

การวิเคราะห์ข้อมูลและการอภิปรายผล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลและการอภิปรายผลแบบสอบที่ใช้ทดลองสอบ

แบบสอบแต่ละฉบับ แบ่งเป็น 3 ตอน คือ Section One, Section Two, Part A และ Section Two, Part B จำนวนข้อสอบใน Section One และ Section Two, Part A มีเท่ากันคือ 100 ข้อ คะแนนของแบบสอบทั้งสองตอนนี่จึงเป็น 100 คะแนนเท่ากัน ส่วน Section Two, Part B นั้น มีจำนวนข้อสอบ 25 ข้อ และคะแนนเต็มเท่ากับ 25 คะแนน

ผู้วิจัยได้นำคะแนนของแบบสอบแต่ละตอน แต่ละฉบับ ซึ่งได้มาจากการไปทดลองสอบ กับกลุ่มตัวอย่าง มาเรียงลำดับจากคะแนนสูงที่สุดไปจนถึงต่ำสุด เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อสอบเป็น รายข้อ (Item Analysis) จัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์<sup>1</sup> เป็นกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ แล้วหาค่าระดับความยาก และอำนาจจำแนกจากรายวิเคราะห์ข้อสอบของ จุง เต ฟาน<sup>2</sup> (Chung-Teh Fan)

สำหรับค่าความยากและอำนาจจำแนก มีความหมายในการตีความดังนี้คือ ค่าความยาก (Level of Difficulty) หรือ "p"

ค่าตั้งแต่	.00	ถึง	.09	หมายความว่า	ยากเกินไป
	.10	ถึง	.19	หมายความว่า	ยากมาก
	.20	ถึง	.29	หมายความว่า	ยาก
	.30	ถึง	.39	หมายความว่า	ค่อนข้างยาก

<sup>1</sup> ชาวาล แพร์ทกุล, เทคนิคการวัดผล (พิมพ์ครั้งที่ 5, กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2516), หน้า 281.

<sup>2</sup> จุง เต ฟาน, ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ (พิมพ์ในประเทศไทยโดยได้รับอนุญาตจากสถาบัน E.T.S. แห่งสหรัฐอเมริกา, พระนคร : บริการทดสอบพัฒนา, โรงเรียนแพร์ตอนูสรณ์).

.40 ถึง .60	หมายความว่า ปานกลาง
.61 ถึง .79	หมายความว่า ค่อนข้างง่าย
.90 ถึง .89	หมายความว่า ง่ายมาก
.90 ถึง 1.00	หมายความว่า ง่ายเกินไป <sup>1</sup>

ส่วนค่าอำนาจจำแนก (Biserial Correlation) หรือ "r" มีค่าตั้งแต่

.01 ถึง .09	หมายความว่า อำนาจจำแนกต่ำมาก
.10 ถึง .19	หมายความว่า อำนาจจำแนกต่ำ
.20 ถึง .29	หมายความว่า อำนาจจำแนกพอใช้ได้
.30 ถึง .39	หมายความว่า อำนาจจำแนกดีพอใช้
.40 ถึง .49	หมายความว่า อำนาจจำแนกดี
.50 ขึ้นไป	หมายความว่า อำนาจจำแนกดีมาก

อำนาจจำแนกเป็นลบ หมายความว่า อำนาจจำแนกกลับกัน คือเด็กอ่อนทำถูกมากกว่าเด็กเก่ง<sup>2</sup>

ผลการวิเคราะห์หาค่าระดับความยาก และค่าอำนาจจำแนก ของแบบสอบแต่ละฉบับแต่ละตอนมีดังนี้

แบบสอบฉบับฟอร์มเอ (Form A)

	ค่าระดับความยากอยู่ระหว่าง	ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง
Section One	.08 ถึง .91	.00 ถึง .57
Section Two, Part A	.10 ถึง .36	-.18 ถึง .78
Section Two, Part B	.07 ถึง .67	.00 ถึง .72

<sup>1</sup> ขวาล แพร์ตกุล, เรื่องเดิม, หน้า 308-314.

<sup>2</sup> เรื่องเดียวกัน, หน้าเดียวกัน.

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อของแบบสอบฟอร์มเอตามอำนาจจำแนก (225 ข้อ)	
1. ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดี ( $r = .20$ ขึ้นไป) มี	152 ข้อ
1.1 ข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะ ( $p = .20$ ถึง $.80$ ) มี	143 ข้อ
1.2 ข้อสอบที่ยากเกินไปหรือง่ายเกินไป ( $p$ ต่ำกว่า $.20$ หรือสูงกว่า $.80$ ) มี	9 ข้อ
2. ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกไม่ดี ( $r$ ต่ำกว่า $.20$ ) มี	73 ข้อ

แบบสอบฉบับฟอร์มบี (Form B)

	ค่าระดับความยากอยู่ระหว่าง	ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง
Section One	.06 ถึง .88	-.27 ถึง .72
Section Two, Part A	.14 ถึง .92	-.39 ถึง .77
Section Two, Part B	.12 ถึง .71	.00 ถึง .60

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อของแบบสอบฟอร์มบี ตามอำนาจจำแนก (225 ข้อ)	
1. ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดี ( $r = .20$ ขึ้นไป) มี	153 ข้อ
1.1 ข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะ ( $p = .20$ ถึง $.80$ ) มี	136 ข้อ
1.2 ข้อสอบที่ยากเกินไปหรือง่ายเกินไป ( $p$ ต่ำกว่า $.20$ หรือสูงกว่า $.80$ ) มี	17 ข้อ
2. ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกไม่ดี ( $r$ ต่ำกว่า $.20$ ) มี	72 ข้อ

แบบสอบฉบับฟอร์มซี (Form C)

	ค่าระดับความยากอยู่ระหว่าง	ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง
Section One	.20 ถึง .93	-.41 ถึง .74
Section Two, Part A	.23 ถึง .95	-.16 ถึง .67
Section Two, Part B	.13 ถึง .93	-.07 ถึง .66

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อของแบบสอบฟอร์มซีตามอำนาจจำแนก (225 ข้อ)	
1. ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดี ( $r = .20$ ขึ้นไป) มี	160 ข้อ
1.1 ข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะ ( $p = .20$ ถึง $.80$ ) มี	111 ข้อ

1.2 ข้อสอบที่ยากเกินไปหรือง่ายเกินไป ( $p$  ต่ำกว่า .20

หรือสูงกว่า .30) มี

49 ข้อ

2. ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกไม่ดี ( $r$  ต่ำกว่า .20) มี

65 ข้อ

จะเห็นว่า แบบสอบที่นำไปทดลองสอบนี้มีข้อสอบอยู่บางข้อในแบบสอบทุกฉบับที่ไม่อยู่ในเกณฑ์ดี เพราะเป็นข้อสอบที่ง่ายเกินไป หรือยากเกินไป และมีค่าอำนาจจำแนกต่ำ บางข้อมีค่าอำนาจจำแนกติดลบ ซึ่งแสดงว่านักเรียนในกลุ่มต่ำทำถูกมากกว่านักเรียนในกลุ่มสูง ซึ่งอาจทำถูกโดยการเดา หรือโดยบังเอิญ

นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังได้นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้แบบสอบไปหาค่าสถิติอื่น ๆ เพื่อเป็นประโยชน์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อสอบสำหรับนำไปสอบจริง ซึ่งสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 11 แสดงค่าสถิติในการทดลองแบบสอบ

ค่าสถิติ	ฟอร์ม เอ (A)	ฟอร์ม บี (B)	ฟอร์ม ซี (C)
<u>Section One</u>			
ค่าความเที่ยงของแบบสอบ ( $r_{21}$ )	0.752	0.786	0.787
มัชฌิม เลขคณิต ( $\bar{X}$ )	45.503	40.143	66.991
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)	9.858	10.404	10.019
ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของมัชฌิม เลขคณิต ( $S.E_{\bar{X}}$ )	0.822	0.958	0.934
ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด ( $S.E_{meas}$ )	4.909	4.813	4.657

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ค่าสถิติ	ฟอร์มเอ (A)	ฟอร์มบี (B)	ฟอร์มซี (C)
<u>Section Two Part A</u>			
ค่าความเที่ยงของแบบสอบ ( $r_{21}$ )	0.820	0.837	0.688
มัธยัมเลขคณิต ( $\bar{X}$ )	50.234	50.165	66.100
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)	11.535	12.113	8.358
ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของมัธยัมเลขคณิต ( $S.E_{\bar{X}}$ )	1.100	1.135	0.803
ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด ( $S.E_{meas}$ )	4.391	4.890	4.684
<u>Section Two Part B</u>			
ค่าความเที่ยงของแบบสอบ ( $r_{21}$ )	0.588	0.275	0.380
มัธยัมเลขคณิต ( $\bar{X}$ )	7.885	6.587	13.073
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)	3.524	2.567	3.134
ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของมัธยัมเลขคณิต ( $S.E_{\bar{X}}$ )	0.332	0.023	0.300
ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด ( $S.E_{meas}$ )	2.262	2.193	2.468

จากตารางที่ 11 จะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยของแบบสอบแต่ละตอน (Section One, Section Two, Part A และ Section Two, Part B) ในฉบับฟอร์มซี (Form C) สูงกว่าค่าเฉลี่ยแต่ละตอนของแบบสอบฟอร์มเอ (Form A) และฟอร์มบี (Form B) ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกัน และค่าความเที่ยงของแบบสอบ Section One และ Section Two, Part A ของแต่ละฟอร์มอยู่ในเกณฑ์สูง แต่ Section Two, Part B ของแบบสอบทุกฟอร์มมีค่าความเที่ยงต่ำมาก

ในการคัดเลือกข้อสอบเพื่อรวบรวมเป็นแบบสอบสมรรถนะทางการอ่านภาษาอังกฤษเพียงหนึ่งฉบับสำหรับนำไปสอบจริงนั้น ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบจาก Section One และ Section Two, Part A ของแบบสอบฉบับฟอร์มเอ (Form A) และฟอร์มบี (Form B) ที่มีค่าระดับความยากตั้งแต่ .20 ถึง .30 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ข้อใดที่มีค่าระดับความยากสูงหรือต่ำกว่านี้ และมีค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่านี้เป็นข้อที่ต้องตัดทิ้งไป สำหรับข้อสอบที่ถือว่าใช้ได้เหล่านี้ ผู้วิจัยยังได้นำมาทำการคัดเลือกใหม่อีกครั้งหนึ่งเพื่อให้เหลือจำนวนข้อสอบเพียง 100 ข้อ โดยพิจารณาให้มีเนื้อหาต่าง ๆ ครบทุกประเภทตามที่ได้กำหนดไว้ ข้อใดที่มีเนื้อหาประเภทเดียวกันก็จะเลือกข้อที่มีค่าระดับความยากสมควร และมีค่าอำนาจจำแนกสูง ส่วนข้อสอบที่เหลือซึ่งเป็นข้อที่มีค่าต่าง ๆ รองลงไป ก็จะรวบรวมไว้อีกชุดหนึ่งสำหรับจะปรับปรุงไว้ใช้ในโอกาสต่อไป

เหตุที่ผู้วิจัยมิได้เลือกข้อสอบมาจาก Section Two, Part B เพราะจากผลการทดลองสอบ ปรากฏว่าแบบสอบตอนนี้มีค่าเฉลี่ยของคะแนนและค่าความเที่ยงไม่อยู่ในเกณฑ์ที่ดีพอ นอกจากนี้การคัด Section Two, Part B ออกไป ก็มีได้ทำให้เนื้อหาที่ต้องการจะทดสอบนักเรียนขาดไป เพราะเนื้อหาที่มีอยู่ใน Section One และ Section Two, Part A นั้น ก็มีครบทุกประเภทอยู่แล้ว

สำหรับแบบสอบฉบับฟอร์มซี (Form C) ซึ่งข้อความที่นำมาออกข้อสอบส่วนหนึ่งเป็นข้อความเดียวกับข้อความในแบบสอบฉบับฟอร์มเอ (Form A) และฟอร์มบี (Form B) แต่ลักษณะของแบบสอบฟอร์มซี (Form C) นี้แตกต่างไปจากแบบสอบอีกสองฉบับ กล่าวคือ เมื่อนักเรียนอ่านข้อความภาษาอังกฤษแล้ว จะต้องตอบคำถามและเลือกตัวเลือกซึ่งให้มาเป็นภาษาไทย แบบสอบฉบับนี้เป็นแบบสอบที่ศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา ต้องการจะทดลองดูว่านักเรียนจะสามารถทำแบบสอบอ่านภาษาอังกฤษที่ออกมาในลักษณะเช่นนี้ได้มากกว่าแบบสอบอ่านภาษาอังกฤษธรรมดาหรือไม่ ซึ่งจากการศึกษาข้อมูลทางสถิติที่ได้มา ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยทุกตอนของแบบสอบฉบับฟอร์มซี (Form C) สูงกว่าค่าเฉลี่ยของอีกสองฉบับ แสดงว่านักเรียนสามารถทำข้อสอบอ่านภาษาอังกฤษที่มีคำถามเป็นภาษาไทยได้มากกว่าข้อสอบอ่านภาษาอังกฤษที่มีคำถามเป็นภาษาอังกฤษ ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องจากว่า แบบสอบอ่านภาษาอังกฤษที่ถามคำถามและมีตัวเลือกเป็นภาษาไทยนั้น ทำให้นักเรียนไม่เกิดปัญหาเกี่ยวกับการตีความหมายคำถามไปผิด ๆ ด้วยลักษณะที่แตกต่างไปจากแบบสอบฉบับฟอร์มเอ (Form A) แบบฟอร์มบี (Form B) ดังกล่าวแล้ว ในการคัดเลือกข้อสอบเพื่อรวบรวมเป็นแบบสอบฉบับที่จะนำไปสอบจริง ผู้วิจัยจึงไม่ได้เลือกข้อสอบมาจากแบบสอบฉบับฟอร์มซี



## 2. การวิเคราะห์ข้อมูลและการอภิปรายผลแบบสอบที่ใช้สอบจริง

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบที่ปรับปรุงแล้ว ซึ่งมีข้อสอบจำนวน 100 ข้อ เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) 60 ข้อ และข้อสอบแบบถูกผิด (True-false) 40 ข้อ ไปทำการสอบจริงกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 212 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 5 จำนวนเท่ากันคือ 208 คน จากโรงเรียนรัฐบาลในส่วกลางจำนวน 5 โรงเรียน แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการสอบนักเรียนแต่ละระดับมาทำการวิเคราะห์ หากำระดับความยากและอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ (Item Analysis) กับทั้งได้ทำการวิเคราะห์ตัวเลือก (Choice Analysis) สำหรับข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) ด้วย และหาค่าทางสถิติอื่น ๆ

เนื่องจากแบบสอบมีข้อสอบแบบเลือกตอบและข้อสอบแบบถูกผิด (True-false) ปนกันอยู่ ผู้วิจัยจึงได้ทดลองวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่หนึ่ง แยกวิเคราะห์เฉพาะคะแนนของข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) และตอนที่สอง ทำการวิเคราะห์โดยรวมคะแนนทั้งหมดคือ คะแนนของข้อสอบแบบเลือกตอบและคะแนนของข้อสอบแบบถูกผิด เข้าด้วยกัน

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่หนึ่ง (เฉพาะข้อสอบแบบเลือกตอบ)

การวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้แยกวิเคราะห์เฉพาะข้อสอบแบบเลือกตอบ 60 ข้อ ผลการวิเคราะห์แยกตามระดับชั้นเรียนคือ

#### ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ในการนำแบบสอบไปใช้สอบจริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏว่าค่าระดับความยากของข้อสอบอยู่ระหว่าง .23 ถึง .29 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .08 ถึง .78 ซึ่งสรุปผลการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายชื่อตามอำนาจจำแนกได้ดังนี้

1. ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดี ( $r = .20$  ขึ้นไป) มี 58 ข้อ
  - 1.1 ข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะ ( $p = .20$  ถึง  $.80$ ) มี 58 ข้อ
  - 1.2 ไม่มีข้อสอบที่ยากเกินไปหรือง่ายเกินไป ( $p$  ต่ำกว่า  $.20$  หรือสูงกว่า  $.80$ )
2. ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกไม่ดี ( $r$  ต่ำกว่า  $.20$ ) มี 2 ข้อ

#### ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ในการนำแบบสอบไปใช้สอบจริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปรากฏว่าค่าระดับความยากของข้อสอบอยู่ระหว่าง .22 ถึง .76 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .19 ถึง .74 ซึ่งสรุปผลการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อตามอำนาจจำแนกได้ดังนี้

1. ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดี ( $r = .20$  ขึ้นไป) มี 59 ข้อ
  - 1.1 ข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะ ( $p = .20$  ถึง .80) มี 59 ข้อ
  - 1.2 ไม่มีข้อสอบที่ยากเกินไปหรือง่ายเกินไป ( $p$  ต่ำกว่า .20 หรือสูงกว่า .80)
2. ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกไม่ดี ( $p$  ต่ำกว่า .20 ) มี 1 ข้อ

#### ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ในการนำแบบสอบไปใช้สอบจริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏว่าค่าระดับความยากอยู่ระหว่าง .35 ถึง .90 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .23 ถึง .74 ซึ่งสรุปผลการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อตามอำนาจจำแนกได้ดังนี้

1. ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดี ( $r = .20$  ขึ้นไป) มี 60 ข้อ
  - 1.1 ข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะ ( $p = .20$  ถึง .80) มี 53 ข้อ
  - 1.2 ข้อสอบที่ง่ายเกินไป ( $p$  สูงกว่า .80) มี 7 ข้อ
2. ไม่มีข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกต่ำกว่า .20

จะเห็นได้ว่า แบบสอบที่นำไปใช้สอบจริงกับนักเรียนทั้ง 3 ระดับชั้นนั้น แม้ว่าจะเป็นแบบสอบที่ผ่านการคัดเลือกแล้วก็ตาม ก็ยังมีบางข้อที่มีอำนาจจำแนกไม่ดี คือมีอำนาจจำแนกต่ำกว่า .20 ซึ่งอยู่อันอยู่ 2 ข้อ เมื่อทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และมีอยู่ 1 ข้อ เมื่อทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และมีข้อสอบอยู่ 7 ข้อ ที่ง่ายเกินไปสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แต่ไม่มีข้อสอบข้อใดที่ยากเกินไปสำหรับนักเรียนทั้ง 3 ระดับ

ในการนำข้อมูลไปหาค่าทางสถิติอื่น ๆ ผู้วิจัยจะขอ เสนอผลของค่าต่าง ๆ เหล่านั้นในรูปตารางดังนี้



ตารางที่ 12 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ  
 มัชฌิมเลขคณิต ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด และค่าความเที่ยง  
 ของแบบสอบที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล เฉพาะข้อสอบแบบเลือกตอบ เมื่อ  
 นำไปสอบจริงกับนักเรียนทั้ง 3 ระดับ

ค่าสถิติ	ระดับชั้น ม.ศ.3	ระดับชั้น ม.ศ.4	ระดับชั้น ม.ศ.5
$\bar{X}$	30.486	29.745	37.005
S.D	13.427	11.173	12.457
$S.E_{\bar{X}}$	2.099	2.067	2.572
$S.E_{meas}$	7.891	9.637	10.202
$r_{21}$	0.933	0.895	0.924

จากตารางที่ 12 จะเห็นได้ว่าคุณค่าเฉลี่ยของคะแนนข้อสอบแบบเลือกตอบจำนวน 60 ข้อ  
 60 คะแนน ซึ่งได้จากการสอบจริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นั้น มีค่าสูงสุด แต่ค่าเฉลี่ยของคะแนน  
 ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล็กน้อย ส่วนค่า  
 ความเที่ยง ( $r_{21}$ ) ของแบบสอบอยู่ในเกณฑ์ที่สูงมากทุกระดับชั้น

จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน ของแบบสอบซึ่งแยก เฉพาะคะแนนของข้อสอบแบบเลือกตอบชุด  
 เดียวกันนี้ กลุ่มตัวอย่างจากชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 212 คน ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุดได้เท่ากับ 52  
 คะแนน ผู้ที่ได้คะแนนต่ำสุดได้เท่ากับ 6 คะแนน

จากกลุ่มตัวอย่างระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 208 คน ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุดได้เท่ากับ  
 53 คะแนน ผู้ที่ได้คะแนนต่ำสุดได้เท่ากับ 7 คะแนน

และจากกลุ่มตัวอย่างระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 208 คน ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุดได้  
 เท่ากับ 57 คะแนน ผู้ที่ได้คะแนนต่ำสุดได้เท่ากับ 8 คะแนน

นอกจากการวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าทางสถิติต่าง ๆ ดังกล่าวแล้ว ผู้วิจัยยังได้คำนวณเพื่อ  
 ทดสอบความมีนัยสำคัญของผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำข้อสอบแบบเลือกตอบของ  
 กลุ่มตัวอย่างระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และระหว่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อีกด้วย ซึ่งขอเสนอผลการคำนวณในตารางที่ 13 ดังนี้

ตารางที่ 13 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลเฉพาะข้อสอบแบบเลือกตอบ ผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของแต่ละระดับชั้น และอัตราส่วนวิกฤต

ระดับชั้นที่ เปรียบเทียบ	$\bar{X}$	S.D	$S.E_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$	t
ม.ศ.3	30.486	13.427	1.204	0.616
ม.ศ.4	29.745	11.173		
ม.ศ.3	30.486	13.427	1.264	5.157
ม.ศ.5	37.005	12.457		
ม.ศ.4	29.745	11.173	1.160	6.259
ม.ศ.5	37.005	12.457		

ที่ระดับ 0.05 จากตารางมาตรฐาน  $t$  มีค่าเท่ากับ 1.97

จากข้อมูลทางสถิติข้างต้นอาจสรุปได้ดังนี้

1. คะแนนเฉลี่ยของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไม่แตกต่างกัน
2. คะแนนเฉลี่ยของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

3. คะแนนเฉลี่ยของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่สอง (ข้อสอบแบบเลือกตอบและแบบถูกผิดรวมกัน)

การวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่สองนี้ ผู้วิจัยได้รวมคะแนนของข้อสอบแบบถูกผิด (True-false) เข้ามาด้วย รวมข้อสอบที่จะวิเคราะห์ในตอนนี้จำนวน 100 ข้อ คะแนนเต็ม 100 คะแนน ผลการวิเคราะห์แยกตามระดับชั้น เรียนคือ

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จากการสอบจริงกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏว่าค่าระดับความยากของข้อสอบอยู่ระหว่าง .24 ถึง .84 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง -.04 ถึง .78 ซึ่งสรุปผลการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อตามอำนาจจำแนกได้ดังนี้

1. ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกดี ( $r = .20$  ขึ้นไป) มี 69 ข้อ
  - 1.1 ข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะ ( $p = .20$  ถึง  $.80$ ) มี 68 ข้อ
  - 1.2 ข้อสอบที่ง่ายเกินไป ( $r$  สูงกว่า  $.80$ ) มี 1 ข้อ
2. ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกไม่ดี ( $r$  ต่ำกว่า  $.20$ ) มี 11 ข้อ

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

จากการสอบจริงกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปรากฏว่าค่าระดับความยากของข้อสอบอยู่ระหว่าง .25 ถึง .79 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .02 ถึง .78 ซึ่งสรุปผลการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อตามอำนาจจำแนกได้ดังนี้

1. ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดี ( $r = .20$  ขึ้นไป) มี 86 ข้อ
  - 1.1 ข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะ ( $p = .20$  ถึง  $.80$ ) มี 86 ข้อ
  - 1.2 ไม่มีข้อสอบที่ง่ายเกินไปหรือยากเกินไป ( $p$  ต่ำกว่า  $.20$  หรือสูงกว่า  $.80$ )
2. ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกไม่ดี ( $r$  ต่ำกว่า  $.20$ ) มี 14 ข้อ

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จากการสอบจริงกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏว่าค่าระดับความยากของข้อสอบอยู่ระหว่าง .32 ถึง .90 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .03 ถึง .78 ซึ่งสรุปผลการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อตามอำนาจจำแนกได้ดังนี้

1. ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดี ( $r = .20$  ขึ้นไป) มี 97 ข้อ
  - 1.1 ข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะ ( $p = .20$  ถึง  $.80$ ) มี 88 ข้อ

- 1.2 ข้อสอบที่ง่ายเกินไป ( $p$  สูงกว่า .80) มี 9 ข้อ
2. ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกไม่ดี ( $r$  ต่ำกว่า .20) มี 3 ข้อ

เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ตอนที่หนึ่งกับตอนที่สอง

จากการวิเคราะห์ข้อสอบ เฉพาะข้อสอบแบบ เลือกตอบกับการรวมข้อสอบแบบ เลือกตอบและ ข้อสอบแบบถูกผิดเข้าด้วยกัน ปรากฏผลดังนี้

1. ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกไม่ดีเพิ่มจาก 2 ข้อ เป็น 11 ข้อ โดยข้อสอบแบบ เลือกตอบ 2 ข้อ ที่มีอำนาจจำแนกไม่ดีจากการวิเคราะห์ตอนแรก เมื่อทำการ วิเคราะห์ตอนที่สองค่าอำนาจจำแนกก็ยัง ไม่ดีขึ้น แต่ข้อสอบข้ออื่นก็ยังคงเป็นข้อที่มีอำนาจจำแนกดี ส่วน ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกไม่ดีที่เพิ่มมาอีก 9 ข้อ เป็นข้อสอบแบบถูกผิด

จากการวิเคราะห์ตอนแรก ข้อสอบทุกข้อมีค่าระดับความยากพอเหมาะ แต่เมื่อทำการวิเคราะห์ ตอนที่สอง ข้อสอบที่มีค่าระดับความยากเกิน .80 มี 1 ข้อ เป็นข้อสอบแบบถูกผิด

2. ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกไม่ดีเพิ่มจาก 1 ข้อเป็น 14 ข้อ โดยข้อสอบแบบ เลือกตอบ 1 ข้อ มีอำนาจจำแนกไม่ดีจากการวิเคราะห์ทั้งสองตอน และมีอยู่ 1 ข้อที่มี อำนาจจำแนกดีจากการวิเคราะห์ตอนแรก แต่เมื่อวิเคราะห์ตอนที่สองอำนาจจำแนกลดลงต่ำกว่า .20 ส่วนข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกไม่ดีอีก 12 ข้อ ที่เพิ่มขึ้นมาเป็นข้อสอบแบบถูกผิด

ข้อสอบทุกข้อมีค่าระดับความยากพอเหมาะจากการวิเคราะห์ทั้งสองตอน

3. ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 การวิเคราะห์ตอนแรกได้ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีทุกข้อ แต่เมื่อวิเคราะห์ตอนที่สอง มีข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกไม่ดี 3 ข้อ เป็นข้อสอบแบบถูกผิดทั้งหมด

ข้อสอบแบบ เลือกตอบที่มีค่าระดับความยากเกิน .80 จากการวิเคราะห์ทั้งสองตอนมีอยู่ 6 ข้อ และมี 1 ข้อ ที่เมื่อวิเคราะห์ตอนแรกมีค่าระดับความยาก .82 แต่เมื่อวิเคราะห์ตอนที่สอง ค่า ระดับความยากลดลงเป็น .79 และอีก 1 ข้อ มีค่าระดับความยากเพิ่มจาก .79 เป็น .81 ส่วน ข้อสอบที่มีค่าระดับความยากเกิน .80 อีก 1 ข้อ เป็นข้อสอบแบบถูกผิด

จะเห็นว่า จากการวิเคราะห์ทั้งสองตอน ไม่มีข้อสอบข้อใดที่ยากเกินไปสำหรับนักเรียนทั้ง 3 ระดับ

นอกจากนี้ จากผลการวิเคราะห์ตัวเลือกแต่ละตัว (Choice Analysis) ของข้อสอบ แบบ เลือกตอบทั้งสองตอน ปรากฏว่าค่าระดับความยากและค่าอำนาจจำแนกของตัวเลือกที่ถูกต่องั้น

เด่นชัดกว่าตัวเลือกอื่น ๆ อีก 4 ตัว ซึ่งส่วนใหญ่มีค่าอำนาจจำแนกดีดลบ แสดงว่านักเรียนในกลุ่มตัวเลือกคำตอบที่ผิดมากกว่านักเรียนในกลุ่มสูง

เพื่อให้เห็นคุณภาพของแบบสอบที่นำไปสอบจริง ผู้วิจัยได้นำรายละเอียดของค่าระดับความยากและอำนาจจำแนกของข้อสอบที่นำไปทำการสอบจริงกับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 ระดับ พร้อมทั้งรายละเอียดของการวิเคราะห์ตัวเลือก จากการวิเคราะห์ทั้งสองตอนไปแสดงไว้ในภาคผนวก ข.

ในการวิเคราะห์ตอนที่สองนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลไปหาค่าทางสถิติอื่น ๆ เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ตอนแรก ซึ่งจะขอเสนอผลของค่าต่าง ๆ เหล่านั้นในรูปตารางดังนี้

ตารางที่ 14 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของมัชฌิมเลขคณิต ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด และค่าความเที่ยงของแบบสอบที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยรวมข้อสอบแบบเลือกตอบ และข้อสอบแบบถูกผิดเข้าด้วยกัน เมื่อนำไปสอบจริงกับนักเรียนทั้ง 3 ระดับ

ค่าสถิติ	ระดับชั้น ม.ศ.3	ระดับชั้น ม.ศ.4	ระดับชั้น ม.ศ.5
$\bar{X}$	53.967	54.279	63.510
S.D	15.487	15.169	18.999
$S. \frac{E}{\bar{X}}$	1.066	1.054	1.321
$S. E_{meas}$	4.761	4.769	4.446
$r_{21}$	0.903	0.901	0.945

จากตารางที่ 14 จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทดสอบกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นั้น มีค่าสูงสุด และค่าเฉลี่ยของคะแนนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพียงเล็กน้อยเท่านั้น ส่วนค่าความเที่ยง ( $r_{21}$ ) ของแบบสอบอยู่ในเกณฑ์ที่สูงมากทุกระดับ

จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ของแบบสอบชุดเดียวกันนี้ กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 212 คน ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุดได้เท่ากับ 87 คะแนน ผู้ที่ได้คะแนนต่ำสุดได้เท่ากับ 6 คะแนน

จากกลุ่มตัวอย่างระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 203 คน ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุดได้เท่ากับ 90 คะแนน ผู้ที่ได้คะแนนต่ำสุดได้เท่ากับ 13 คะแนน

และจากกลุ่มตัวอย่างระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 208 คน ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุดได้เท่ากับ 97 คะแนน ผู้ที่ได้คะแนนต่ำสุดได้เท่ากับ 20 คะแนน

สำหรับการคำนวณเพื่อทดสอบความมีนัยสำคัญของผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำข้อสอบของกลุ่มตัวอย่าง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และระหว่างระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีดังนี้

ตารางที่ 15 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยรวมข้อสอบแบบเลือกตอบและข้อสอบแบบถูกผิด เข้าด้วยกัน ผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของแต่ละระดับชั้น และอัตราส่วนวิกฤต

ระดับชั้นที่เปรียบเทียบ	$\bar{X}$	S.D	$S.E_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$	t
ม.ศ.3	53.967	15.487	1.496	0.209
ม.ศ.4	54.279	15.169		
ม.ศ.3	53.967	15.487	1.693	5.637
ม.ศ.5	63.510	13.999		
ม.ศ.4	54.279	15.169	1.626	5.475
ม.ศ.5	63.510	13.999		

ที่ระดับ 0.05 จากตารางมาตรฐาน t มีค่าเท่ากับ 1.97

จากข้อมูลทางสถิติข้างต้นอาจสรุปได้ดังนี้

1. คะแนนเฉลี่ยของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไม่แตกต่างกัน
2. คะแนนเฉลี่ยของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

3. คะแนนเฉลี่ยของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จะเห็นได้ว่าข้อสรุปจากผลการคำนวณเพื่อทดสอบความมีนัยสำคัญของผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของแต่ละระดับชั้น ที่ได้มาจากการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งสองตอนตรงกัน

การที่นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความสามารถในการทำแบบสอบชุดนี้ไม่ต่างไปจากนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นั้น อาจจะเป็นเนื่องจากสาเหตุดังนี้

1. หนังสือที่ใช้เป็นแบบเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มิได้ท้าทายความสามารถของนักเรียนในระดับนี้เท่าที่ควร นักเรียนต้องมาเริ่มเรียนในสิ่งที่เคยเรียนไปแล้ว มากกว่าที่จะได้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ
2. ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นระดับที่รวมนักเรียนซึ่งสำเร็จชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มาจากโรงเรียนต่าง ๆ กัน ขณะที่นักเรียนซึ่งเรียนเก่งในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อาจจะไปสอบเข้าเรียนต่อในโรงเรียนรัฐบาลที่มีชื่อเสียงอื่น ๆ ได้ นักเรียนที่มีความสามารถต่ำก็ต้องเข้าเรียนต่อในโรงเรียนอันดับรองลงไป

จากการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ทางสถิติทั้งสองตอนที่ได้กล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าแบบสอบฉบับนี้สามารถนำไปใช้ทดสอบนักเรียนได้ทั้ง 3 ระดับ แต่ควรมีการปรับปรุงแก้ไขบางข้อให้ดีขึ้น และให้เหมาะสมกับแต่ละระดับชั้นมากยิ่งขึ้น เช่น เปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อสอบบางข้อที่ง่ายเกินไปสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีความยากเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน