











ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติระหว่างการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ กับการจัดการเรียนรู้ปกติ

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนเรียน

ตารางที่ 9 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียน เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ กับการจัดการเรียนรู้ปกติ

เลขที่	การจัดการเรียนรู้ ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์		การจัดการเรียนรู้ปกติ	
	ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน (30 คะแนน)	ความสามารถใน การแก้ปัญหา (30 คะแนน)	ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน (30 คะแนน)	ความสามารถ ในการแก้ปัญหา (30 คะแนน)
1	13	11	10	12
2	12	10	11	13
3	15	12	9	16
4	12	14	15	14
5	9	10	13	13
6	13	11	17	12
7	12	14	14	10
8	14	15	15	13
9	16	18	14	10
10	18	13	17	12
11	19	14	13	19
12	19	15	12	12
13	20	14	17	13
14	15	10	14	12
15	13	12	15	15
16	12	15	15	12

เลขที่	การจัดการเรียนรู้ ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์		การจัดการเรียนรู้ปกติ	
	ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน (30 คะแนน)	ความสามารถใน การแก้ปัญหา (30 คะแนน)	ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน (30 คะแนน)	ความสามารถ ในการแก้ปัญหา (30 คะแนน)
17	16	20	14	13
18	18	16	18	18
19	19	17	13	12
20	16	14	12	16
21	20	15	17	19
22	15	19	14	13
23	19	12	12	18
24	20	18	15	19
25	15	15	14	18
26	13	14	15	14
27	12	15	18	15
28	15	20	16	19
29	17	14	11	18
30	20	17	14	13
รวม	467	434	424	433
ค่าเฉลี่ย	15.57	14.47	14.13	14.43
S.D.	3.09	2.81	2.29	2.85

จากตารางที่ 9 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน 15.57 (S.D.=3.09) ค่าเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนเรียน 14.47 (S.D.=2.81) และนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ปกติ มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน 14.13 (S.D.=2.29) ค่าเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียน 14.43 (S.D.=2.85)

ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ก่อนเรียนพร้อมกันต้องตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสอง ซึ่งปรากฏผล ดังนี้

ตารางที่ 10 ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ

ตัวแปร	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความสามารถในการแก้ปัญหา
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	1.00	.236*
ความสามารถในการแก้ปัญหา		1.00

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 10 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงวิเคราะห์แบบหลายตัวแปร(Multivariate)เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติกับการเรียนปกติ โดยใช้วิธีการทางสถิติ Hotelling's  $T^2$  ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ กลุ่มที่ได้รับการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์กับการเรียนปกติ โดยสถิติ Hotelling's  $T^2$

ผลการเรียนรู้	คอนสตรัคติวิสต์		ปกติ		$T^2$	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ค่าเฉลี่ย	S.D.					
ผลสัมฤทธิ์	15.57	3.09	14.13	2.29	4.41	2.15	2	57	.125
การแก้ปัญหา	14.47	2.81	14.43	2.85					



จากตารางที่ 11 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียน  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ กลุ่มที่ได้รับการเรียนรู้ตามแนวคอน  
สตรัคติวิสต์กับการเรียนรู้ปกติไม่แตกต่างกัน

## 2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียน

ตารางที่ 12 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียน

เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์  
กับการจัดการเรียนรู้ปกติ

เลขที่	การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์		การจัดการเรียนรู้ปกติ	
	ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน (30 คะแนน)	ความสามารถ ในการแก้ปัญหา (30 คะแนน)	ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน (30 คะแนน)	ความสามารถ ในการแก้ปัญหา (30 คะแนน)
1	21	19	15	15
2	17	16	16	20
3	24	22	13	13
4	20	23	20	21
5	14	19	15	21
6	20	16	21	20
7	15	23	18	16
8	23	19	19	20
9	25	24	17	17
10	27	26	16	17
11	26	27	18	23
12	27	27	17	15
13	28	23	18	18
14	22	21	15	19
15	17	26	16	21
16	23	22	20	14
17	25	25	22	19

เลขที่	การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์		การจัดการเรียนรู้ปกติ	
	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (30 คะแนน)	ความสามารถในการแก้ปัญหา (30 คะแนน)	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (30 คะแนน)	ความสามารถในการแก้ปัญหา (30 คะแนน)
18	23	24	16	28
19	26	26	18	17
20	28	27	15	24
21	25	21	18	20
22	22	23	15	18
23	26	16	17	18
24	28	24	18	17
25	22	26	15	22
26	17	27	16	15
27	23	20	20	19
28	26	23	18	18
29	27	20	15	19
30	24	23	19	18
รวม	691	678	516	562
$\bar{X}$	23.03	22.60	17.20	18.73
S.D.	3.94	3.35	2.12	3.13

จากตารางที่ 12 พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ มีค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน 23.03 (S.D.=3.94) ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียน 22.60 (S.D.=3.35) และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ปกติ มีค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน 17.20 (S.D.= 2.12) ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียน 18.73 (S.D.=3.13)

ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ หลังเรียนพร้อมกันต้องตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสอง ซึ่งปรากฏผล ดังนี้

ตารางที่ 13 ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา  
หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ

ตัวแปร	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความสามารถในการ แก้ปัญหา
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	1.00	.467**
ความสามารถในการ- แก้ปัญหา		1.00

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 13 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา  
หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ มีความสัมพันธ์กันอย่างมี  
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้นจึงวิเคราะห์แบบหลายตัวแปร (Multivariate) เพื่อเปรียบเทียบ  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติกับ  
การเรียนปกติ โดยใช้วิธีการทางสถิติ Hotelling's  $T^2$  ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาลงเรียน  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ กลุ่มที่ได้รับการเรียนรู้  
ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์กับการเรียนรู้ปกติ โดยสถิติ Hotelling's  $T^2$

ผลการ เรียนรู้	คอนสตรัคติวิสต์		ปกติ		$T^2$	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ค่าเฉลี่ย	S.D.					
ผลสัมฤทธิ์	23.03	3.94	17.20	2.12	62.41	30.67**	2	57	.000
การแก้ ปัญหา	22.60	3.35	18.73	3.13					

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 14 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาลงเรียน  
เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ กลุ่มที่ได้รับการเรียนรู้ตาม  
แนวคอนสตรัคติวิสต์กับการเรียนรู้ปกติแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 15 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียน  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์กับ  
การเรียนรู้ปกติ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน					
วิธีการจัดการเรียนรู้	510.417	1	510.417	50.89**	.000
ความคลาดเคลื่อน	581.767	58	10.030		
ความสามารถในการแก้ปัญหา					
วิธีการจัดการเรียนรู้	224.267	1	224.267	21.36**	.000
ความคลาดเคลื่อน	609.067	58	10.501		

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 15 พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์มี  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้ปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญสถิติที่ระดับ .01  
และยังพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์มีความสามารถในการ  
การแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้ปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญสถิติที่ระดับ .01