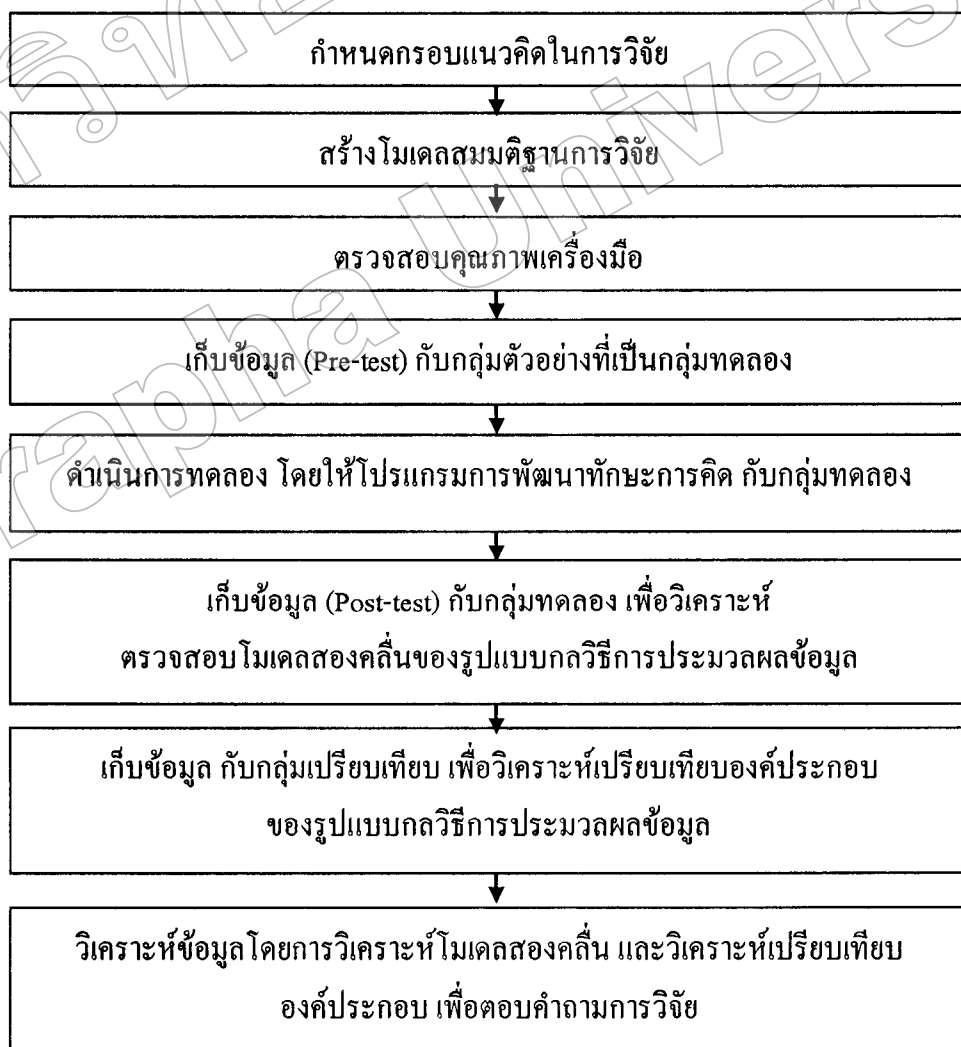


บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ระหว่างก่อนพัฒนาทักษะการคิด กับหลังพัฒนาทักษะการคิด และตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ระหว่างกลุ่มที่ไม่ได้พัฒนาทักษะการคิด กับกลุ่มที่พัฒนาทักษะการคิด โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย



ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากร ได้แก่ นิสิตที่กำลังศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ประจำภาคการศึกษาปลาย ภาคปกติ ปีการศึกษา 2549 มหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 3,392 คน

กลุ่มตัวอย่าง

เนื่องจากการวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Design) จึงได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง และกลุ่มเปรียบเทียบ

กลุ่มทดลอง คือ นิสิตระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนตามโปรแกรมการพัฒนาทักษะการคิด ประจำภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2549 มหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 420 คน โดย ชูเมคเกอร์, โกลแมค แอร์ และคณะ (Schumacker & Lomac, 1996; Hair et al., 1998 อ้างถึงใน นางลักขณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 311) เสนอว่า ควรใช้ตัวอย่าง 10-20 คน ต่อตัวแปร ในงานวิจัยหนึ่งตัวแปร ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ มีตัวแปรสังเกตได้ จำนวน 35 ตัวแปร กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 420 คน โดยแยกเป็นกลุ่มวิชา 3 กลุ่ม ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling)

กลุ่มเปรียบเทียบ คือ นิสิตระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ที่ไม่ได้เรียนตามโปรแกรมการพัฒนาทักษะการคิด ปีการศึกษา 2549 มหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 420 คน โดยแยกเป็นกลุ่มวิชา 3 กลุ่ม ได้จากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มทดลอง

ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) มีขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 สุ่มคณะของกลุ่มตัวอย่าง จากจำนวนนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ภาคปกติ ที่เรียนตามโปรแกรมการพัฒนาทักษะการคิด ประจำภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2549 ทั้งหมด 8 คณะ จำนวน 637 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ตามสัดส่วนของกลุ่มสาขาวิชา ได้แก่ 1) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ และ 3) สาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ได้คณะของกลุ่มทดลอง จำนวน 5 คณะ ดังนี้ 1) คณะศึกษาศาสตร์ 2) คณะวิศวกรรมศาสตร์ 3) คณะวิทยาศาสตร์ 4) คณะสาธารณสุขศาสตร์ และ 5) คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

ขั้นที่ 2 สุ่มนิสิตระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนตามโปรแกรมการพัฒนาทักษะการคิด ประจำภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2549 จากคณะที่สุ่มได้ในขั้นที่ 1 โดยวิธีการสุ่มแบบเป็นระบบ (Systematic Random Sampling) ได้นิสิตที่เป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 420 คน รายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จำนวนนิสิตระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 กลุ่มทดลอง ที่เรียนตามโปรแกรมการพัฒนาทักษะการคิด ปีการศึกษา 2549 จำแนกตามคณะ

คณะ	กลุ่มประชากร (คน)	เรียนตาม โปรแกรมฯ (คน)	กลุ่มทดลอง (คน)
1. คณะพยาบาลศาสตร์	138	-	-
2. คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	1,136	152	116
3. คณะวิทยาศาสตร์	441	263	149
4. คณะศึกษาศาสตร์	327	74	34
5. คณะวิศวกรรมศาสตร์	399	17	13
6. คณะศิลปกรรมศาสตร์	252	12	-
7. คณะสาธารณสุขศาสตร์	113	113	108
8. คณะเทคโนโลยีทางทะเล	43	-	-
9. วิทยาลัยอ้อมมณี	52	-	-
10. คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์	95	-	-
11. วิทยาลัยการขนส่งและโลจิสติกส์	136	5	-
12. วิทยาลัยวิทยาศาสตร์การกีฬา	125	1	-
13. วิทยาลัยนานาชาติ	96	-	-
14. วิทยาลัยการแพทย์แผนไทย อภัยภูเบศน์	39	-	-
รวม	3,392	637	420

กลุ่มเปรียบเทียบ

ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ตามสัดส่วนของกลุ่มสาขาวิชา 3 สาขา ได้แก่ 1) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ และ 3) สาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนิสิตระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ที่ไม่ได้เรียนตามโปรแกรมการพัฒนาทักษะการคิด ประจำปีการศึกษา 2549 เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ โดยผู้วิจัยสุ่มเลือกนิสิตตามคณะที่เป็นกลุ่มทดลอง เพื่อให้กลุ่มเปรียบเทียบมีลักษณะ/ศาสตร์ที่ศึกษาใกล้เคียงกันมากที่สุด ได้นิสิตจำนวน 420 คน (เนื่องจากคณะสาธารณสุขศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 เรียนตามโปรแกรมการพัฒนาทักษะการคิดนี้ทั้งหมด จึงเลือกคณะพยาบาลศาสตร์แทนเนื่องจากเป็นศาสตร์ที่มีความใกล้เคียงกันมากที่สุด) ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 จำนวนนิสิตระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 กลุ่มเปรียบเทียบ ที่ไม่ได้เรียนตามโปรแกรม
การพัฒนาทักษะการคิด ปีการศึกษา 2549 จำแนกตามคณะ

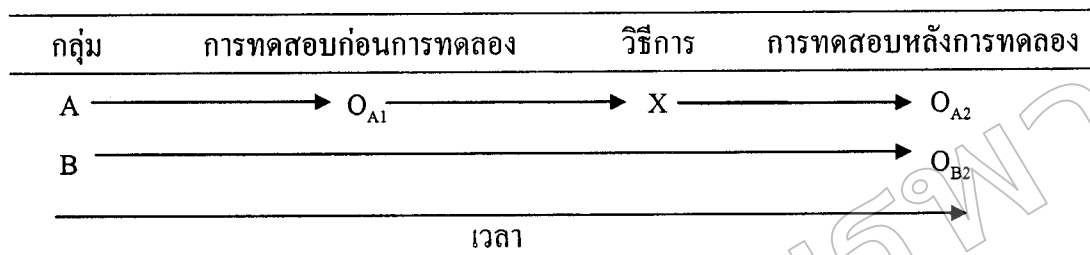
คณะ	กลุ่มประชากร (คน)	ไม่ได้เรียนตาม โปรแกรมฯ (คน)	กลุ่มเปรียบเทียบ (คน)
1. คณะพยาบาลศาสตร์	138	138	108
2. คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	1,136	984	116
3. คณะวิทยาศาสตร์	441	178	149
4. คณะศึกษาศาสตร์	327	253	34
5. คณะวิศวกรรมศาสตร์	399	382	13
6. คณะศิลปกรรมศาสตร์	252	240	-
7. คณะวารสารศาสตร์	113	0	-
8. คณะเทคโนโลยีทางทะเล	43	43	-
9. วิทยาลัยอัญมณี	52	52	-
10. คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์	95	95	-
11. วิทยาลัยการขนส่งและโลจิสติกส์	136	131	-
12. วิทยาลัยวิทยาศาสตร์การกีฬา	125	124	-
13. วิทยาลัยนานาชาติ	96	96	-
14. วิทยาลัยการแพทย์แผนไทย อภัยภูเบศน์	39	39	-
รวม	3,392	2,755	420

การดำเนินการทดลอง

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยนี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Design) โดยดำเนินการวิจัยแบบกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และกลุ่มเปรียบเทียบ 1 กลุ่ม (Nonequivalent Group Posttest-Only Design) (Cook & Compbell, 1979, pp. 342-343) โดยทดสอบระยะก่อนการทดลองกับกลุ่มทดลอง ให้โปรแกรมการพัฒนาทักษะการคิด และทดสอบหลังการทดลอง ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองกระทำในภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2549 การทดลองในกลุ่มทดลองใช้เวลาทดลอง 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 คาบ คาบละ 50 นาที รวม 16 คาบ ซึ่งมีแบบแผนการทดลอง ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แบบแผนการทดลองแสดงการทดสอบก่อนการทดลองและทดสอบหลังการทดลอง



เมื่อ	A	แทน	กลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมการพัฒนาทักษะการคิด
	B	แทน	กลุ่มเปรียบเทียบ
	O _{A1}	แทน	การทดสอบก่อนการทดลองในกลุ่มทดลอง
	O _{A2}	แทน	การทดสอบหลังการทดลองในกลุ่มทดลอง
	O _{B2}	แทน	การทดสอบหลังการทดลองในกลุ่มเปรียบเทียบ
	X	แทน	การให้โปรแกรมการพัฒนาทักษะการคิด

โดยในกลุ่มทดลอง (A) และกลุ่มเปรียบเทียบ (B) นั้น จะมีลักษณะที่ใกล้เคียงกันมากที่สุด คือ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 เหมือนกัน ดำเนินการทดสอบก่อนการทดลองเฉพาะในกลุ่มทดลองเท่านั้น และทดสอบหลังการทดลองกับทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นว่า กลุ่มที่ไม่ได้รับโปรแกรมการพัฒนาทักษะการคิด กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการพัฒนาทักษะการคิด มีรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลแตกต่างกันหรือไม่

เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ 1) โปรแกรมการพัฒนาทักษะการคิด และ 2) แบบสอบถามรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล โดยมีขั้นตอนในการสร้างและพัฒนา ดังนี้

1. โปรแกรมการพัฒนาทักษะการคิด

ผู้วิจัยสร้างโปรแกรมการพัฒนาทักษะการคิดด้วยตนเอง โดยผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะการคิด ทฤษฎีการประมวลผลข้อมูล ทฤษฎีประสาทวิทยา ทฤษฎีสมองซีกซ้าย-ซีกขวา การบริหารสมอง (Brain Gym) กระบวนการทำงานของสมองด้านการคิด และการคิดด้านต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างโปรแกรมพัฒนา

ทักษะการคิด ให้เหมาะสมกับนักศึกษา

1.2 นำโปรแกรมที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่สอนประจำรายวิชา จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบโปรแกรมการพัฒนาทักษะการคิด แล้วจึงนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ จำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบโปรแกรมอีกครั้ง และจึงนำข้อเสนอแนะที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไข

1.3 นำโปรแกรมที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปดำเนินการทดลองต่อไป

2. นำแบบสอบถามรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล ของ เน่งน้อย กลิ่นชู (2549) ที่พัฒนาและปรับปรุงมาจากกรอบแนวคิดของ ฟาร์เรลล์ และคอร์ดิก (Farrell & Kordik, 2003) ไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ที่มีลักษณะเหมือนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือด้านความเที่ยงของแบบสอบถาม โดยวิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของ ครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) มีค่าความเที่ยงของแบบสอบถามทั้งฉบับ เท่ากับ .85

ลักษณะแบบสอบถามรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาตรีของ เน่งน้อย กลิ่นชู (2549) แบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อคำถามส่วนนี้เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับรายละเอียดส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ ชั้นปี คณะที่กำลังศึกษา และเกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) ลักษณะแบบสอบถามเป็นคำถามปลายปิดทั้ง 4 ข้อ

ตอนที่ 2 แบบสอบถามรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล

ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลของ เน่งน้อย กลิ่นชู (2549) มี 4 องค์ประกอบ คือ 1) รูปแบบด้านการเห็น-มิติสัมพันธ์ 2) รูปแบบด้านการวิเคราะห์ 3) รูปแบบด้านสังคม และ 4) รูปแบบด้านการจัดประเภท ลักษณะของแบบสอบถามเป็นข้อความสถานการณ์และรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีต่อสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งครอบคลุมทั้ง 4 รูปแบบ ทั้งหมด 26 สถานการณ์ จำนวน 44 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Likert Scale) 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การเลือกตอบและให้คะแนนดังนี้

ใช้มากที่สุด หมายถึง ใน 10 ครั้ง เลือกใช้วิธีนี้จำนวน 9-10 ครั้ง

ใช้มาก หมายถึง ใน 10 ครั้ง เลือกใช้วิธีนี้จำนวน 7-8 ครั้ง

ใช้พอสมควร หมายถึง ใน 10 ครั้ง เลือกใช้วิธีนี้จำนวน 5-6 ครั้ง

นาน ๆ ใช้ หมายถึง ใน 10 ครั้ง เลือกใช้วิธีนี้จำนวน 3-4 ครั้ง

ใช้น้อยที่สุด หมายถึง ใน 10 ครั้ง เลือกใช้วิธีนี้จำนวน 1-2 ครั้ง

ตัวอย่างในการตอบ

สถานการณ์/รูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล	การเลือกใช้กลวิธีการประมวลผลข้อมูล				
	ใช้มากที่สุด	ใช้มาก	ใช้พอสมควร	นาน ๆ ใช้	ใช้น้อยที่สุด
0. เมื่อฉันได้รับแนวคิดใหม่ ๆ ในชั้นเรียน ฉัน					
0.1 พุดแนวคิดนั้นออกมาดัง ๆ		✓			
0.2 เขียนรายละเอียดทุกอย่างลงไว้ในสมุดจดบันทึก					✓
0.3 อภิปรายและถามคำถามกับเพื่อนในกลุ่ม			✓		
0.4 จินตนาการแนวคิดนั้นออกมาเป็นภาพ	✓				
0.5 วิเคราะห์แนวคิดนั้น					✓

จากตัวอย่าง สามารถแปลผลได้ดังนี้ นิติเลือกประเมินโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องใช้มากที่สุด ในข้อ 0.4 หมายความว่า ในสถานการณ์นี้นิติเลือกใช้กลวิธีการประมวลผลข้อมูลในรูปแบบตามข้อ 0.4 มากที่สุด ส่วนข้อที่นิติทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องใช้น้อยที่สุด ในข้อ 0.2 และข้อ 0.5 หมายความว่า เป็นกลวิธีที่ทานเลือกใช้น้อยที่สุดในสถานการณ์นี้

วิธีดำเนินการทดลอง

วิธีการทดลองมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ระยะเวลาการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง ดังนี้

1.1 ผู้วิจัยสำรวจจำนวนนิสิตที่เรียนตามโปรแกรมการพัฒนาทักษะการคิด ภาคการศึกษาปลายปีการศึกษา 2549 ชั้นปีที่ 1 จำนวนทั้งสิ้น 528 คน และผู้วิจัยสุ่มนิสิต เป็นกลุ่มทดลอง ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) ได้นิสิต จำนวน 420 คน และสุ่มกลุ่มเปรียบเทียบ จากนิสิตชั้นปีที่ 1 ที่ไม่ได้เรียนตามโปรแกรมการพัฒนาทักษะการคิด ประจำภาคการศึกษา ปลาย ปีการศึกษา 2549 และไม่เคยเรียนตามโปรแกรมนี้มาก่อน เป็นกลุ่มเปรียบเทียบด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายเช่นกัน ได้นิสิต จำนวน 420 คน

1.2 ก่อนการทดลองผู้วิจัยประชุมร่วมกับผู้ช่วยผู้วิจัย จำนวน 4 ท่าน ดังนี้

- 1.2.1. อาจารย์กนก พานทอง
- 1.2.2. อาจารย์ปิยะทิพย์ ดินวร
- 1.2.3. นางสาวปวีณา เกลิมพลโยธิน
- 1.2.4. นางสาวขวัญชนก แสนใจ

วัตถุประสงค์ของการประชุม เพื่อให้ผู้วิจัยกับผู้ช่วยผู้วิจัยมีความเข้าใจตรงกัน ในรูปแบบการเรียนการสอนตามโปรแกรมการพัฒนาทักษะการคิด และมีความเป็นมาตรฐานเดียวกันในการสอน โดยเนื้อหาในการประชุม มีดังต่อไปนี้

1. รูปแบบการเรียนการสอนตามโปรแกรมการพัฒนาทักษะการคิด
2. การอธิบายเกี่ยวกับรูปแบบของกิจกรรม/ เกม ที่จัดให้นิสิต
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1.3 ผู้วิจัย/ผู้ช่วยผู้วิจัย เริ่มดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ที่เป็นกลุ่มทดลอง ในระหว่างวันที่ 25 มกราคม ถึง วันที่ 16 มีนาคม พ.ศ. 2550 เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยผู้วิจัย/ผู้ช่วยผู้วิจัยดำเนินการทดสอบก่อนการทดลอง (Pre-Test) กับนิสิตที่เรียนตาม โปรแกรมการพัฒนาทักษะการคิด ที่เป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 420 คน คิดเป็นร้อยละ 100 โดยใช้แบบสอบถามรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล

2. ระยะทดลอง มีรายละเอียดดังนี้

2.1 กลุ่มทดลอง ผู้วิจัย/ผู้ช่วยผู้วิจัย ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยให้โปรแกรมการพัฒนาทักษะการคิด ตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ 8 ครั้ง ๆ ละ 50 นาที สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ติดต่อกัน 8 สัปดาห์ มีรายละเอียดดังนี้

ครั้งที่ 1 ผู้วิจัย/ผู้ช่วยผู้วิจัย ชี้แจงวัตถุประสงค์ของรายวิชา กิจกรรมฯ กฎ ระเบียบ และ บทบาทหน้าที่ของนิสิต (5 นาที) ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) 15-20 นาที ผู้วิจัยนำเสนอกิจกรรม “การแนะนำตัว” โดยเริ่มจากผู้วิจัย/ผู้ช่วยผู้วิจัย ใช้เวลา 15-20 นาที ผู้วิจัยกล่าวสรุปถึงจุดมุ่งหมาย กฎ ระเบียบ และบทบาทหน้าที่ของนิสิต ในการทำกิจกรรมแต่ละครั้ง (10 นาที) โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อสรุปสาระสำคัญของวิชาและกิจกรรมฯ ต่างๆ กฎ ระเบียบ และบทบาทหน้าที่ของนิสิต สร้าง ความคุ้นเคยและสร้างสัมพันธภาพอันดีต่อกันระหว่างผู้สอนกับนิสิต

ครั้งที่ 2 ผู้วิจัย/ผู้ช่วยผู้วิจัย เป็นผู้นำการบริหารสมอง 3-4 ท่า ๆ ละ 4-6 ครั้ง ประกอบกับการหายใจอย่างถูกต้อง (หายใจเข้าช้า ๆ ลึก ๆ แล้วหายใจออกช้า ๆ) และบรรยาย เรื่อง “การบริหารสมอง (Brain Gym)” โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้สมองแข็งแรงและทำงานอย่างสมดุลกันทั้ง 2 ซีก และเพิ่ม ประสิทธิภาพการเรียนรู้ การทำงานให้ดีขึ้น เกิดการผ่อนคลายความตึงเครียด เกิดความมั่นใจในตนเอง มากขึ้น 5-10 นาที บรรยาย เรื่อง “จุดกำเนิดการคิด” เพื่ออธิบายกลไกการทำงานของสมอง จากนั้น อภิปราย/ซักถามข้อสงสัยและสรุปร่วมกัน (20-30 นาที) ทำกิจกรรม “เกมรวมสัตว์” แบ่งกลุ่มนิสิต ออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-6 คน ชี้แจงขั้นตอนพร้อมแจกใบงาน จากนั้นแต่ละกลุ่มนำเสนองาน อภิปราย และสรุปประโยชน์ของกิจกรรมร่วมกัน (5-10 นาที) โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิด อย่างหลากหลาย และออกนอกกรอบ ฝึกการคิดสร้างสรรค์ และฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม

ครั้งที่ 3 ตัวแทนนิสิตนำการบริหารสมอง 3-4 ท่า ๆ ละ 4-6 ครั้ง ประกอบกับการหายใจอย่างถูกต้อง (หายใจเข้าช้า ๆ ลึก ๆ แล้วหายใจออกช้า ๆ) โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้สมองแข็งแรง และทำงานอย่างสมดุลกันทั้ง 2 ซีก และเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ การทำงานให้ดีขึ้น เกิดการผ่อนคลาย ความตึงเครียด เกิดความมั่นใจในตนเอง (5-10 นาที) จากนั้นบรรยาย เรื่อง “มนุษย์คิดได้อย่างไร” เพื่ออธิบายกระบวนการคิดของมนุษย์ได้ จากนั้นอภิปราย/ซักถามข้อสงสัยและสรุปร่วมกัน (20-30 นาที) ทำกิจกรรม “เกมฝึกช้าง” แบ่งกลุ่มนิสิต ออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-6 คน ชี้แจงกติกาพร้อมแจกใบงาน จากนั้นแต่ละกลุ่มนำเสนองาน อภิปรายและสรุปประโยชน์ของกิจกรรมร่วมกัน (5-10 นาที) โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อฝึกการคิดแก้ปัญหา เกิดการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และฝึกให้ผู้เรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม

ครั้งที่ 4 ตัวแทนนิสิตนำการบริหารสมอง 3-4 ท่า ๆ ละ 4-6 ครั้ง ประกอบกับการหายใจอย่างถูกต้อง (หายใจเข้าช้า ๆ ลึก ๆ แล้วหายใจออกช้า ๆ) โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้สมองแข็งแรง และทำงานอย่างสมดุลกันทั้ง 2 ซีก และเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ การทำงานให้ดีขึ้น เกิดการผ่อนคลาย ความตึงเครียด เกิดความมั่นใจในตนเอง (5-10 นาที) จากนั้นบรรยาย เรื่อง “ความหมายและความสำคัญของการคิด” เพื่ออธิบายความสำคัญของการคิดได้ จากนั้นอภิปราย/ซักถามข้อสงสัยและสรุปร่วมกัน (20-30 นาที) ทำกิจกรรม “เกมภาพอะไรเอ่ย” แบ่งกลุ่มนิสิต ออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-6 คน ชี้แจงขั้นตอนพร้อมแจกใบงาน จากนั้นแต่ละกลุ่มนำเสนองาน อภิปรายและสรุปประโยชน์ของกิจกรรมร่วมกัน (5-10 นาที) โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการคิดอย่างหลากหลาย สร้างสรรค์จินตนาการ คิดอย่างมีเหตุผล และฝึกให้ทำงานเป็นกลุ่ม

ครั้งที่ 5 ตัวแทนนิสิตนำการบริหารสมอง 3-4 ท่า ๆ ละ 4-6 ครั้ง ประกอบกับการหายใจอย่างถูกต้อง (หายใจเข้าช้า ๆ ลึก ๆ แล้วหายใจออกช้า ๆ) โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้สมองแข็งแรง และทำงานอย่างสมดุลกันทั้ง 2 ซีก และเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ การทำงานให้ดีขึ้น เกิดการผ่อนคลาย ความตึงเครียด เกิดความมั่นใจในตนเอง (5-10 นาที) จากนั้นบรรยาย เรื่อง “อุปสรรคของความคิดและการคิดเป็น” และเรื่อง “ตัวร่วมขณะคิด” เพื่อให้นิสิตเข้าใจสามารถยกตัวอย่างอุปสรรคของความคิด และแนวทางในการแก้ไขได้ สามารถอธิบายตัวร่วมขณะคิดได้ จากนั้นอภิปราย/ซักถามข้อสงสัยและสรุปร่วมกัน (20-30 นาที) ทำกิจกรรม “เกมอะไรจะเกิดขึ้น ถ้า...” แบ่งกลุ่มนิสิต ออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-6 คน ชี้แจงขั้นตอนพร้อมแจกใบงาน จากนั้นแต่ละกลุ่มนำเสนองาน อภิปรายและสรุปประโยชน์ของกิจกรรมร่วมกัน (5-10 นาที) โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ นำเสนอแนวคิดที่หลากหลาย สร้างสรรค์ สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับปัญหาที่สร้างขึ้นได้ และฝึกให้ทำงานเป็นกลุ่ม

ครั้งที่ 6 ตัวแทนนิสิตนำการบริหารสมอง 3-4 ท่า ๆ ละ 4-6 ครั้ง ประกอบกับการหายใจอย่างถูกต้อง (หายใจเข้าช้า ๆ ลึก ๆ แล้วหายใจออกช้า ๆ) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้สมองแข็งแรงและทำงานอย่างสมดุลกันทั้ง 2 ซีก และเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ การทำงานให้ดีขึ้น เกิดการผ่อนคลายความตึงเครียด เกิดความมั่นใจในตนเอง (5-10 นาที) จากนั้นบรรยาย เรื่อง “กระบวนการการทำงานของความคิด” เพื่อให้นิสิตสามารถอธิบายกระบวนการการทำงานของสมองได้ จากนั้นอภิปราย/ซักถามข้อสงสัยและสรุปร่วมกัน (20-30 นาที) ทำกิจกรรม “เกมคิดใหม่ ทำใหม่” แบ่งกลุ่มนิสิต ออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-6 คน ซึ่งแข่งขันตอนพร้อมแจกใบงาน จากนั้นแต่ละกลุ่มนำเสนองาน อภิปรายและสรุปประโยชน์ของกิจกรรมร่วมกัน (5-10 นาที) โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความคิดใหม่ ๆ ที่สร้างสรรค์ และมีการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล และฝึกให้ทำงานเป็นกลุ่ม

ครั้งที่ 7 ตัวแทนนิสิตนำการบริหารสมอง 3-4 ท่า ๆ ละ 4-6 ครั้ง ประกอบกับการหายใจอย่างถูกต้อง (หายใจเข้าช้า ๆ ลึก ๆ แล้วหายใจออกช้า ๆ) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้สมองแข็งแรงและทำงานอย่างสมดุลกันทั้ง 2 ซีก และเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ การทำงานให้ดีขึ้น เกิดการผ่อนคลายความตึงเครียด เกิดความมั่นใจในตนเอง (5-10 นาที) จากนั้นบรรยาย เรื่อง “ความหมายของการคิดเชิงวิพากษ์และสาเหตุที่ต้องคิดเชิงวิพากษ์” และ “ลักษณะสิ่งที่ต้องวิพากษ์และหลักการวิพากษ์” เพื่อให้ นิสิตเข้าใจความหมายและวิธีคิดเชิงวิพากษ์ ความสำคัญ หลักการ และสามารถยกตัวอย่างประเด็นที่นำมาวิพากษ์ได้ จากนั้นอภิปราย/ซักถามข้อสงสัยและสรุปร่วมกัน (20-30 นาที) ทำกิจกรรม “เกมสุ่มคำสร้างความคิด” แบ่งกลุ่มนิสิต ออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-6 คน ซึ่งแข่งขันตอนพร้อมแจกใบงาน จากนั้นแต่ละกลุ่มนำเสนองาน อภิปรายและสรุปประโยชน์ของกิจกรรมร่วมกัน (5-10 นาที) โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดที่หลากหลาย สร้างสรรค์ และวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล และฝึกให้ทำงานเป็นกลุ่ม

ครั้งที่ 8 ตัวแทนนิสิตนำการบริหารสมอง 3-4 ท่า ๆ ละ 4-6 ครั้ง ประกอบกับการหายใจอย่างถูกต้อง (หายใจเข้าช้า ๆ ลึก ๆ แล้วหายใจออกช้า ๆ) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้สมองแข็งแรงและทำงานอย่างสมดุลกันทั้ง 2 ซีก และเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ การทำงานให้ดีขึ้น เกิดการผ่อนคลายความตึงเครียด เกิดความมั่นใจในตนเอง (5-10 นาที) จากนั้นบรรยาย เรื่อง “การวินิจฉัยข้ออ้างและข้อสมมติ” และเรื่อง “การพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์” และ “การพัฒนานักศึกษานักคิดเชิงวิพากษ์” เพื่อให้นิสิตสามารถวิพากษ์ข้อกล่าวอ้างได้ ประเมินการวิพากษ์ของคนอื่นได้ สามารถบอกวิธีการพัฒนาการคิดเชิงวิพากษ์ และบอกนิสียของนักคิดเชิงวิพากษ์ได้ จากนั้นอภิปราย/ซักถามข้อสงสัยและสรุปร่วมกัน (20-30 นาที) ทำกิจกรรม “เกมแม่นกว่า” แบ่งกลุ่มนิสิต ออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-6 คน ซึ่งแข่งขันตอนพร้อมแจกใบงาน จากนั้นแต่ละกลุ่มนำเสนองาน อภิปรายและสรุปประโยชน์ของกิจกรรมร่วมกัน (5-10 นาที) โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดอย่างมีเหตุผล ไม่เชื่อในสิ่งที่ไม่ควรเชื่อ และฝึกให้ทำงานเป็นกลุ่ม

2.2 กลุ่มเปรียบเทียบ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง กับกลุ่มเปรียบเทียบ ตามที่กำหนดไว้ โดยใช้แบบสอบถามรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ในระหว่างวันที่ 1-10 มีนาคม พ.ศ.2550 ได้ผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 420 คน คิดเป็นร้อยละ 100

3. ระยะเวลาหลังการทดลอง ผู้วิจัย/ผู้ช่วยผู้วิจัย ให้นิสิตกลุ่มทดลอง ทดสอบหลังการทดลอง (Post-Test) โดยเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่เคยทำการทดสอบก่อนการทดลอง ไปแล้ว ในระหว่างวันที่ 1-10 มีนาคม พ.ศ.2550 จำนวน 420 คน คิดเป็นร้อยละ 100

4. นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามทั้งหมดมาตรวจสอบความสมบูรณ์ของการตอบ ได้แบบสอบถามที่สมบูรณ์ ทำการลงรหัส เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ตามขั้นตอนดังนี้

1. ขอนหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยทำหนังสือถึงอาจารย์ประจำวิชา 433101 การพัฒนาทักษะการคิด ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
2. จัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้พร้อม และตรวจสอบความถูกต้องของแบบสอบถาม
3. นำแบบสอบถามไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง ทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มเปรียบเทียบ ซึ่งผู้วิจัย/ผู้ช่วยผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ในระหว่างวันที่ 25 มกราคม ถึง วันที่ 16 มีนาคม พ.ศ. 2550 ได้จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม กลุ่มทดลอง จำนวน 420 คน คิดเป็นร้อยละ 100 และกลุ่มเปรียบเทียบ จำนวน 420 คน คิดเป็นร้อยละ 100
4. นำแบบสอบถามทั้งหมดมาตรวจสอบความสมบูรณ์ของการตอบ กลุ่มทดลอง ประกอบด้วย ก่อนทดลอง (Pre-test) จำนวน 420 ฉบับ หลังทดลอง (Post-test) จำนวน 420 ฉบับ และกลุ่มเปรียบเทียบ จำนวน 420 ฉบับ ได้แบบสอบถามที่สมบูรณ์ รวมทั้งสิ้น 1,260 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 จากนั้นทำการลงรหัส เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย ค่าความเบ้ และค่าความโด่งของตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัวที่ใช้ในการศึกษา วิเคราะห์แยกตามกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ โดยใช้โปรแกรม SPSS

2. วิเคราะห์ตรวจสอบโมเดลสองคลื่นของรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยบูรพา ระหว่างก่อนกับหลังพัฒนาทักษะการคิด เพื่อหาจำนวนองค์ประกอบลำดับที่องค์ประกอบ และค่าน้ำหนักองค์ประกอบ โดยใช้โปรแกรม LISREL

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบโมเดลองค์ประกอบรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยบูรพา ระหว่างกลุ่มที่ไม่ได้พัฒนาทักษะการคิด กับกลุ่มที่พัฒนาทักษะการคิด เพื่อหาจำนวนองค์ประกอบ ลำดับที่องค์ประกอบ และค่าน้ำหนักองค์ประกอบ โดยใช้โปรแกรม LISREL

การวิเคราะห์ตรวจสอบโมเดลสองคลื่น และการวิเคราะห์เปรียบเทียบโมเดลองค์ประกอบของรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลด้วยโปรแกรมลิสเรล (LISREL 8.50) นั้น เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง โดยการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างโมเดลสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาค่าสถิติวัดระดับความสอดคล้อง ดังนี้ (เสรี ชัดเข้ม, 2547, หน้า 30)

1. ค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-Square Statistics: χ^2) ค่าสถิติไค-สแควร์ เป็นค่าสถิติที่ทดสอบสมมติฐานที่ว่า ฟังก์ชันความกลมกลืนมีค่าเป็นศูนย์ ถ้าค่าไค-สแควร์มีค่าต่ำมาก ยิ่งเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่า โมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

2. ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit Index: GFI) ดัชนี GFI มีค่าอยู่ระหว่าง 0 และ 1.00 ไม่ขึ้นอยู่กับขนาดของกลุ่มตัวอย่าง แต่ลักษณะการแจกแจงขึ้นอยู่กับขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ดัชนี GFI ที่เข้าใกล้ 1.00 และค่าดัชนีที่มีค่ามากกว่า .90 แสดงว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3. ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjust Goodness of Fit Index: AGFI) ดัชนี AGFI เป็นค่าที่ได้จากการปรับแก้ดัชนี GFI โดยคำนึงถึงขนาดของกลุ่มตัวอย่าง จำนวนตัวแปรอิสระ และขนาดขององศาอิสระ ซึ่งดัชนี AGFI มีคุณสมบัติเหมือนกับดัชนี GFI ค่าดัชนีที่มีค่ามากกว่า .90 แสดงว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

4. ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (Comparative Fit Index: CFI) มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ถ้ามีค่ามากกว่า .95 แสดงว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

5. ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ (Relative Chi-Square: χ^2 / df) เป็นค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบระดับความกลมกลืนระหว่างโมเดลที่เมืองศาอิสระไม่เท่ากัน โดยมีค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ไม่เกิน 3.00

6. ค่าดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของเศษเหลือ (Root Mean Square Residual: Standardized RMR) เป็นดัชนีที่ใช้เปรียบเทียบระดับความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของโมเดล 2 โมเดล เฉพาะกรณีที่เป็นการเปรียบเทียบ โดยใช้ข้อมูลชุดเดียว ดัชนี SRMR มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ถ้ามีค่าต่ำกว่า .08 แสดงว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี

7. ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนโดยประมาณ (Root Mean Square Error of Approximation: RMSEA) ค่า RMSEA อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ถ้ามีค่าต่ำกว่า .06 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

การทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม โดยทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างของรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ระหว่างก่อนพัฒนาทักษะการคิด กับหลังพัฒนาทักษะการคิด และ ระหว่างกลุ่มที่ไม่ได้พัฒนาทักษะการคิด กับกลุ่มที่พัฒนาทักษะการคิด ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยใช้สูตรดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2549, หน้า 202-204)

$$Z = \frac{|P_1 - P_2|}{\sqrt{PQ \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (8)$$

เมื่อ P_1, P_2 หมายถึง

ค่าน้ำหนักองค์ประกอบระหว่างกลุ่ม

$$P = \frac{(P_1)(n_1) + (P_2)(n_2)}{n_1 + n_2}$$

$$Q = 1 - P$$

n_1, n_2 หมายถึง

จำนวนกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม