฐประศาสนศาสตร มหาบัณฑิต	การปกครองท้องถิ่น	มหาวิทยาลัยขอนแก่น

5. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญ/เชี่ยวชาญ (ถ้ามี)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางด้วยโปรแกรม Power BI.....

6. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ (งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อเรื่อง ปีที่พิมพ์ และ สถานที่ในการวิจัย, งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อเรื่อง แหล่งทุน สถานะโครงการ)

ความพึงพอใจของผู้สมัครต่อการสมัครเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยขอนแก่นในระดับปริญญาตรี โดยวิธีรับตรง ผ่านทางระบบ Internet ประจำปีการศึกษา 2556 วารสารวิจัยสถาบัน มข. KKU Institutional Research Journal ปีที่ 2 ฉบับพิเศษ ประจำเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2557 Vol.2 (Supplement) June 2014. ISSN 2350-9163

ประวัติผู้ร่วมโครงการวิจัย

1. ตำแหน่งในโครงการ ผู้ร่วมโครงการวิจัย.....
2. ชื่อ-ชื่อสกุล นายวิฑูรย์ เหล่ามะลอ.....
ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิชาการแผนและสารสนเทศ ระดับปฏิบัติการ
3. สังกัด/หมายเลขโทรศัพท์/โทรสาร/e-mail
งานรับเข้าและการตลาด สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการ.....
โทร.095-253-1428 E-mail witthla@kku.ac.th.....

4. ประวัติการศึกษา (ปี พ.ศ.ที่จบ ระดับปริญญา คุณวุฒิ สาขาวิชา สถานศึกษา ประเทศ)

พ.ศ.	ระดับ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สถานศึกษา
2553	ปริญญาตรี	วิทยาบัณฑิต	คณิตศาสตร์ประยุกต์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ลาดกระบัง
2557	ปริญญาโท	วิทยาศาสตร มหาบัณฑิต	สถิติประยุกต์	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

5. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญ/เชี่ยวชาญ (ถ้ามี)
การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสถิติ SPSS.....
6. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ (งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อเรื่อง ปีที่พิมพ์ และ
สถานที่ในการวิจัย, งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อเรื่อง แหล่งทุน สถานะโครงการ)
ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาตรีของนักศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำปี
การศึกษา 2562 โดยผ่านการคัดเลือกด้วยระบบ TCAS