บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทำงานและความคิดสร้างสรรค์ในงานประดิษฐ์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้ตามขั้นตอน ของชเลซิงเจอร์ กับที่เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงร่วมกับการระดมสมอง แตกต่างกัน

นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ MANOVA ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 โดยมีสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ดังนี้

$\bar{X}$	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย
S.D.	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
S.O.V.	หมายถึง	แหล่งความแปรปรวน
D.V.	หมายถึง	ตัวแปรอิสระ
SS	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนเบี่ยงเบนจากค่าเฉลี่ยยกกำลังสอง
df	หมายถึง	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ
MS	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยของผลรวมของคะแนนเบี่ยงเบนจากค่าเฉลี่ยยกกำลังสอง
Sig	หมายถึง	ค่าความน่าจะเป็นที่ สมมติฐานว่าง (Ho:) ทางสถิติจะเป็นจริง

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 บรรยายลักษณะของข้อมูลที่เป็นคะแนนทักษะกระบวนการทำงานและความคิดสร้างสรรค์ จากงานประดิษฐ์ ก่อนและหลังการทดลอง ของนักเรียนที่เรียนรู้ ตามขั้นตอนของชเลซิงเจอร์ กับที่เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงร่วมกับการระดมสมอง

ตอนที่ 2 การทดสอบเงื่อนไขทางสถิติ

1. การทดสอบความเป็นปกติของข้อมูลที่เป็นคะแนนทักษะกระบวนการทำงานและความคิดสร้างสรรค์จากงานประดิษฐ์ ก่อนและหลังการทดลอง ของนักเรียนที่เรียนรู้ตามขั้นตอนของ ชเลซิงเจอร์ กับที่เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงร่วมกับการระดมสมอง

2. การทดสอบความเหมือนของคะแนน ทักษะกระบวนการทำงานและความคิดสร้างสรรค์ในงานประดิษฐ์ ก่อนและหลังการทดลอง ของนักเรียนที่เรียนรู้ตามขั้นตอนของชเลซิงเจอร์ กับที่เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงร่วมกับ การระดมสมอง

ตอนที่ 3 การทดสอบเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทำงานและความคิดสร้างสรรค์ ในงานประดิษฐ์ ก่อนและหลังการทดลอง ของนักเรียนที่เรียนรู้ตามขั้นตอนของ ชเลซิงเจอร์ กับที่เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงร่วมกับการระดมสมอง

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ตอนที่ 1 บรรยายลักษณะของข้อมูลที่เป็นคะแนนทักษะกระบวนการทำงานและความคิดสร้างสรรค์ในงานประดิษฐ์ ก่อนและหลังการทดลอง ของนักเรียนที่เรียนรู้ตามขั้นตอนของ ชเลซิงเจอร์ กับที่เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงร่วมกับการระดมสมอง

ตาราง 7 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเบ้ และความโด่ง ของคะแนนทักษะกระบวนการทำงาน ในงานประดิษฐ์

กลุ่ม	คะแนนทักษะกระบวนการทำงาน ในงานประดิษฐ์							
	ก่อนทดลอง				หลังทดลอง			
	$\overline{X}$	S.D.	ความเบ้	ความโด่ง	$\overline{X}$	S.D.	ความเบ้	ความโด่ง
1. การเรียนรู้ตามขั้นตอน ของชเลซิงเจอร์	37.40	1.76	.001	-1.29	43.13	1.76	.04	-.50
2. การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงร่วมกับการระดมสมอง	37.20	1.65	.39	-.96	42.93	2.05	-.07	-1.56

จากตาราง 7 พบว่า คะแนนทักษะกระบวนการทำงาน ในงานประดิษฐ์ ก่อนการทดลองของนักเรียนที่เรียนรู้ตามขั้นตอน ของ ชเลซิงเจอร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 37.40 โดยประมาณร้อยละ 68 ของคะแนนกระจายอยู่ระหว่าง 35.64 - 39.16 (S.D.= 1.76) การแจกแจงคะแนนเกือบจะสมมาตร แต่มีความโด่งต่ำกว่าปกติ

คะแนนทักษะกระบวนการทำงาน ในงานประดิษฐ์ ก่อนการทดลองของนักเรียนที่เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงร่วมกับการระดมสมอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 37.20 โดยประมาณร้อยละ 68 ของคะแนนกระจายอยู่ระหว่าง 35.55 - 38.85 (S.D. = 1.65) การแจกแจงคะแนนมีลักษณะเบ้ทางขวาเล็กน้อย และมีความโด่งสูงกว่าปกติเล็กน้อย

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

คะแนนทักษะกระบวนการทำงาน ในงานประดิษฐ์ หลังการทดลองของนักเรียนที่เรียนรู้ตาม ขั้นตอนของ ชเลซิงเจอร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 43.13 โดยประมาณร้อยละ 68 ของคะแนนกระจายอยู่ระหว่าง 41.37 – 44.89 (S.D. = 1.76) การแจกแจงคะแนนมีลักษณะเกือบจะสมมาตรและมีความโด่งต่ำกว่าปกติเล็กน้อย

คะแนนทักษะกระบวนการทำงาน ในงานประดิษฐ์ หลังการทดลองของนักเรียนที่เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงร่วมกับการระดมสมอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 42.93 โดยประมาณร้อยละ 68 ของคะแนนกระจายอยู่ระหว่าง 40.88 – 44.98 (S.D. = 2.05) การแจกแจงมีลักษณะเกือบสมมาตรแต่มีความโด่งต่ำกว่าปกติ

ตาราง 8 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเบ้ และความโด่ง ของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ในงานประดิษฐ์

กลุ่ม	คะแนนความคิดสร้างสรรค์ในงานประดิษฐ์							
	ก่อนทดลอง				หลังทดลอง			
	$\overline{X}$	S.D.	ความเบ้	ความโด่ง	$\overline{X}$	S.D.	ความเบ้	ความโด่ง
1. การเรียนรู้ตามขั้นตอน ของ ชเลซิงเจอร์	49.67	6.17	-.55	-1.26	70.53	1.72	.56	-.56
2. การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงร่วมกับการระดมสมอง	49.67	6.17	-.55	-1.26	68.80	3.36	-.47	-1.28

จากตาราง 8 พบว่าคะแนน ความคิดสร้างสรรค์ในงานประดิษฐ์ ก่อนการทดลองของนักเรียน ที่เรียนรู้ตามขั้นตอน ของ ชเลซิงเจอร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 49.67 โดยประมาณร้อยละ 68 ของคะแนนกระจายอยู่ระหว่าง 43.50 – 55.84 (S.D. = 6.17) การแจกแจงคะแนนมีลักษณะเบ้ทางซ้ายเล็กน้อย และมีความโด่งต่ำกว่าปกติ

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

คะแนนความคิดสร้างสรรค์ในงานประดิษฐ์ ก่อนการทดลองของนักเรียนที่เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงร่วมกับการระดมสมองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 49.67 โดยประมาณ ร้อยละ 68 ของคะแนนกระจายอยู่ระหว่าง 43.50 – 55.84 (S.D. = 6.17) การแจกแจงคะแนนมีลักษณะเบ้ทางซ้ายเล็กน้อยและมีความโด่งต่ำกว่าปกติ

คะแนนความคิดสร้างสรรค์ในงานประดิษฐ์ หลังการทดลองของนักเรียนที่เรียนรู้ตามขั้นตอนของ ชเลซิงเจอร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 70.53 โดยประมาณร้อยละ68 ของคะแนนกระจายอยู่ระหว่าง 68.81 – 72.25 (S.D. = 1.72) การแจกแจงคะแนนมีลักษณะเบ้ทางขวาเล็กน้อยและมีความโด่งต่ำกว่าปกติเล็กน้อย

คะแนนความคิดสร้างสรรค์ในงานประดิษฐ์ หลังการทดลองของนักเรียน ที่เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงร่วมกับการระดมสมอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 68.80 โดยประมาณร้อยละ 68 ของคะแนนกระจายอยู่ระหว่าง 65.44 – 72.16 (S.D. = 3.36) การแจกแจงคะแนนมีลักษณะเบ้ทางซ้ายเล็กน้อยและมีความโด่งต่ำกว่าปกติ

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ตอนที่ 2 การทดสอบเงื่อนไขทางสถิติ

2.1 การทดสอบความเป็นปกติของข้อมูลที่เป็นคะแนนทักษะกระบวนการทำงานและความคิดสร้างสรรค์ในงานประดิษฐ์ ก่อนและหลังการทดลอง ของนักเรียนที่เรียนรู้ตามขั้นตอนของ ชเลซิงเจอร์ กับ ที่เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงร่วมกับการระดมสมอง

ตาราง 9 การทดสอบความเป็นปกติของคะแนนทักษะกระบวนการทำงานและความคิดสร้างสรรค์ในงานประดิษฐ์ ก่อนและหลังทดลองด้วย Shapiro – Wilk ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01

กลุ่ม	Shapiro - Wilk		
	Statistic	df	Sig
ทักษะกระบวนการทำงานในงานประดิษฐ์ก่อนทดลอง			
การเรียนรู้ตามขั้นตอน ของ ชเลซิงเจอร์	.874	15	.039
การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงร่วมกับการระดมสมอง	.874	15	.039
ทักษะกระบวนการทำงานในงานประดิษฐ์หลังการทดลอง			
การเรียนรู้ตามขั้นตอนของ ชเลซิงเจอร์	.905	15	.112
การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงร่วมกับการระดมสมอง	.892	15	.072
ความคิดสร้างสรรค์ในงานประดิษฐ์ก่อนการทดลอง			
การเรียนรู้ตามขั้นตอนของ ชเลซิงเจอร์	.918	15	.181
การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงร่วมกับการระดมสมอง	.902	15	.103
ความคิดสร้างสรรค์ในงานประดิษฐ์หลังการทดลอง			
การเรียนรู้ตามขั้นตอน ของ ชเลซิงเจอร์	.959	15	.670
การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงร่วมกับการระดมสมอง	.904	15	.108

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

จากตาราง 9 พบว่า ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 นั้น เป็นไปได้ที่คะแนนทักษะกระบวนการทำงานและความคิดสร้างสรรค์ ในงานประดิษฐ์ ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนแต่ละกลุ่มมีการแจกแจงเป็นปกติ

2.2 การทดสอบความเหมือนของคะแนนทักษะกระบวนการทำงานและความคิดสร้างสรรค์ในงานประดิษฐ์ ก่อนและหลังการทดลอง ของนักเรียนที่เรียนรู้ตามขั้นตอน ของชเลซิงเจอร์ กับ ที่เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงร่วมกับการระดมสมอง

ตาราง 10 การทดสอบค่าเมทริกซ์ค่าแปรปรวนร่วมของคะแนนทักษะกระบวนการทำงานและความคิดสร้างสรรค์ ในงานประดิษฐ์ ก่อนและหลังการทดลองด้วย Box's M test ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01

	Box's M	F	df1	df2	Sig
ก่อนการทดลอง	.765	.235	3	141120.000	.875
หลังการทดลอง	6.206	1.909	3	141120.000	.126

จากตาราง 10 พบว่าที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 นั้นเป็นไปได้ที่เมทริกซ์ความแปรปรวนของคะแนนทักษะกระบวนการทำงานและความคิดสร้างสรรค์ในงานประดิษฐ์ ก่อนและหลัง การทดลองจะเหมือนกัน

สรุป ข้อมูลที่เป็นคะแนนการสอบวัดค่าตัวแปรทั้ง 2 ทั้งก่อนและหลังการทดลองมีลักษณะที่สอดคล้องกับเงื่อนไขของการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงสามารถใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณเพื่อทดสอบสมมุติฐานการวิจัยได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ตอนที่ 3 การทดสอบเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทำงานและความคิดสร้างสรรค์ในงานประดิษฐ์ ก่อนและหลังการทดลอง ของนักเรียนที่เรียนรู้ตามขั้นตอนของ ชเลซิงเจอร์ กับที่เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงร่วมกับการระดมสมอง

ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณเพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทำงานและความคิดสร้างสรรค์ ในงานประดิษฐ์ ก่อนการทดลอง ของนักเรียนที่เรียนรู้ตามขั้นตอน ของ ชเลซิงเจอร์ กับที่เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงร่วมกับการระดมสมอง ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01

S.O.V	D.V.	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected model	ทักษะกระบวนการทำงาน	4.547E-13	1	4.547E-13	.000	1.000
	ความคิดสร้างสรรค์	.300	1	.300	.102	.751
กลุ่ม	ทักษะกระบวนการทำงาน	.00	1	.00	.00	1.00
	ความคิดสร้างสรรค์	.300	1	.300	.102	.751
Error	ทักษะกระบวนการทำงาน	1066.667	28	38.095		
	ความคิดสร้างสรรค์	82.000	28	2.929		
Total	ทักษะกระบวนการทำงาน	75070.000	30			
	ความคิดสร้างสรรค์	41821.00	30			
Corrected Total	ทักษะกระบวนการทำงาน	1066.667	29			
	ความคิดสร้างสรรค์	82.300	29			

จากตาราง 11 พบว่า ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 นั้น เป็นไปได้ที่คะแนนทักษะกระบวนการทำงานและความคิดสร้างสรรค์ในงานประดิษฐ์ก่อนเรียน โดยเฉลี่ยของนักเรียนที่เรียนรู้ตามขั้นตอนของ ชเลซิงเจอร์ กับที่เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงร่วมกับการระดมสมองไม่แตกต่างกัน ซึ่งแสดงว่า ทักษะกระบวนการทำงานและความคิดสร้างสรรค์ในงานประดิษฐ์ก่อนการทดลองจะไม่มีอิทธิพลต่อคะแนนทักษะกระบวนการทำงานและความคิดสร้างสรรค์ในงานประดิษฐ์ หลังการทดลองของนักเรียน ทั้ง 2 กลุ่ม

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ตาราง 12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณของทักษะกระบวนการทำงานและความคิดสร้างสรรค์ในงานประดิษฐ์หลังการทดลองของนักเรียนที่เรียนรู้ตามขั้นตอนของ ชเลซิงเจอร์ กับที่เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงร่วมกับการระดมสมองที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01

S.O.V.	D.V.	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected model	ทักษะกระบวนการทำงาน	22.533	1	22.533	3.153	.087
	ความคิดสร้างสรรค์	.300	1	.300	.082	.777
กลุ่ม	ทักษะกระบวนการทำงาน	22.533	1	22.533	3.153	.087
	ความคิดสร้างสรรค์	.300	1	.300	.082	.777
Error	ทักษะกระบวนการทำงาน	200.133	28	7.148		
	ความคิดสร้างสรรค์	102.667	28	3.667		
Total	ทักษะกระบวนการทำงาน	145826.000	30			
	ความคิดสร้างสรรค์	55659.000	30			
Corrected Total	ทักษะกระบวนการทำงาน	222.667	29			
	ความคิดสร้างสรรค์	102.967	29			

จากตาราง 12 พบว่า ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 นั้น เป็นไปได้ที่คะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทำงานและความคิดสร้างสรรค์ในงานประดิษฐ์ โดยเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มจะเท่ากัน จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทำงานและความคิดสร้างสรรค์ของกลุ่มทดลองที่เรียนรู้ตามขั้นตอนของ ชเลซิงเจอร์ กับที่เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงร่วมกับการระดมสมอง ไม่แตกต่างกันซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามสมมุติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้พบว่า

1. ทักษะกระบวนการทำงานในงานประดิษฐ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของกลุ่มทดลองที่เรียนรู้ตามขั้นตอนของ ชเลซิงเจอร์ กับที่เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงร่วมกับการระดมสมอง ไม่แตกต่างกันซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. ความคิดสร้างสรรค์ในงานประดิษฐ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของกลุ่มทดลองที่เรียนรู้ตามขั้นตอนของ ชเลซิงเจอร์ กับที่เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงร่วมกับการระดมสมอง ไม่แตกต่างกันซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา