

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD โดยมีสมมติฐานว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD แตกต่างกัน

ในบทนี้เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่กำหนดไว้ โดยผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ (MANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 และใช้สถิติทดสอบ t-test แบบ Independent group และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปของตารางประกอบคำอธิบายเป็นความเรียง โดยมีสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

\bar{X}	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย
S.D.	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
N	หมายถึง	จำนวนข้อมูลทั้งหมด
S.O.	หมายถึง	Source of variation คือ แหล่งความแปรปรวน
V.		
D.V.	หมายถึง	Dependent variable คือ ตัวแปรอิสระ
S.S.	หมายถึง	Sum of square คือ ผลบวกของคะแนนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง
df	หมายถึง	Degree of freedom คือ ชั้นแห่งความเป็นอิสระ
M.S.	หมายถึง	Mean square คือ ค่าเฉลี่ยยกกำลังสอง

ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอไว้ 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD

ตอนที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

ของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบ

ร่วมมือรูปแบบ STAD

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ซึ่งผู้วิจัยนำเสนอในตาราง 3 - 4

ตาราง 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD

กลุ่มทดลอง	N	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์			
		ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง	
		\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.
กลุ่มทดลองที่ 1	40	17.95	3.374	31.88	3.777
กลุ่มทดลองที่ 2	40	17.90	2.073	30.30	4.096

จากตาราง 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 1 เท่ากับ 17.95 และของกลุ่มทดลองที่ 2 เท่ากับ 17.90 และค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 1 เท่ากับ 31.88 และของกลุ่มทดลองที่ 2 เท่ากับ 30.30 จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 1 สูงกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองที่ 2

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD

กลุ่มทดลอง	N	ความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ			
		ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง	
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
กลุ่มทดลองที่ 1	40	15.85	1.902	24.00	2.287
กลุ่มทดลองที่ 2	40	15.20	2.289	23.08	1.730

จากตาราง 4 พบว่า ค่าเฉลี่ยของความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 1 เท่ากับ 15.85 และของกลุ่มทดลองที่ 2 เท่ากับ 15.20 และค่าเฉลี่ยของความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 1 เท่ากับ 24.00 และของกลุ่มทดลองที่ 2 เท่ากับ 23.08 จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยของความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 1 สูงกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองที่ 2

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ **STAD**

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ **STAD** ซึ่งผู้วิจัยนำเสนอในตาราง 5 - 6

ตาราง 5 การทดสอบความเท่ากันของเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมตามวิธีการของบ็อกซ์

Box's M	10.738
F	3.480
df1	3
df2	1095120
Sig.	.015

จากตาราง 5 พบว่า ที่ระดับความมีนัยสำคัญ $.01$ นั้นเป็นไปได้ที่เมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมของตัวแปรตามทั้งสองตัว คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณเท่ากัน ซึ่งเป็นไปตามเงื่อนไขของการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ(MANOVA)

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และ

ความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Test of between- subjects effects)

S.O.V.	D.V.	S.S.	df	M.S.	F	Sig
Corrected Model	ผลสัมฤทธิ์	.050	1	.050	.006	.937
	คิดอย่างมีวิจารณญาณ	8.450	1	8.450	1.908	.171
Intercept	ผลสัมฤทธิ์	25704.4	1	25704.	3278.7	.000
		50		450	36	
กลุ่ม	คิดอย่างมีวิจารณญาณ	19282.0	1	19282.	4353.1	.000
		50		050	11	
Error	ผลสัมฤทธิ์	.050	1	.050	.006	.937
	คิดอย่างมีวิจารณญาณ	8.450	1	8.450	1.908	.171
Total	ผลสัมฤทธิ์	611.500	78	7.840		
	คิดอย่างมีวิจารณญาณ	345.500	78	4.429		
Corrected Total	ผลสัมฤทธิ์	26316.0	80			
	คิดอย่างมีวิจารณญาณ	19636.0	80			
Corrected Total	ผลสัมฤทธิ์	611.550	79			
	คิดอย่างมีวิจารณญาณ	353.950	79			

จากตาราง 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มีค่า $F = .006$ ค่า Sig. of $F = .937$ ซึ่งมีค่ามากกว่า $.05$ แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 1 กับของกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกัน ด้านความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีค่า $F = 1.908$ ค่า Sig. of $F = .171$ ซึ่งมีค่ามากกว่า $.05$ แสดงว่า ความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 1 กับของกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกัน

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถ
ด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบ
บูรณาการกับกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ **STAD**

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถ
ด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
กับกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ **STAD** ซึ่งผู้วิจัยนำเสนอในตาราง 7
- 9

ตาราง 7 การทดสอบความเท่ากันของเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมตามวิธีการของบ็อกซ์

Box's M	5.715	
F	1.852	
df1		3
df2		1095120
Sig.	.135	

จากตาราง 7 พบว่า ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 นั้นเป็นไปได้ที่เมทริกซ์ความ
แปรปรวนพหุคูณของตัวแปรตามทั้งสองตัว คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และ
ความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณเท่ากัน ซึ่งเป็นไปตามเงื่อนไขของการวิเคราะห์ความ
แปรปรวนพหุคูณ (MANOVA)

ตาราง 8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ

	Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pill's Trace	.996	8764.529	2.000	77.000	.000
	Wilk's Lambda	.004	8764.529	2.000	77.000	.000
	Hotelling's Trace	227.650	8764.529	2.000	77.000	.000
	Roy's Largest Root	227.650	8764.529	2.000	77.000	.000
	Pill's Trace	.097	4.123	2.000	77.000	.020
	Wilk's Lambda	.903	4.123	2.000	77.000	.020
	Hotelling's Trace	.107	4.123	2.000	77.000	.020
	Roy's Largest Root	.107	4.123	2.000	77.000	.020

จากตาราง 6 พบว่า ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 นั้นเป็นไปได้ที่คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มทดลองที่ 1 จะสูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 พิจารณาจากค่าสถิติของโฮเทลลิง (Hotelling's Trace) ซึ่งได้ค่าเท่ากับ .107 และค่า Sig. เท่ากับ .020 (ซึ่งน้อยกว่าค่าอัลฟาที่กำหนดคือ .05)

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และ

ความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Test of between-subjects effects)

S.O.V.	D.V.	S.S.	df	M.S.	F	Sig.
Corrected Model	ผลสัมฤทธิ์	49.613	1	49.613	3.196	.078
	คิดอย่างมีวิจารณญาณ	17.113	1	17.113	4.135	.045
Intercept	ผลสัมฤทธิ์	77314.613	1	77314.613	4980.727	.000
	คิดอย่างมีวิจารณญาณ	44321.113	1	44321.113	10710.392	.000
กลุ่ม	ผลสัมฤทธิ์	49.613	1	49.613	3.196	.078
	คิดอย่างมีวิจารณญาณ	17.113	1	17.113	4.135	.045
Error	ผลสัมฤทธิ์	1210.775	78	15.523		
	คิดอย่างมีวิจารณญาณ	322.775	78	4.138		
Total	ผลสัมฤทธิ์	78575.000	80			
	คิดอย่างมีวิจารณญาณ	44661.000	80			
Corrected Total	ผลสัมฤทธิ์	1260.388	79			
			8			

จากตาราง 8 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มีค่า $F = 3.196$ ค่า Sig. of $F = .078$ ซึ่งมีค่ามากกว่า .05 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 1 กับของกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ด้านความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีค่า $F = 4.135$ ค่า Sig. of $F = .045$ ซึ่งมีค่า น้อยกว่า .05 แสดงว่า ความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 1 กับของกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับ สมมติฐานที่ตั้งไว้