บทที่ 4

ผลการวิจัย

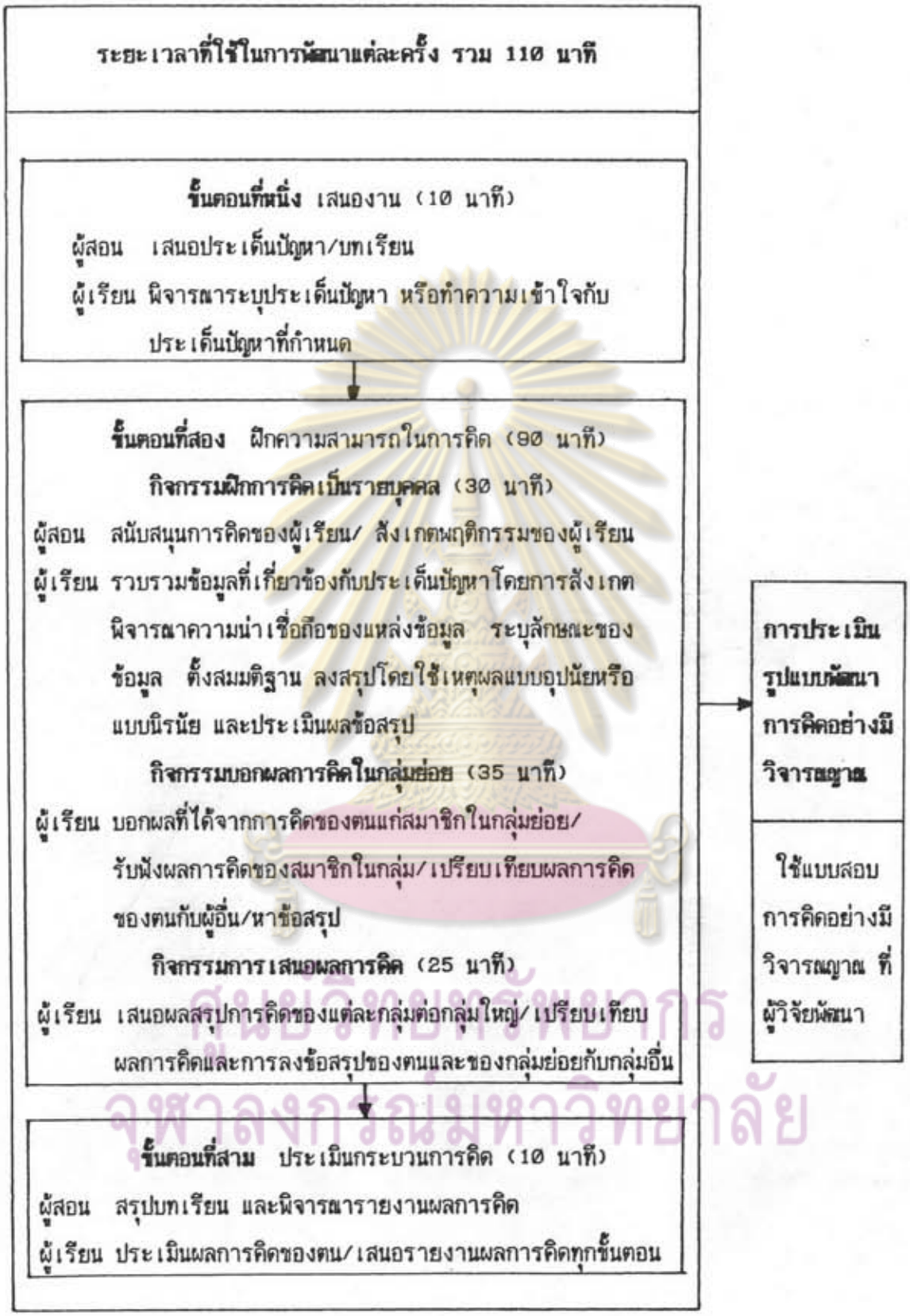
การรายงานผลการวิจัยเรื่อง "การพัฒนารูปแบบพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษาครู" ครั้งนี้ แบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

1. การเสนอผลการพัฒนารูปแบบพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษาครู
2. การเสนอผลการประเมินรูปแบบพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษาครู

ผลการพัฒนารูปแบบพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษาครู

ในการพัฒนารูปแบบพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการโดยอาศัยแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสรุปวิธีการพัฒนาความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ รวมทั้งแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบที่ได้เสนอมาแล้วนำมาสังเคราะห์เพื่อนำผลมาเป็นแนวทางในการกำหนดรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาครู ทำให้ได้รูปแบบพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ จากนั้นผู้วิจัยได้นำไปทดลองใช้กับกลุ่มนักศึกษาที่มีลักษณะเดียวกับกลุ่มตัวอย่างแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยทำการทดลอง 2 ครั้ง ในการทดลองครั้งที่ 1 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 22 คน ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาและจดบันทึกเหตุการณ์และปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นขณะทำการทดลอง รวมทั้งสัมภาษณ์ความรู้สึกของนักศึกษาที่มีต่อรูปแบบที่ใช้ แล้วนำผลมาปรับปรุง จากนั้นได้ทำการทดลองครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 26 คน โดยผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาและจดบันทึกเหตุการณ์และปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นขณะทำการทดลองเช่นเดียวกับครั้งแรกแล้วนำผลมาปรับปรุง ได้รูปแบบพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่มีความเหมาะสมในการนำไปทดลองใช้จริงต่อไป โดยมีขั้นตอนการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณดังภาพที่ 6 ใช้เวลาในการพัฒนาทั้งสิ้นรวม 10 ครั้งใช้เวลาครั้งละ 110 นาที

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 6 ขั้นตอนการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากขั้นตอนการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เสนอมานี้ ผู้วิจัยได้นำไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง พบว่า ขั้นตอนการพัฒนาตามรูปแบบพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณแก่ผู้เรียนที่เสนอมาซึ่งเป็นรูปแบบที่ประกอบด้วยกระบวนการที่ต่อเนื่อง นับตั้งแต่การเสนอข้อมูลให้ผู้เรียนจัดกระทำกับข้อมูลโดยใช้ความสามารถด้านต่าง ๆ ในการคิดอย่างมีวิจารณญาณจนถึงขั้นการประเมินผลการคิดของตนเองนี้ สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีพฤติกรรมบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการสอนแต่ละครั้งได้อย่างมีประสิทธิผล นั่นคือในการจัดกิจกรรมในแต่ละครั้งยังคงเป็นไปตามขั้นตอนตามรูปแบบที่เสนอ แต่พบปรากฏการณ์บางอย่างเกิดขึ้นขณะทำการทดลองตั้งแต่ครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 10 ดังต่อไปนี้

1. พบว่าบทบาทของผู้สอนในฐานะเป็นผู้คอยกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดค่อย ๆ ลดน้อยลงโดยพบว่า ในครั้งแรก ๆ ที่ทำการทดลองผู้สอนต้องคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดอยู่ตลอดเวลา เนื่องจากพบว่า ผู้เรียนบางคนแสดงพฤติกรรมให้เห็นว่าคิดไม่ออก หรือไม่รู้จะคิดอย่างไรได้อีกหลังจากใช้เวลาคิดไปบางส่วนแล้ว เช่น ถือปากกาเฉย หรือบอกว่าคิดไม่ออก ไม่รู้จะคิดอย่างไรอีก เป็นต้น เพราะผู้สอนให้เวลาคิดด้วยตนเองถึง 30 นาที แต่จากการทดลองในครั้งต่อ ๆ มาพบว่าผู้เรียนสามารถคิดด้วยตนเองได้มากขึ้น ผู้สอนจะเป็นเพียงผู้คอยสังเกตการณ์เป็นส่วนใหญ่ บทบาทในการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดเริ่มลดน้อยลง

2. จากการสัมภาษณ์ผู้เรียนในกลุ่มทดลองพบว่ากิจกรรมที่ใช้ทำให้ผู้เรียนมีวิธีการคิดที่ดีกว่าเดิม กล่าวคือเมื่อได้รับสิ่งเร้าผู้เรียนสามารถคิดได้อย่างรอบคอบมากขึ้น ซึ่งในส่วนนี้ผู้สอนได้สังเกตพบว่า ในกิจกรรมครั้งแรก ผู้เรียนส่วนมากจะด่วนสรุปทันทีที่ได้รับสิ่งเร้า จากนั้นจึงค่อยหาเหตุผลมาสนับสนุนการคิดของตน และผู้เรียนจะยึดติดกับข้อสรุปของตนเองมาก โดยพบว่าเมื่อเข้ากลุ่มย่อยผู้เรียนจะโต้แย้งกันนาน บางคนก็ไม่ยอมรับฟังความคิดของคนอื่นทำให้ต้องใช้เวลามากในการหาข้อสรุปของกลุ่ม แต่เมื่อได้รับการพัฒนาหลายครั้งเข้าผู้เรียนจะเริ่มใช้เวลาในการคิดนานขึ้น จะลงข้อสรุปช้าลงโดยจะไม่ด่วนลงข้อสรุปทันทีแต่จะพิจารณาจากข้อมูลก่อน นอกจากนี้ยังพบว่าผู้เรียนใจกว้างที่จะรับฟังข้อมูลจากผู้อื่นมากขึ้น และพร้อมที่จะประเมินข้อสรุปของตนอยู่ตลอดเวลาด้วย โดยพบว่าผู้เรียนจะตื่นตัวในการที่จะรับฟังข้อสรุปและเหตุผลของเพื่อนร่วมกลุ่มมากขึ้นเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับของตนเอง

ด้วยเหตุผลที่เสนอมาแสดงให้เห็นว่า ขั้นตอนการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนี้มีความเหมาะสม แต่ควรมีการปรับปรุงระยะเวลาที่ใช้ในขั้นฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้มีความยืดหยุ่น ไม่กำหนดตายตัว เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพที่มีอยู่อย่างเต็มที่ แต่ยังคงต้องมีขั้นตอนการพัฒนาเป็นลำดับตามขั้นตอนที่เสนอ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการประเมินรูปแบบพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษาครู

ผู้วิจัยได้ประเมินผลการใช้รูปแบบพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษาครูโดยผู้วิจัยได้ออกแบบการวิจัยเชิงทดลอง มีกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ทดสอบก่อนและหลังการทดลอง แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่มได้แก่ กลุ่มควบคุมจำนวน 21 คนเป็นกลุ่มที่ผู้วิจัยสอนเนื้อหาที่กำหนดโดยใช้วิธีการสอนตามปกติ และกลุ่มทดลอง 21 คนเป็นกลุ่มที่ผู้วิจัยสอนเนื้อหาที่กำหนดตามรูปแบบการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ๆ ละ 10 ครั้งๆ ละ 2 ชั่วโมง ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ระยะก่อนการทดลอง ผู้วิจัยทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มก่อนการทดลองด้วยแบบสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น แล้วนำคะแนนเฉลี่ยของการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มาทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม โดยการทดสอบ ค่าที (t-test independent) และนำคะแนนของแต่ละคนมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ปกติของนักศึกษาครูกลุ่มภาคเหนือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังแสดงในตารางที่ 16 และนำคะแนนดิบที่ได้จากแบบสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของทั้ง 2 กลุ่มก่อนการทดลองมาแปลงเป็นคะแนนเปอร์เซนไทล์ ดังแสดงในภาคผนวก ฎ.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 16 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง ด้วยการทดสอบ ค่าที (t-test independent)

	คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ			
	จำนวนคน (N)	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ค่าที (t-test)
กลุ่มทดลอง	21	36.048	4.706	0.31
กลุ่มควบคุม	21	35.619	4.153	

จากตารางที่ 16 จะเห็นได้ว่าไม่พบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แสดงว่าก่อนการทดลองนั้นนักศึกษากลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณไม่แตกต่างกัน และเมื่อนำคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนการทดลองของทั้งสองกลุ่มไปเทียบกับเกณฑ์ปกติ พบว่า ทั้ง 2 กลุ่ม มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นไทล์ต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 17

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 17 แสดงผลการเปรียบเทียบจำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ที่อยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นไทล์ต่าง ๆ ก่อนการทดลอง

ช่วงตำแหน่งเปอร์เซ็นไทล์	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
90 - 99	10	11
80 - 89	2	5
70 - 79	3	1
60 - 69	2	0
50 - 59	4	1
30 - 39	0	1
20 - 29	0	2
รวม	**21**	**21**

2. ระยะหลังการทดลอง เมื่อทำการทดลองครบ 10 ครั้งแล้วผู้วิจัยได้ทำการประเมินความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มภายหลังการทดลอง (Post-test) ด้วยแบบสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเพื่อนำคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบหลังการทดลองของกลุ่มทดลองไปวิเคราะห์ข้อมูลตามสมมติฐานการวิจัยต่อไป และนำคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการทดลองของทั้ง 2 กลุ่ม มาแปลงเป็นคะแนนเปอร์เซนไทล์ ดังแสดงในภาคผนวก ฏ.

3. ระยะติดตามผล หลังจากการทดลองเสร็จสิ้น 2 สัปดาห์ ผู้วิจัยได้ทำการประเมินความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มอีกครั้งหนึ่ง โดยใช้แบบสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น และได้นำคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระยะติดตามผลของทั้ง 2 กลุ่ม มาแปลงเป็นคะแนนเปอร์เซนไทล์ ดังแสดงในภาคผนวก ฐ.

และเพื่อที่จะพิจารณาว่า คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มมีความแตกต่างกันหรือไม่ ผู้วิจัยได้นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบในระยะต่าง ๆ ทั้งระยะก่อนการทดลอง ระยะหลังการทดลอง และระยะติดตามผล ของทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาวิเคราะห์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความแตกต่างระหว่างกลุ่มและระหว่างระยะต่าง ๆ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (Two-Way ANOVA with Repeated Measures) ได้ผลการวิเคราะห์ ดังแสดงในตารางที่ 20 โดยก่อนจะทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำผู้วิจัยได้ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน (Homogineity of Variance) ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มด้วยวิธี F_{max} ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 18 และตารางที่ 19

ตารางที่ 18 แสดงผลการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนของคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (subject within group)

กลุ่มผู้รับการทดลอง	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	$SS_{subj.w.gr}$	การทดสอบค่า F (F_{max})
กลุ่มทดลอง	36.048	4.706	557.936	
				1.995
กลุ่มควบคุม	35.619	4.153	279.555	

$F_{2(21-1)} = < 3.32$

ตารางที่ 19 แสดงผลการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนของคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม (B x subject within group)

กลุ่มผู้รับการทดลอง	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	$SS_{BxSubj.w.gr}$	การทดสอบค่า F (F_{max})
กลุ่มควบคุม	35.619	4.153	446.539	
				1.522
กลุ่มทดลอง	36.048	4.706	293.30	

$F_{2(21-1)} = < 3.32$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 18 และตารางที่ 19 แสดงให้เห็นว่าไม่พบความแตกต่างของคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีความเป็นเอกพันธ์ของคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ตารางที่ 20 แสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลอง และระยะติดตามผล ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ

แหล่งความแปรปรวน (SV)	Df	SS	MS	F
Total	125	2499.642		
Between S	41	1577.643		
A	1	248.643	248.643	11.876***
S/A	40	837.492	20.937	
Within S	84	921.999		
B	2	92.444	46.222	4.998**
AB	2	89.714	44.857	4.850**
SB/A	80	739.841	9.248	

*** $p < .001$

** $p < .01$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

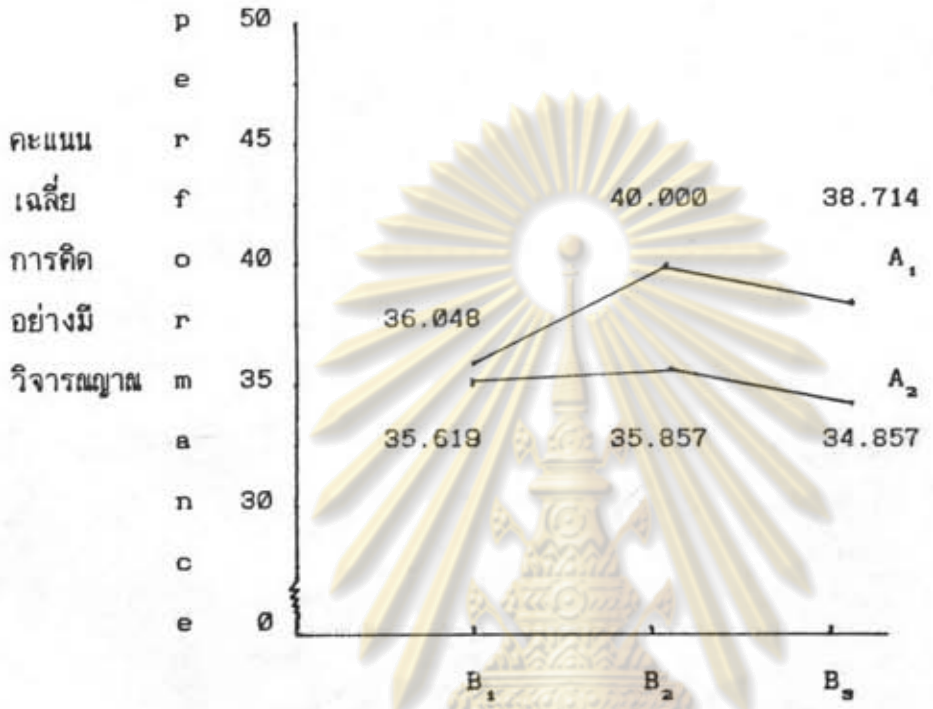
จากตารางที่ 20 แสดงให้เห็นว่า

1. คะแนนเฉลี่ยของการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

2. คะแนนเฉลี่ยของการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มตัวอย่างในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลอง และระยะติดตามผล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มกับระยะการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

และสามารถนำคะแนนเฉลี่ยของการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลอง และระยะติดตามผลของทั้ง 2 กลุ่ม มาหาปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันได้ดังภาพที่ 7



A_1 หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้รูปแบบพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

A_2 หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้การสอนตามปกติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ภาพที่ 7 แสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการที่ใช้ในการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณกับระยะเวลาในการทดลอง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปฏิสัมพันธ์จากภาพที่ 7 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการทดลองใช้รูปแบบพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีคะแนนเฉลี่ยของการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่ากลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนตามปกติ ภายหลังการทดลอง และระยะติดตามผล ถึงแม้ว่าจากภาพจะแสดงให้เห็นแนวโน้มว่าระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณของทั้ง 2 กลุ่มมีแนวโน้มจะลดลงก็ตาม

และจากผลการวิเคราะห์ตามตารางที่ 20 พบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มตัวอย่างและระยะเวลาในการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งในการทำความเข้าใจหรือการตีความเพื่อสรุปผลการวิเคราะห์จำเป็นต้องทำการวิเคราะห์เพิ่มเติม โดยการวิเคราะห์ Simple main effects ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 21

ตารางที่ 21 แสดงผลการวิเคราะห์ Simple main effects ของคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณจำแนกตามกลุ่มตัวอย่างและระยะเวลาในการทดลอง

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
กลุ่มตัวอย่าง (A)	248.643	1	248.643	11.876***
ระยะเวลาในการทดลอง (B)	92.444	2	46.222	4.998**
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มตัวอย่าง กับระยะเวลาในการทดลอง (AB)	89.714	2	44.857	4.850**
กลุ่มตัวอย่างที่ระยะก่อนการทดลอง (A at b_1)	1.929	1	1.929	0.146
กลุ่มตัวอย่างที่ระยะหลังการทดลอง (A at b_2)	188.595	1	188.595	14.348***
กลุ่มตัวอย่างที่ระยะติดตามผล (A at b_3)	120.024	1	120.024	9.131***
ระยะเวลาในการทดลองที่ กลุ่มทดลอง (B at a_1)	170.698	2	85.349	9.228***
ระยะเวลาในการทดลองที่ กลุ่มควบคุม (B at a_2)	1.999	2	0.999	0.108
ภายในกลุ่ม (Within S)	921.999	84		
รวม (Total)	2499.642	125		

*** $p < .001$ ** $p < .01$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 21 แสดงให้เห็นว่าไม่พบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในระยะก่อนการทดลอง แต่พบว่า ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระยะหลังการทดลอง และในระยะติดตามผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ($F_{(\alpha .001)(1,120)} = 6.76$) และพบว่าคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระยะเวลาการทดลองที่แตกต่างกันของกลุ่มทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ($F_{(\alpha .001)(2,80)} = 4.98$) แต่ไม่พบความแตกต่างของคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระยะเวลาการทดลองที่แตกต่างกันของกลุ่มควบคุม

เมื่อพบความแตกต่างของคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองและระยะติดตามผล ภายในกลุ่มทดลอง จึงต้องทดสอบรายคู่ด้วยวิธีของ Scheffe' ต่อไปเพื่อทดสอบว่า คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างช่วงระยะเวลาคู่ใดที่แตกต่างกันบ้าง ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังแสดงในตารางที่ 22

ตารางที่ 22 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มทดลอง เป็นรายคู่ จำแนกตามระยะเวลาในการทดลอง

ระยะเวลาในการทดลอง	ก่อนการทดลอง ($\bar{X}$ = 36.048)	หลังการทดลอง ($\bar{X}$ = 40.000)	ระยะติดตามผล ($\bar{X}$ = 38.714)
ก่อนการทดลอง		3.952	2.666
หลังการทดลอง	4.213***		1.286
ระยะติดตามผล	2.842*	1.371	

*** $p < .001$ * $p < .05$

หมายเหตุ ค่าที่อยู่เหนือเส้นทะแยงมุม คือ ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย
ค่าที่อยู่ใต้เส้นทะแยงมุม คือ ค่า Scheffe' ที่ได้จากการคำนวณ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 22 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยของการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มทดลองในระยะก่อนการทดลองแตกต่างจากคะแนนเฉลี่ยในระยะหลังการทดลอง โดยพบว่ากลุ่มทดลอง มีคะแนนเฉลี่ยของการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระยะหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 (ค่า Scheffe'วิกฤติ = 3.156) และคะแนนเฉลี่ยของการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระยะก่อนการทดลองแตกต่างจากคะแนนเฉลี่ยในระยะติดตามผล โดยพบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยของการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระยะติดตามผลสูงกว่าระยะก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ค่า Scheffe'วิกฤติ = 1.77) แต่ไม่พบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างหลังการทดลองกับคะแนนเฉลี่ยในระยะติดตามผล

และเมื่อนำคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ปกติของนักศึกษาครูกลุ่มภาคเหนือ พบว่าจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มมีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งเปอร์เซ็นไทล์ในระยะการทดลองต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 23

ตารางที่ 23 แสดงผลการเปรียบเทียบจำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ที่อยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นไทล์ต่างๆ ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง และระยะติดตามผล

ช่วงตำแหน่ง	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		ระยะติดตามผล	
เปอร์เซ็นไทล์	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
90 - 99	10	11	9	18	8	16
80 - 89	2	5	4	2	4	3
70 - 79	3	1	5	1	4	2
60 - 69	2		3		1	
50 - 59	4	1			2	
40 - 49					1	
30 - 39		1			1	
20 - 29		2				
รวม	**21**	**21**	**21**	**21**	**21**	**21**

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 23 แสดงให้เห็นว่ารูปแบบพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพิ่มขึ้นตามวัตถุประสงค์ของการพัฒนา ดังจะเห็นได้ว่า หลังการทดลองกลุ่มตัวอย่างส่วนมากมีการเปลี่ยนตำแหน่งเปอร์เซ็นไทลในระดับที่สูงขึ้น และในระยะติดตามผลก็ยังพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนมากยังคงอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นไทลที่สูงกว่าก่อนการทดลอง ด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย