

บทที่ 3

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยต้องการศึกษาผลการใช้รูปแบบการสอนที่เน้นการคิดนอกกรอบตามแนวคิดของเดอโบโน ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาช่างอุตสาหกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครเหนือ โดยผู้วิจัยได้ออกแบบการวิจัยแบบมีกลุ่มควบคุมทดสอบก่อนการทดลองและหลังการทดลอง (Pretest Posttest Control Group Design) และแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีสถานะภาพเป็นนักศึกษาช่างอุตสาหกรรมที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม 1 จำนวน 60 คน 2 ห้องเรียน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 30 คน กลุ่มควบคุมจำนวน 30 คน ก่อนทำการวิจัยผู้วิจัยได้ทำการทดสอบวัดความคิดนอกกรอบ และวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม และหลังจากการทดลอง ด้วยแบบวัดการคิดนอกกรอบและแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ พร้อมกับการประเมินผลงานจากความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากแบบประเมินโครงการวิทยาศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำคะแนนการคิดนอกกรอบ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม มาทำการวิเคราะห์และแปลความหมายของข้อมูล โดยแบ่งเป็น 2 ระยะคือ ระยะพื้นฐานและระยะหลังการทดลอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ระยะพื้นฐาน

- 1.1 หาค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
- 1.2 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนการคิดนอกกรอบ และคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

2. ระยะทดลอง

- 2.1 หาค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
- 2.2 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนการคิดนอกกรอบ และคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

รูปแบบของการนำเสนอ

การนำเสนอแผนการคิดนอกกรอบ และคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มาหาค่าสถิติพื้นฐาน และทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมนั้น ผู้วิจัยนำมาหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-independent test) และทดสอบความแตกต่างภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยนำมาหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้วยการทดสอบค่าที (t-dependent test) พร้อมทั้งนำเสนอตารางเปรียบเทียบดังต่อไปนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานและการทดสอบความแตกต่างของคะแนนการคิดนอกกรอบของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนการคิดนอกกรอบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	n	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง		
		\bar{X}	S.D.	t-test	\bar{X}	S.D.	t-test
กลุ่มทดลอง	30	1.466	1.358	0.31	4.433	2.063	5.62*
กลุ่มควบคุม	30	1.566	1.104		2.000	1.174	
t 58, .05 = 2.001						*p < .05	

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่า คะแนนการคิดนอกกรอบของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่หลังจากการทดลอง คะแนนการคิดนอกกรอบของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ค่าสถิติพื้นฐานและการทดสอบความแตกต่างของคะแนนการคิดนอกกรอบภายในกลุ่ม ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนการคิดนอกกรอบภายในกลุ่ม ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	n	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		t-test
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
กลุ่มทดลอง	30	1.466	1.358	4.433	2.063	8.98*
กลุ่มควบคุม	30	1.566	1.104	2.000	1.174	1.90

t 29, .05 = 2.045 *p < .05

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่า คะแนนการคิดนอกกรอบของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนคะแนนของกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันในระยะก่อนและหลังการทดลอง

3. ค่าสถิติพื้นฐานและการทดสอบความแตกต่างของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในระยะก่อนการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในระยะก่อนการทดลอง

	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		t-test
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
ความคิดคล่อง	7.433	1.695	7.500	2.374	0.13
ความคิดยืดหยุ่น	7.333	1.561	7.233	2.112	0.21
ความคิดริเริ่ม	0.300	0.750	0.566	0.817	1.31
ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์	15.066	3.571	15.300	4.865	0.21

t 58, .05 = 2.001

จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ในการทดสอบก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4 ค่าสถิติพื้นฐานและการทดสอบความแตกต่างของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในระยะหลังการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในระยะหลังการทดลอง

	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		t-test
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
ความคิดคล่อง	10.533	1.943	8.266	1.721	4.78*
ความคิดยืดหยุ่น	10.433	1.906	7.833	1.763	5.48*
ความคิดริเริ่ม	1.333	1.295	0.566	0.817	2.74*
ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์	22.300	4.219	16.666	3.827	5.42*

t 58, .05 = 2.004

*p < .05

จากตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม โดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

5. ค่าสถิติพื้นฐานและการทดสอบความแตกต่างของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษากลุ่มทดลองในระยะก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มทดลองในระยะก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		t-test
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
ความคิดคล่อง	7.433	1.695	10.533	1.943	8.69*
ความคิดยืดหยุ่น	7.333	1.561	10.433	1.906	8.85*
ความคิดริเริ่ม	0.300	0.750	1.333	1.295	3.78*
ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์	15.066	3.571	22.300	4.219	8.23*

t 29, .05 = 2.045

*p < .05

จากตารางที่ 9 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มทดลองในการทดสอบก่อนการทดลอง และหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. ค่าสถิติพื้นฐานและการทดสอบความแตกต่างของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาในกลุ่มควบคุมในระยะก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มควบคุมในระยะก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		t-test
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
ความคิดคล่อง	7.500	2.374	8.266	1.721	1.84
ความคิดยืดหยุ่น	7.233	2.112	7.833	1.763	1.68
ความคิดริเริ่ม	0.566	0.817	0.566	0.817	0.00
ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์	15.300	4.865	16.666	3.827	0.98

$$t_{29, .05} = 2.045$$

จากตารางที่ 10 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มควบคุมในการทดสอบก่อนการทดลอง และหลังการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7. ค่าสถิติพื้นฐานและการทดสอบความแตกต่างของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จากการประเมินโครงการงานวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในระยะหลังการทดลองดังแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทาง
วิทยาศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในระยะหลังการทดลอง

ความคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์จำแนกตาม มโนทัศน์และมิติ	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		t-test
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
1. มิติการคิด					
1.1 นวภาพ	4.464	0.387	3.100	0.379	13.79*
1.2 การเพาะความคิด	5.015	0.354	4.006	0.397	10.38*
2. มิติการแก้ปัญหา					
2.1 ความเหมาะสม	5.149	0.344	3.855	0.523	11.32*
2.2 ความเพียงพอ	5.110	0.404	3.308	0.511	15.14*
2.3 ความสมเหตุสม ผลตามศาสตร์	5.042	0.388	4.146	0.317	9.78*
2.4 การใช้ประโยชน์	4.906	0.470	4.078	0.378	7.52*
2.5 ความสมบูรณ์	4.532	0.436	2.992	0.412	14.06*
2.6 การสื่อความหมาย ให้คนอื่นเข้าใจ	5.422	0.324	3.620	0.540	15.68*
รวมมิติการคิด	4.740	0.294	3.553	0.335	14.58*
รวมมิติการแก้ปัญหา	5.027	0.259	3.667	0.360	16.79*
รวมความคิดสร้างสรรค์ ทั้งหมด	4.955	0.233	3.638	0.335	17.67*

t 58, .05 = 2.004

*p < .05

จากตารางที่ 11 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงสรุปได้ว่า ผลการวิจัยสนับสนุนสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2

เมื่อมาพิจารณาผลการวิเคราะห์ข้อมูลของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของโครงการวิทยาศาสตร์เป็นรายมิติ รายมโนทัศน์ สรุปได้ดังต่อไปนี้

1. มิติการคิด ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในมิติการคิด พบว่าคะแนนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทัศนของนักศึกษากลุ่มทดลองสูงกกว่านักศึกษากลุ่มควบคุม และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ของคะแนนการคิดนอกกรอบ คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และคะแนนจากการประเมินโครงการวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังปรากฏผลตามตารางที่ 5-11 นั้น นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้นำคะแนนดังกล่าว ไปหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากกระบวนการคิดสร้างสรรค์ และคะแนนที่ได้จากผลผลิตของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ภายในกลุ่มทดลองและภายในกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลองและระยะหลังการทดลอง โดยนำไปหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตามวิธีของเพียร์สัน ได้ผลตามตารางที่แสดงในภาคผนวก ค หน้า 117-118 ดังต่อไปนี้

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการคิดนอกกรอบกับคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการทดลองมีค่า .0630 ที่นัยสำคัญ .001 ซึ่งเป็นค่าที่ต่ำ

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการคิดนอกกรอบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และคะแนนจากโครงการวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการทดลองแสดงให้เห็นว่าผลจากการฝึกการใช้รูปแบบการสอนเน้นการคิดนอกกรอบ ส่งผลให้คะแนนจากกระบวนการคิด และคะแนนจากผลผลิตการคิดมีความสัมพันธ์กันในทิศทางเดียวกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย