

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อความสะดวกในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและเข้าใจผลการวิเคราะห์  
ทรงกัน ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ทางสถิติ และอักษรย่อในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

n	หมายถึง	จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม
$\bar{X}$	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยหรือมัธยฐานเลขคณิต
S.D.	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
$r_{tt}$	หมายถึง	ค่าความเที่ยงของแบบสอบ
$r_{xy}$	หมายถึง	ค่าความตรงของแบบสอบ
$r_{bis}$	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบ
p	หมายถึง	ค่าความยากของแบบสอบ
SS	หมายถึง	ผลบวกกำลังสองของส่วนเบี่ยงเบน (Sum of Squares)
MS	หมายถึง	ผลบวกของกำลังสองของส่วนเบี่ยงเบนหารด้วยชั้นแห่ง ความเป็นอิสระ (Mean Squares)
df	หมายถึง	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom)
F	หมายถึง	อัตราส่วน เอฟ
A	หมายถึง	ระดับความสามารถ
B	หมายถึง	ชนิดของแบบสอบเลือกตอบ
$Z_t$	หมายถึง	คะแนนมาตรฐานของพิชเชอร์รี่
k	หมายถึง	จำนวนข้อกระทงในแบบสอบ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ เสนอเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบสอบเลือกตอบตัวเลือกขรรรรมคาและ  
ตัวเลือกซ้อน ที่ใช้วัดระดับความรู้ขั้นต่ำและระดับความรู้ขั้นสูง และผลการทดสอบความแตกต่าง  
ของค่าความเที่ยงของแบบสอบเลือกตอบตัวเลือกขรรรรมคาและตัวเลือกซ้อนที่วัดระดับความรู้  
เดียวกัน

2. ผลการวิเคราะห์ค่าความตรงของแบบสอบเลือกตอบทั่วไปเลือกธรรมดา และทั่วไปเลือกซ้อน ที่ใช้วัดระดับความรู้ขั้นต่ำและระดับความรู้ขั้นสูง และผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความตรงของแบบสอบเลือกตอบทั่วไปเลือกธรรมดาและทั่วไปเลือกซ้อนที่วัดระดับความรู้เดียวกัน

3. ผลการวิเคราะห์ค่าความยากของแบบสอบเลือกตอบทั่วไปเลือกธรรมดา และทั่วไปเลือกซ้อนที่วัดระดับความรู้ขั้นต่ำและระดับความรู้ขั้นสูง และผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความยากของแบบสอบเลือกตอบทั่วไปเลือกธรรมดาและทั่วไปเลือกซ้อนที่วัดระดับความรู้เดียวกัน

4. ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบเลือกตอบทั่วไปเลือกธรรมดา และทั่วไปเลือกซ้อนที่วัดระดับความรู้ขั้นต่ำและระดับความรู้ขั้นสูง และผลการทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบเลือกตอบทั่วไปเลือกธรรมดาและทั่วไปเลือกซ้อนที่วัดระดับความรู้เดียวกัน

5. ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการตอบแบบสอบเลือกตอบทั่วไปเลือกธรรมดาและทั่วไปเลือกซ้อนที่วัดความรู้ระดับเดียวกัน 2 ระดับ (คือระดับความรู้ขั้นต่ำและระดับความรู้ขั้นสูง) และกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน 3 ระดับ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับค่าสถิติของแบบสอบเลือกตอบทั่วไปเลือกธรรมดาและทั่วไปเลือกซ้อนที่ใช้เป็นแบบสอบวัดระดับความรู้ขั้นต่ำ อันได้แก่ การวัดในระบับความรู้-ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ และใช้เป็นแบบสอบวัดระดับความรู้ขั้นสูง อันได้แก่ การวัดในระบับการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล มีดังต่อไปนี้

#### 1. ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบสอบเลือกตอบ

ค่าความเที่ยงของแบบสอบเลือกตอบทั่วไปเลือกธรรมดาและทั่วไปเลือกซ้อนที่วัดระดับความรู้ขั้นต่ำ และระดับความรู้ขั้นสูง พร้อมทั้งค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนที่ได้จากแบบสอบได้แสดงไว้ในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าความเที่ยงและค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามเลือกตอบ  
 ตัวเลือกธรรมดาและตัวเลือกซ้อน ที่ใช้วัดระดับความรู้ขั้นต่ำและระดับ  
 ความรู้ขั้นสูง

ระดับการวัด	แบบสอบถามเลือกตอบ	ค่าสถิติ					
		n	k	$\bar{X}$	S.D.	$r_{tt}$	SEM
ความรู้ขั้นต่ำ	ตัวเลือกธรรมดา	169	60	35.29	8.51	0.852	3.274
	ตัวเลือกซ้อน	169	60	33.33	7.77	0.767	3.753
ความรู้ขั้นสูง	ตัวเลือกธรรมดา	169	20	10.12	3.62	0.638	2.178
	ตัวเลือกซ้อน	169	20	10.86	3.91	0.665	2.263

จากตารางที่ 6 จะเห็นว่าในการวัดระดับความรู้ขั้นต่ำ ค่าความเที่ยงของ  
 แบบสอบถามเลือกตอบตัวเลือกธรรมดาสูงกว่าแบบสอบถามเลือกตอบตัวเลือกซ้อน จึงทำให้ความ  
 คลาดเคลื่อนมาตรฐานของแบบสอบถามเลือกตอบตัวเลือกซ้อนสูงกว่าแบบสอบถามเลือกตอบตัวเลือก  
 ธรรมดา ในการวัดระดับความรู้ขั้นสูงค่าความเที่ยงของแบบสอบถามเลือกตอบตัวเลือกธรรมดา  
 และตัวเลือกซ้อนใกล้เคียงกันจึงทำให้ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ของแบบสอบถามเลือกตอบ  
 ตัวเลือกธรรมดาและตัวเลือกซ้อนใกล้เคียงกัน

นำค่าความเที่ยงของแบบสอบถามเลือกตอบตัวเลือกธรรมดาและตัวเลือกซ้อน  
 ที่วัดระดับความรู้เดียวกันมาทดสอบความแตกต่างโดยใช้สถิติทดสอบซี กังรายละเอียดแสดง  
 ไว้ในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ความแตกต่างระหว่างค่าความเที่ยงของแบบสอบเลือกตอบทั่วไปเลือกขรรรรมคา และทั่วไปเลือกข้อที่วัดระดับความรู้เดียวกัน ในรูปสถิติทดสอบซี

ระดับการวัด	แบบสอบเลือกตอบ	ค่าสถิติ			
		n	$r_{tt}$	$Z_1$	Z
ความรู้ขั้นต่ำ	ทั่วไปเลือกขรรรรมคา	169	0.852	1.263	2.297*
	ทั่วไปเลือกข้อ	169	0.767	1.011	
ความรู้ขั้นสูง	ทั่วไปเลือกขรรรรมคา	169	0.638	0.754	0.4111
	ทั่วไปเลือกข้อ	169	0.665	0.799	

\*P < .05

จากตารางที่ 7 จะเห็นว่าในการวัดระดับความรู้ขั้นต่ำค่าความเที่ยงของแบบสอบเลือกตอบทั่วไปเลือกขรรรรมคาสูงกว่าแบบสอบเลือกตอบทั่วไปเลือกข้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในการวัดความรู้ระดับสูง ค่าความเที่ยงของแบบสอบเลือกตอบทั่วไปเลือกขรรรรมคาและทั่วไปเลือกข้อไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

## 2. ผลการวิเคราะห์ค่าความตรงของแบบสอบเลือกตอบ

ความตรงของแบบสอบในการวิจัยครั้งนี้เป็นความตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) ซึ่งหาได้จากการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของกลุ่มตัวอย่างจากแบบสอบเลือกตอบทั่วไปเลือกขรรรรมคาและทั่วไปเลือกข้อซึ่งเก็บรวบรวมได้กับคะแนนจากแบบสอบวิชาวิทยาศาสตร์ (ว.204) ของโรงเรียนนวมราชานุสรณ์ ซึ่งแบบสอบวิชาวิทยาศาสตร์ (ว.204) นี้ผู้วิจัยได้นำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

การทดสอบความแตกต่างของค่าความตรงตามสภาพของแบบสอบเลือกตอบทั่วไปเลือกขรรรรมคาและทั่วไปเลือกข้อ ที่ใช้วัดระดับความรู้เดียวกัน ได้ใช้สถิติทดสอบซี ดังรายละเอียดในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ความแตกต่างระหว่างค่าความตรงของแบบสอบถามเลือกตอบทั่วไปเลือกสรรมา และทั่วไปเลือกซ้อนที่วัดระดับความรู้เกี่ยวกับ ในรูปสถิติทดสอบซี

ระดับการวัด	แบบสอบถามเลือกตอบ	ค่าสถิติ			
		n	$r_{xy}$	$Z_1$	Z
ความรู้ขั้นต่ำ	ทั่วไปเลือกสรรมา	169	0.739	0.946	0.376
	ทั่วไปเลือกซ้อน	169	0.757	0.987	
ความรู้ขั้นสูง	ทั่วไปเลือกสรรมา	169	0.729	0.925	0.236
	ทั่วไปเลือกซ้อน	169	0.717	0.899	

จากตารางที่ 8 จะเห็นได้ว่าทั้งการวัดระดับความรู้ขั้นต่ำและระดับความรู้ขั้นสูง ค่าความตรงของแบบสอบถามเลือกตอบทั่วไปเลือกสรรมาและทั่วไปเลือกซ้อนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### 3. ผลการวิเคราะห์ค่าความยากของแบบสอบถามเลือกตอบ

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากของแบบสอบถามเลือกตอบทั่วไปเลือกสรรมา และทั่วไปเลือกซ้อนที่ใช้วัดระดับความรู้ขั้นต่ำและระดับความรู้ขั้นสูง และผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความยากของแบบสอบถามเลือกตอบทั่วไปเลือกสรรมาและทั่วไปเลือกซ้อนที่ใช้วัดระดับความรู้เกี่ยวกับ โดยใช้สถิติทดสอบมีเดียน (Median-Test) ได้แสดงรายละเอียดไว้ในตารางที่ 9



ตารางที่ 9 ความแตกต่างระหว่างค่าความยากของแบบสอบเลือกตอบตัวเลือกขรรรรมคา และตัวเลือกข้อที่ใช้วัดระดับความรู้เดียวกันในรูปสถิติทดสอบมีเดียน (Median-Test)

ระดับการวัด	จำนวนข้อมูล ที่มีค่า	แบบสอบเลือกตอบ		รวม	$\chi^2$
		ตัวเลือกขรรรรมคา	ตัวเลือกข้อ		
ความรู้ขั้นต่ำ	สูงกว่ามัชฌราน	35	24	59	4.102
	ต่ำกว่ามัชฌราน	24	35	59	
	รวม	59	59	118	
ความรู้ขั้นสูง	สูงกว่ามัชฌราน	13	7	20	2.068
	ต่ำกว่ามัชฌราน	7	12	19	
	รวม	20	19	39	

ตัดข้อมูลที่มีค่ากับมัชฌรานออก

$$* P < .05$$

จากตารางที่ 9 จะเห็นว่าในการวัดระดับความรู้ขั้นต่ำแบบสอบเลือกตอบตัวเลือกขรรรรมคาสูงกว่าแบบสอบเลือกตอบตัวเลือกข้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในการวัดระดับความรู้ขั้นสูง ค่าความยากของแบบสอบเลือกตอบตัวเลือกขรรรรมคาและตัวเลือกข้อไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

#### 4. ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบเลือกตอบ

การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบกระทำโดยนำคะแนนที่ได้จากแบบสอบเลือกตอบตัวเลือกขรรรรมคาและตัวเลือกข้อ ทั้งที่ใช้วัดระดับความรู้ขั้นต่ำและระดับความรู้ขั้นสูง มาหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อโดยใช้สูตร Biserial Correlation Coefficient จากนั้นทำการทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบเลือกตอบตัวเลือกขรรรรมคาและตัวเลือกข้อที่วัดระดับความรู้เดียวกันโดยใช้สถิติทดสอบมีเดียน (Median Test) ดังรายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ความแตกต่างระหว่างค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบเลือกตอบตัวเลือกขรรรรมคา และตัวเลือกซ้อนที่วัดระดับความรู้เดียวกัน ในรูปสถิติทดสอบมีเดียน (Median-Test)

ระดับการวัด	จำนวนข้อมูล ที่มีค่า	แบบสอบเลือกตอบ		รวม	$\chi^2$
		ตัวเลือกขรรรรมคา	ตัวเลือกซ้อน		
ความรู้ขั้นต่ำ	สูงกว่ามัชฌฐาน	16	41	57	20.885**
	ต่ำกว่ามัชฌฐาน	44	19	63	
	รวม	60	60	120	
ความรู้ขั้นสูง	สูงกว่ามัชฌฐาน	11	9	20	0.10
	ต่ำกว่ามัชฌฐาน	9	11	20	
	รวม	20	20	40	

\*\* P < .01

จากตารางที่ 10 จะเห็นได้ว่าในการวัดระดับความรู้ขั้นต่ำแบบสอบเลือกตอบ ตัวเลือกขรรรรมคา มีค่าอำนาจจำแนกสูงกว่าแบบสอบเลือกตอบตัวเลือกซ้อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในการวัดระดับความรู้ขั้นสูงค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบเลือกตอบ ตัวเลือกขรรรรมคาและตัวเลือกซ้อนไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

5. ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากแบบสอบเลือกตอบ ตัวเลือกขรรรรมคาและตัวเลือกซ้อน และผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของความสามารถในการเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ โดยนำคะแนนจากแบบสอบเลือกตอบตัวเลือกขรรรรมคาและตัวเลือกซ้อนที่ใช้วัดระดับความรู้ขั้นต่ำและระดับความรู้ขั้นสูง มาวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง (Two-way Analysis of Variance) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 11 และ 13

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง (Two-way Analysis of Variance) ของคะแนนที่ได้จากแบบสอบวัดระดับความรู้ชั้นต่ำของนักเรียน ทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
1. A (ระดับผลสัมฤทธิ์)	13183.25	2	6591.63	262.79**
2. B (การได้รับการทดสอบด้วยแบบสอบเลือกตอบทั่วไปเลือกธรรมดาและทั่วไปเลือกซ้อน)	135.73	1	135.73	5.41*
3. AB (ปฏิกริยารวมของระดับผลสัมฤทธิ์และชนิดของแบบสอบ)	348.83	2	174.42	6.95**
4. Within cells	8076.81	322	25.08	
5. Total	21744.63	327	66.50	

\*\*p < .01

\*P < .05

จากตารางที่ 11 สรุปผลได้ดังนี้

1. ผลปฏิกริยารวมระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการได้รับการทดสอบด้วยแบบสอบเลือกตอบทั่วไปเลือกธรรมดาและทั่วไปเลือกซ้อนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หมายความว่า โดยส่วนรวมแล้วนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน และนักเรียนที่ได้รับการทดสอบด้วยแบบสอบเลือกตอบที่มีทั่วไปเลือกต่างกัน จะทำให้นักเรียนสามารถตอบแบบสอบได้ต่างกัน

2. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ได้คะแนนเฉลี่ยจากการตอบแบบสอบเลือกตอบทั่วไปเลือกธรรมดาและทั่วไปเลือกซ้อนที่ใช้วัดระดับความรู้ชั้นต่ำได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้นจึงได้ทดสอบความแตกต่างระหว่างคู่ด้วยวิธี S ของเซฟเฟ่ ปรากฏว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ได้คะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนกลุ่มที่มี



ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{x} = 40.43$ ) รองลงมาเป็นนักเรียน  
กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง ( $\bar{x} = 31.40$ ) และต่ำ ( $\bar{x} = 24.40$ )  
ตามลำดับ นั่นคือ นักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะตอบแบบสอบถามวัดระดับความรู้  
ขั้นต่ำได้มากที่สุด รองลงมาเป็นนักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ปานกลาง และต่ำ ตามลำดับ

3. การได้รับการทดสอบด้วยแบบสอบถามเลือกตอบทั่วไปเลือกขรรมคา และ  
ทั่วไปเลือกข้อที่ใช้วัดระดับความรู้ขั้นต่ำ จะทำให้คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนโดยส่วนรวม  
(ทั้งนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ  
ทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากการตอบแบบสอบถามเลือกตอบ  
ทั่วไปเลือกขรรมคา ( $\bar{x} = 32.68$ ) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากการตอบ  
แบบสอบถามเลือกตอบทั่วไปเลือกข้อ ( $\bar{x} = 31.39$ ) นั่นคือ นักเรียนจะตอบแบบสอบถามเลือกตอบ  
ทั่วไปเลือกขรรมคาได้มากกว่าแบบสอบถามเลือกตอบทั่วไปเลือกข้อ

จากตารางที่ 11 แสดงให้เห็นว่า ผลปฏิบัติการรวมของระดับผลสัมฤทธิ์ทาง  
การเรียนและการได้รับการทดสอบด้วยแบบสอบถามเลือกตอบที่มีทั่วไปเลือกต่างกัน ทำให้นักเรียน  
ได้คะแนนจากการทดสอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงศึกษาความ  
แตกต่างของปฏิบัติการย่อย (Simple Main Effect) ของระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
และการได้รับการทดสอบด้วยแบบสอบถามเลือกตอบที่มีทั่วไปเลือกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 12

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนย่อยของคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามวัดระดับ  
ความรู้ขั้นค่า

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (A)	13183.25	2	6591.63	262.79**
2. ระดับผลสัมฤทธิ์สูง ปานกลาง และ ต่ำ ได้รับการทดสอบด้วยแบบสอบถาม เลือกตอบทั่วไปเลือกธรรมดา (A ที่ b <sub>1</sub> )	7060.49	2	3530.25	140.74**
3. ระดับผลสัมฤทธิ์สูง ปานกลาง และ ต่ำ ได้รับการทดสอบด้วยแบบสอบถาม เลือกตอบทั่วไปเลือกซ้อน (A ที่ b <sub>2</sub> )	6471.59	2	3235.79	129.00**
4. ชนิดของแบบสอบถาม (B)	135.73	1	135.73	5.41*
5. แบบสอบถามเลือกตอบทั่วไปเลือกธรรมดา และทั่วไปเลือกซ้อน ทดสอบกับกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์สูง (B ที่ a <sub>1</sub> )	1.92	1	1.92	0.08
6. แบบสอบถามเลือกตอบทั่วไปเลือกธรรมดา และทั่วไปเลือกซ้อน ทดสอบกับกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์ปานกลาง (B ที่ a <sub>2</sub> )	464.52	1	464.52	18.52**
7. แบบสอบถามเลือกตอบทั่วไปเลือกธรรมดา และทั่วไปเลือกซ้อน ทดสอบกับกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์ต่ำ (B ที่ a <sub>3</sub> )	18.13	1	18.13	0.72
8. ปฏิกริยารวมของระดับผลสัมฤทธิ์ และชนิดของแบบสอบถาม (AB)	348.83	2	174.42	6.95**
9. ภายในเซลล์ (With in cell)	8076.81	322	25.08	
10. รวม	21744.63	327	66.50	

\*\*P < .01

\*P < .05

จากตารางที่ 12 สรุปผลได้ดังนี้

1. การที่นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ไค้คะแนนเฉลี่ยจากการตอบแบบสอบถามเลือกตอบตัวเลือกธรรมดาและตัวเลือกซ้อนที่ใช้วัดระดับความรู้ขึ้นค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อาจเนื่องจากสาเหตุต่อไปนี้

1.1 นักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ตอบแบบสอบถามเลือกตอบตัวเลือกธรรมดาที่ใช้วัดระดับความรู้ขึ้นค่าไค้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างระหว่างคู่ด้วยวิธี S ของเซฟเฟ่ ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ไค้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{X} = 42.24$ ) รองลงมาเป็นนักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง ( $\bar{X} = 35.21$ ) และต่ำ ( $\bar{X} = 25.98$ ) ตามลำดับ นั่นคือ นักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จะตอบแบบสอบถามเลือกตอบตัวเลือกธรรมดาที่ใช้วัดระดับความรู้ขึ้นค่าไค้มากที่สุด รองลงมาเป็นนักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง และต่ำ ตามลำดับ

1.2 นักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ตอบแบบสอบถามเลือกตอบตัวเลือกซ้อนที่ใช้วัดระดับความรู้ขึ้นค่าไค้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างระหว่างคู่ด้วยวิธี S ของเซฟเฟ่ ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ไค้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{X} = 42.22$ ) รองลงมาเป็นนักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง ( $\bar{X} = 31.15$ ) และต่ำ ( $\bar{X} = 26.82$ ) ตามลำดับ นั่นคือ นักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จะตอบแบบสอบถามเลือกตอบตัวเลือกซ้อนที่ใช้วัดระดับความรู้ขึ้นค่าไค้มากที่สุด รองลงมาเป็นนักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง และต่ำ ตามลำดับ

2. การไค้รับการทดสอบด้วยแบบสอบถามเลือกตอบตัวเลือกธรรมดาและตัวเลือกซ้อนที่ใช้วัดระดับความรู้ขึ้นค่า จะทำให้คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนโดยส่วนรวม (ทั้งนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากนักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง ไค้คะแนนเฉลี่ยจากการตอบแบบสอบถามเลือกตอบตัวเลือกธรรมดา และตัวเลือกซ้อน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มที่ตอบแบบสอบถามเลือกตอบตัวเลือกธรรมดา

( $\bar{X} = 35.21$ ) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มที่ตอบแบบสอบถามเลือกตอบตัวเลือกซ้น นั่นคือ นักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางจะตอบแบบสอบถามเลือกตอบตัวเลือกซ้นมากกว่าแบบสอบถามเลือกตอบตัวเลือกซ้น

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง (Two-way Analysis of Variance) ของคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามวัดระดับความรู้ชั้นสูงของนักเรียน ทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
1. A (ระดับผลสัมฤทธิ์)	1828.65	2	914.32	116.15**
2. B (การทดสอบด้วยแบบสอบถามเลือกตอบตัวเลือกซ้นและตัวเลือกซ้น)	47.64	1	47.64	6.05*
3. AB (ปฏิกริยารวมของระดับผลสัมฤทธิ์และชนิดของแบบสอบถาม)	54.79	2	27.40	3.48*
4. With in Cells	2534.84	322	7.87	
5. Total	4465.92	327		

\*\*P < .01

\*P < .05

จากตารางที่ 13 สรุปผลได้ดังนี้

1. ผลปฏิกริยารวมระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการได้รับการทดสอบด้วยแบบสอบถามเลือกตอบตัวเลือกซ้นและตัวเลือกซ้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หมายความว่า โดยส่วนรวมแล้วนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน และนักเรียนที่ได้รับการทดสอบด้วยแบบสอบถามเลือกตอบที่มีตัวเลือกต่างกัน จะทำให้ให้นักเรียนสามารถตอบแบบสอบถามได้ต่างกัน

2. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ได้คะแนนเฉลี่ยจากการตอบแบบสอบถามเลือกตอบตัวเลือกซ้นและตัวเลือกซ้นที่ใช้วัดระดับความรู้ชั้นสูงได้

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้นจึงทดสอบความแตกต่างระหว่างคู่  
 คู่วิจัย 8 ของเซฟเฟ่ ปรากฏว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และ  
 ต่ำ ไค้คะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนกลุ่มที่มี  
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ไค้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{x} = 13.38$ ) รองลงมาเป็นนักเรียน  
 กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง ( $\bar{x} = 10.64$ ) และต่ำ ( $\bar{x} = 7.04$ )  
 ตามลำดับ นั่นคือ นักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จะตอบแบบสอบถามวิเคราะห้ความรู  
 ู้ขั้นค่าไค้มากที่สุด รองลงมาเป็นนักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ปานกลาง และต่ำ ตามลำดับ

3. การไค้รับการทดสอบคว้แบบสอเลือกตอบตัวเลือกขรรรรคา และ  
 ตัวเลือกซอที่ไค้วิเคราะห้ความรูู้ขั้นสูง จะทำให้คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนโดยส่วนรวม  
 (ทั้งนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ) แกกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ  
 ทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ไค้รับการทดสอบคว้แบบสอ  
 เลือกตอบตัวเลือกขรรรรคา ( $\bar{x} = 10.86$ ) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ไค้รับการ  
 ทดสอบคว้แบบสอเลือกตอบตัวเลือกซอ ( $\bar{x} = 10.10$ ) นั่นคือ นักเรียนจะตอบ  
 แบบสอเลือกขรรรรคาไค้มากกว่าแบบสอเลือกตอบตัวเลือกซอ

จากตารางที่ 13 แสดงให้เห็นว่าผลปฏิกริยารวมของระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
 และการไค้รับการทดสอบคว้แบบสอเลือกตอบที่มีตัวเลือกต่างกัน จะทำให้้นักเรียนไค้คะแนน  
 จากการทดสอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงศึกษาความแตกต่างของ  
 ปฏิกริยายอย (Simple Main Effect) ของระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการไค้  
 ้รับการทดสอบคว้แบบสอเลือกตอบที่มีตัวเลือกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 14

ศูนย์วิจัยทางพหุการ  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนย่อยของคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามวัดระดับ  
ความรู้ขั้นสูง

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (A)	1828.65	2	914.32	116.15**
2. ระดับผลสัมฤทธิ์สูง ปานกลาง และ ต่ำ ได้รับการทดสอบด้วยแบบสอบถาม เลือกตอบทั่วไปเลือกธรรมดา (A ที่ $b_1$ )	1145.77	2	572.88	72.77**
3. ระดับผลสัมฤทธิ์สูง ปานกลาง และ ต่ำ ได้รับการทดสอบด้วยแบบสอบถาม เลือกตอบทั่วไปเลือกซ้อน (A ที่ $b_2$ )	737.67	2	368.84	46.85**
4. ชนิดของแบบสอบถาม (B)	47.64	1	47.64	6.05*
5. แบบสอบถามเลือกตอบทั่วไปเลือกธรรมดา และทั่วไปเลือกซ้อน ทดสอบกับกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์สูง (B ที่ $a_1$ )	19.85	1	19.85	2.52
6. แบบสอบถามเลือกตอบทั่วไปเลือกธรรมดา และทั่วไปเลือกซ้อน ทดสอบกับกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์ปานกลาง (B ที่ $a_2$ )	79.04	1	79.04	10.04**
7. แบบสอบถามเลือกตอบทั่วไปเลือกธรรมดา และทั่วไปเลือกซ้อน ทดสอบกับกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์ต่ำ (B ที่ $a_3$ )	3.54	1	3.54	0.45
8. ปฏิกริยาร่วมของระดับผลสัมฤทธิ์ และชนิดของแบบสอบถาม (AB)	54.80	2	27.40	3.48*
9. ภายในเซลล์ (With in cell)	2534.84	322	7.87	
10. รวม	4465.92	327		

\*\*P < .01

\*P < .05

จากตารางที่ 14 สรุปผลไค์ดังนี้

1. การที่นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง ปานกลาง และต่ำ ไค์คะแนนเฉลี่ยจากการตอบแบบสอบถามเลือกตอบทั่วเลือกขรรรรมคาและทั่วเลือกซอคนที่ใช้วัค รัคกับควมรูซึ้นสูงแตกตางกันอยางมีนัยสำคัญทางสถิติที่รัคกับ .01 เนื่องจกสาเหตุคอไม

1.1 นักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ตอบแบบสอบถามเลือกตอบทั่วเลือกขรรรรมคาที่ใช้วัครัคกับควมรูซึ้นสูง ไค์คะแนนเฉลี่ยแตกตางกัน อยางมีนัยสำคัญทางสถิติที่รัคกับ .01 เมื่อทำการทดสอบควมแตกตางระหวางคูกัวยวิธี S ของเชฟเฟ ปรากฏว คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกกลุ่มแตกตางกันอยางมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่รัคกับ .01 โดยนักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ไค์คะแนนเฉลี่ยสูงสุค ( $\bar{X} = 13.82$ ) รองลงมาเป็นนักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง ( $\bar{X} = 11.44$ ) และต่ำ ( $\bar{X} = 7.22$ ) ตามลำดับ นั่นคือ นักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนสูงจะตอบแบบสอบถามเลือกตอบทั่วเลือกขรรรรมคาที่ใช้วัครัคกับควมรูซึ้นสูง ไค์มากที่สุด รองลงมาเป็นนักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง และต่ำ ตามลำดับ

1.2 นักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ตอบแบบสอบถามเลือกตอบทั่วเลือกซอคนที่ใช้วัครัคกับควมรูซึ้นสูง ไค์คะแนนเฉลี่ยแตกตางกัน อยางมีนัยสำคัญทางสถิติที่รัคกับ .01 เมื่อทำการทดสอบควมแตกตางระหวางคูกัวยวิธี S ของเชฟเฟ ปรากฏว คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกกลุ่มแตกตางกันอยางมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่รัคกับ .01 โดยนักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ไค์คะแนนเฉลี่ยสูงสุค ( $\bar{X} = 12.94$ ) รองลงมาเป็นนักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง ( $\bar{X} = 9.84$ ) และต่ำ ( $\bar{X} = 7.59$ ) ตามลำดับ นั่นคือ นักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนสูงจะตอบแบบสอบถามเลือกตอบทั่วเลือกซอคนที่ใช้วัครัคกับควมรูซึ้นสูง ไค์มากที่สุด รองลงมาเป็นนักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง และต่ำ ตามลำดับ

2. การไค์รับการทดสอบคัวแบบสอบถามเลือกตอบทั่วเลือกขรรรรมคาและ ทั่วเลือกซอคนที่ใช้วัครัคกับควมรูซึ้นสูง จะทำให้คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนโดยส่วนรวม (หังนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ) แตกตางกันอยางมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่รัคกับ .05 เนื่องจกนักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง ไค์ คะแนนเฉลี่ยจากการตอบแบบสอบถามเลือกตอบทั่วเลือกขรรรรมคาและทั่วเลือกซอ คน แตกตางกัน อยางมีนัยสำคัญทางสถิติที่รัคกับ .01 แตกะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มที่ตอบแบบสอบถาม

เลือกตอบทั่วเลือกธรรมดา ( $\bar{x} = 11.44$ ) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มที่ตอบแบบสอบเลือกตอบทั่วเลือกซ้อน ( $\bar{x} = 9.84$ ) นั่นคือ นักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางจะตอบแบบสอบเลือกตอบทั่วเลือกธรรมดาได้มากกว่าแบบสอบเลือกตอบทั่วเลือกซ้อน



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย