

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ห้อยคล้องประกอบเชิงสำรวจของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัย และผลการวิเคราะห์ข้อมูลในหัวข้อ ผลการวิเคราะห์ห้อยคล้องประกอบ ผลการศึกษาความแตกต่างของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการวิเคราะห์ห้อยคล้องประกอบระหว่าง เพศ และ ระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้สัญลักษณ์และอักษรย่อ ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
n	แทน	จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
S^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
F	แทน	ค่าสถิติที่มีการแจกแจงแบบเอฟ
**	แทน	$p < .01$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้นำเสนอตามลำดับดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐาน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนระดับมัธยมที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ห้อยคล้องส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิเคราะห์ห้อยคล้องประกอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 500 คน ผลปรากฏดังตาราง 7

ตาราง 3 คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
เป็นรายตัวแปรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตัวแปร	\bar{X}	S.D.
1	2.01	1.05
2	3.34	.78
3	2.19	1.03
4	2.21	1.10
5	2.00	1.15
6	2.32	1.02
7	2.21	.88
8	2.88	.89
9	2.62	1.02
10	1.64	1.06
11	1.52	1.03
12	1.89	.96
13	2.00	1.00
เฉลี่ย	2.22	1.00

จากตาราง 3 พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนมัธยมที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 2.22 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยรวมเท่ากับ 1.00 เมื่อพิจารณารายตัวแปรพบว่า มีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 1.52 ถึง 3.34 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตั้งแต่ .78 ถึง 1.15

2. การวิเคราะห์องค์ประกอบ

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากโรงเรียนระดับมัธยมที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาจำนวนองค์ประกอบ ค่ารวมกัน ค่าไอเกน ค่าร้อยละของความแปรปรวน และค่าน้ำหนักองค์ประกอบ โดยวิเคราะห์จากเมตริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ สกัดตัวประกอบเพื่อค้นหาจำนวนองค์ประกอบที่มีความสามารถเพียงพอในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สังเกตได้ โดยเลือกใช้วิธีวิเคราะห์ตัวประกอบสำคัญ (Principal Component Analysis) และกำหนดจำนวนองค์ประกอบ

โดยเลือกองค์ประกอบที่มีค่าไอเกน (Eigen Value) มากกว่า 1 แล้วหมุนตัวประกอบแบบออร์โธกอนอล (Orthogonal) โดยวิธี แวริแมกซ์ (Varimax) คัดเลือกตัวแปรจากค่าน้ำหนักองค์ประกอบ โดยใช้เกณฑ์น้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .3 ขึ้นไปถ้าตัวแปรใดไม่ถึงเกณฑ์จะถูกตัดออก และในการกำหนดจำนวนองค์ประกอบต้องมีตัวแปรตั้งแต่ 3 ตัวขึ้นไปจึงนับเป็นหนึ่งองค์ประกอบ ผลปรากฏดังตาราง 4

ตาราง 4 จำนวนองค์ประกอบ ค่าร่วมกัน ค่าไอเกน ค่าร้อยละของความแปรปรวน และค่าร้อยละของความแปรปรวนสะสมในแต่ละองค์ประกอบ

ตัวแปร	ค่าร่วมกัน	องค์ประกอบ	ค่าไอเกน	ค่าร้อยละของความแปรปรวน	ค่าร้อยละของความแปรปรวนสะสม
1	.410	1	3.122	24.016	24.016
2	.337	2	1.239	9.528	33.545
3	.481	3	1.038	7.985	41.530
4	.334		.997	7.666	49.195
5	.423		.916	7.048	56.244
6	.558		.895	6.888	63.132
7	.507		.804	6.187	69.319
8	.440		.748	5.755	75.074
9	.362		.722	5.558	80.632
10	.420		.684	5.260	85.892
11	.495		.668	5.140	91.033
12	.267		.638	4.907	95.939
13	.365		.528	4.061	100.000

จากตาราง 4 เมื่อพิจารณาค่าไอเกน (Eigen Value) ซึ่งเป็นผลรวมกำลังสองของสัมประสิทธิ์ขององค์ประกอบในแต่ละองค์ประกอบที่มีค่ามากกว่า 1 มีเพียง 3 องค์ประกอบสามารถอธิบายความแปรปรวนสะสมได้ร้อยละ 41.530 ของความแปรปรวนทั้งหมด ผู้วิจัยจึงทำการสกัดองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบดังตาราง 5

ตาราง 5 น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรที่หมุนแกนแบบอโรคอนอล โดยวิธีแวนิแมกซ์

ตัวแปร	องค์ประกอบ		
	1	2	3
8	.631		
10	.614		
13	.562		
9	.522		.299
5	.484	.389	
3		.679	
11		.676	
6	.350	.660	
7			.709
1			.593
12			.490
2	.361		.444
4	.297	.297	.397

จากตาราง 5 แสดงค่าน้ำหนักองค์ประกอบในแต่ละตัวแปรภายหลังการหมุนแกนแบบอโรคอนอล โดยวิธีแวนิแมกซ์ และเมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบ ว่าตัวแปรแต่ละตัวควรอยู่ในองค์ประกอบใด ใช้เกณฑ์การพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบตามเกณฑ์ คือ เลือกตัวแปรที่มีน้ำหนักองค์ประกอบที่มีค่ามากกว่า .30 (โดยไม่พิจารณาว่าเป็นจำนวนบวกหรือจำนวนลบ) เลือกแถวและรายคอลัมน์ แล้วจึงพิจารณาเป็นองค์ประกอบ จะเลือกตัวแปรที่มีน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุดบนองค์ประกอบนั้น ถ้าตัวแปรใดมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบใกล้เคียงกันหลายค่ามากกว่า 1 องค์ประกอบ (อุทุมพร จามรمان, 2523 : 171) พิจารณาค่าองค์ประกอบสูงสุดที่สูงกว่าองค์ประกอบอื่นตั้งแต่ .1 ขึ้นไป แต่ถ้าความแตกต่างองค์ประกอบไม่ถึง .1 จะถือว่าเป็นตัวแปรซับซ้อนไม่พิจารณาเป็นตัวแปรในองค์ประกอบใดเลย ได้ตัวแปรที่อยู่ในองค์ประกอบทั้ง 3 ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 มี 5 ตัวแปร คือ ตัวแปรที่ 8, 10, 13, 9

องค์ประกอบที่ 2 มี 3 ตัวแปร คือ ตัวแปรที่ 3, 11, 6

องค์ประกอบที่ 3 มี 5 ตัวแปร คือ ตัวแปรที่ 7, 1, 12, 4

โดยแสดงตัวแปรในแต่ละองค์ประกอบ ดังตาราง 6

ตาราง 6 องค์ประกอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

องค์ประกอบที่	ตัวแปรที่	ค่าน้ำหนัก องค์ประกอบ
1 (ค่าไอเกน 3.122)	ทักษะด้านการคาดคะเนคำตอบและลงข้อสรุป	
	8 ทักษะการพยากรณ์	.631
	10 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	.614
	13 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	.562
	9 ทักษะการตั้งสมมติฐาน	.522
2 (ค่าไอเกน 1.239)	ทักษะด้านการจัดกระทำข้อมูล	
	3 ทักษะการจำแนกประเภท	.679
	11 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร	.676
	6 ทักษะการจัดกระทำและตีความหมายข้อมูล	.660
3 (ค่าไอเกน 1.038)	ทักษะด้านการดำเนินการทดลอง	
	7 ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล	.709
	1 ทักษะการสังเกต	.593
	12 ทักษะการทดลอง	.490
	4 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา	.397

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่ามีองค์ประกอบที่ชัดเจน จำนวน 3 องค์ประกอบดังนี้
องค์ประกอบที่ 1 ประกอบด้วยตัวแปรที่ 8, 10, 13, และ 9 รวม 4 ตัวแปร มีค่าน้ำหนัก
องค์ประกอบอยู่ระหว่าง .522 ถึง .631 มีค่าไอเกนเท่ากับ 3.122 ซึ่งเป็นทักษะกระบวนการ
วิทยาศาสตร์ที่ประกอบด้วย ทักษะการพยากรณ์, ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ, ทักษะการ
ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป และทักษะการตั้งสมมติฐาน จึงเรียกองค์ประกอบนี้ว่า ทักษะ
การคาดคะเนคำตอบและลงข้อสรุป (speculating answers and conclusions)

องค์ประกอบที่ 2 ประกอบด้วยตัวแปรที่ 3, 11 และ 6 รวม 3 ตัวแปร มีค่าน้ำหนัก
องค์ประกอบอยู่ระหว่าง .660 ถึง .679 มีค่าไอเกนเท่ากับ 1.239 ซึ่งเป็นทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ที่ประกอบด้วย ทักษะการจำแนกประเภท, ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร และ

ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล จึงเรียกองค์ประกอบนี้ว่า ทักษะการจัดกระทำข้อมูล (processing data)

องค์ประกอบที่ 3 ประกอบด้วยตัวแปรที่ 7, 1, 12 และ 4 รวม 4 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .397 ถึง .709 มีค่าไอเคนเท่ากับ 1.038 ซึ่งเป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ประกอบด้วย ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล, ทักษะการสังเกต, ทักษะการทดลอง และทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา จึงเรียกองค์ประกอบนี้ว่า ทักษะการดำเนินการทดลอง (conducting an experiment)

3. ผลการศึกษาความแตกต่างของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 องค์ประกอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างเพศ และระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ศึกษาความแตกต่างของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 องค์ประกอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างนักเรียนชายกับนักเรียนหญิง และระหว่างนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง ปานกลาง ต่ำ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร ซึ่งก่อนทำการวิเคราะห์ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้น ได้แก่ การสุ่มตัวอย่างต้องเป็นอิสระกัน ความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมของตัวแปรตามทุกตัวต้องเท่ากัน และตัวแปรตามต้องมีการแจกแจงแบบปกติ ผลการตรวจสอบพบว่าเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น ผู้วิจัยได้คำนวณหาค่าสถิติพื้นฐานของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละองค์ประกอบระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิง จากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบสมมติฐานจำนวน 127 คนผลการวิเคราะห์ดังตาราง 7

ตาราง 7 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนองค์ประกอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิง

องค์ประกอบ	ชาย n=46		หญิง n=81		รวม n=127	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
	1. ทักษะการคาดคะเนคำตอบและลงข้อสรุป	.0266	1.0309	-.2271	.9493	-.1352
2. ทักษะจัดกระทำข้อมูล	-.2889	1.1876	-.3458	1.0746	-.3252	1.1125
3. ทักษะการดำเนินการทดลอง	-.6871	.8573	-.1419	1.0574	-.3394	1.0206

จากตาราง 7 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนระดับมัธยมที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 มีคะแนนองค์ประกอบเฉลี่ยโดยรวม ทักษะการคาดคะเนคำตอบและลงข้อสรุป ทักษะการจัดกระทำข้อมูล และทักษะการดำเนินการทดลอง เท่ากับ -.1352, -.3252 และ-.3394 ตามลำดับ มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .9832, 1.1125 และ 1.0206 เมื่อพิจารณาตามตัวแปรเพศ พบว่านักเรียนชายมีคะแนนองค์ประกอบเฉลี่ยทักษะการคาดคะเนคำตอบและลงข้อสรุป ทักษะการจัดกระทำข้อมูล และทักษะการดำเนินการทดลอง เท่ากับ.0266, -.2889, -.6871 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ1.0309, 1.1876,.8573 และนักเรียนหญิงมีคะแนนองค์ประกอบเฉลี่ยทักษะการคาดคะเนคำตอบและลงข้อสรุป ทักษะการจัดกระทำข้อมูล และทักษะการดำเนินการทดลองเท่ากับ -.2271,-.3458,-.1419 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .9493,1.0746 และ1.0574 ตามลำดับ

ตาราง 8 ค่าความแปรปรวนหลายตัวแปร (MANOVA) ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 3 องค์ประกอบโดยรวม ระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิง

Effect		F	p
เพศ	Pillai's Trace	3.484	.018*
	Wilks' Lambda	3.484	.018*
	Hotelling's Trace	3.484	.018*
	Roy's Largest Root	3.484	.018*

* $P < .05$

จากตาราง 8 นักเรียนชายและนักเรียนหญิง มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 องค์ประกอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 9 ค่าความแปรปรวนหลายตัวแปร (MANOVA) ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 องค์ประกอบโดยแยกทดสอบแต่ละองค์ประกอบระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิง

Source	Dependent Variable	SS	df	MS	F	p
เพศ	ทักษะการคาดคะเนคำตอบและลงข้อสรุป	1.889	1	1.889	1.969	.163
	ทักษะการจัดกระทำข้อมูล	.095	1	.095	0.76	.783
	ทักษะการดำเนินการทดลอง	8.720	1	8.720	8.897	.003**

** $P < .01$

จากตาราง 13 นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีทักษะการคาดคะเนคำตอบและลงข้อสรุป และทักษะการจัดกระทำข้อมูลไม่แตกต่างกัน แต่ทักษะการดำเนินการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 10 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนองค์ประกอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง ปานกลาง ต่ำ

องค์ประกอบ	ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน						รวม	
	ระดับสูง n=44		ระดับปานกลาง n=38		ระดับต่ำ n=45		n=127	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
1. ทักษะการคาดคะเนคำตอบและลงข้อสรุป	.15579	1.0117	-.2506	1.0317	-.3223	.8609	-.1352	.9832
2. ทักษะการจัดกระทำข้อมูล	-.2226	1.1205	-.2340	1.1477	-.5026	1.0769	-.3252	1.1125
3. ทักษะการดำเนินการทดลอง	-.01819	.9892	-.3578	1.0616	-.6379	.9403	-.3394	1.0206

จากตาราง 10 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนระดับมัธยมที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 มีคะแนนองค์ประกอบเฉลี่ยโดยรวม ทักษะการคาดคะเนคำตอบและลงข้อสรุป ทักษะการจัดกระทำข้อมูล และทักษะการดำเนินการทดลอง เท่ากับ -.1352, -.3252 และ -.3394 ตามลำดับ มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .9832, 1.1125 และ 1.0206 เมื่อพิจารณาตามตัวแปรระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีคะแนนองค์ประกอบเฉลี่ยทักษะการคาดคะเนคำตอบและลงข้อสรุป ทักษะการจัดกระทำข้อมูล และทักษะการดำเนินการทดลอง เท่ากับ .15579, -.2226, และ -.01819 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.0117, 1.1205, .9892 นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางมีคะแนนองค์ประกอบเฉลี่ยทักษะการคาดคะเนคำตอบและลงข้อสรุป ทักษะการจัดกระทำข้อมูล และทักษะการดำเนินการทดลอง เท่ากับ -.2506, -.2340, -.3578 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.0317, 1.1477, 1.0616 และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมี

คะแนนองค์ประกอบเฉลี่ยทักษะการคาดคะเนคำตอบและลงข้อสรุป ทักษะการจัดกระทำข้อมูล และทักษะการดำเนินการทดลองเท่ากับ -.3223, -.5026, -.6379 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .8609, 1.0769, และ .9403 ตามลำดับ

ตาราง 11 ค่าความแปรปรวนหลายตัวแปร (MANOVA) ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 3 องค์ประกอบโดยรวมระหว่างนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์สูง ปานกลาง ต่ำ

Effect		F	p
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	Pillai's Trace	4.101	.001**
	Wilks' Lambda	4.263	.000
	Hotelling's Trace	4.422	.000
	Roy's Largest Root	8.731	.000

**P< .01

จากตาราง 11 นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 องค์ประกอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 12 ค่าความแปรปรวนหลายตัวแปร (MANOVA) ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 3 องค์ประกอบ โดยแยกทดสอบแต่ละองค์ประกอบระหว่างนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง ปานกลาง ต่ำ

Source	Dependent Variable	SS	df	MS	F	p
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	ทักษะการคาดคะเนคำตอบและลงข้อสรุป	5.808	2	2.904	3.104	.048*
	ทักษะการจัดกระทำข้อมูล	2.195	2	1.097	.885	.415
	ทักษะการดำเนินการทดลอง	8.563	2	4.282	4.328	.015*

* P< .05

จากตาราง12 นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ มีทักษะการคาดคะเนคำตอบและลงข้อสรุป และทักษะการดำเนินการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ทักษะการจัดกระทำข้อมูลไม่แตกต่างกัน

ตาราง 13 เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 องค์ประกอบ ระหว่าง นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง ปานกลาง ต่ำ เป็นรายคู่

Dependent Variable	กลุ่ม	กลุ่ม	Mean Difference	Std. Error	p
ทักษะการคาดคะเน คำตอบและลงข้อสรุป	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง	-.0716920	.21309547	.737
		ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง	-.4781340	.20506693	.021*
	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ	.0716920	.21309547	.737
		ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง	-.4064420	.21420126	.060
	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ	.4781340	.20506693	.021*
		ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง	.4064420	.21420126	.060
ทักษะการจัดกระทำ ข้อมูล	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง	-.2685289	.24532821	.276
		ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง	-.2799734	.23608528	.238
	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ	.2685289	.24532821	.276
		ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง	-.0114445	.24660126	.963
	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ	.2799734	.23608528	.238
		ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง	.0114445	.24660126	.963

* P < .05

ตาราง 13 (ต่อ) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 องค์ประกอบ ระหว่าง นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สูง ปานกลาง ต่ำ เป็นรายคู่

Dependent Variable	กลุ่ม	กลุ่ม	Mean Difference	Std. Error	p
ทักษะการดำเนินการ ทดลอง	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง	-.2801324	.21913526	.204
		ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง	-.6197405	.21087917	.004*
	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปานกลาง	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ	.2801324	.21913526	.204
		ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง	-.3396081	.22027239	.126
	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ	.6197405	.21087917	.004*
		ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง	.3396081	.22027239	.126

* P< .05

จากตาราง 13 แสดงว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ มีทักษะการคาดคะเนคำตอบและลงข้อสรุป และทักษะการดำเนินการทดลองแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกับปานกลาง และระดับต่ำกับปานกลาง มีทักษะการคาดคะเนคำตอบและลงข้อสรุป และทักษะการดำเนินการทดลองไม่แตกต่างกัน ส่วนทักษะการจัดกระทำข้อมูลของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ ไม่แตกต่างกัน