

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์เป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และผลการวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละตอน มีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ผลการตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้วยแบบประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ผลปรากฏดังตารางที่ 1-2

ตารางที่ 1 ความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์

รายการประเมินรูปแบบ	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ (คน)					ค่าเฉลี่ย
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)	
1. ทฤษฎี/ หลักการ/ แนวคิดของรูปแบบ	2	2	1	-	-	4.20
2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ	4	1	-	-	-	4.80
3. กระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ						
3.1 ขั้นตอนการเตรียมการ ((Managing Preparation)	4	1	-	-	-	4.80
3.2 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (Active Learning)	4	1	-	-	-	4.80
3.3 ขั้นปัญญาความคิด (Notion Intelligence)	4	1	-	-	-	4.80
3.4 ขั้นพึงพอใจ (Satisfaction)	4	1	-	-	-	4.80
4. ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนจากการเรียนตามรูปแบบ	3	2	-	-	-	4.60
รวม						4.68

จากตารางที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีความเหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 2 ค่าความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์

รายการประเมินรูปแบบ	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ (คน)			ค่าความตรง เชิงเนื้อหา (IOC)
	นำไปใช้ได้ (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ควรปรับปรุง (-1)	
1. ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบ	5	0	0	1.0
2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ	5	0	0	1.0
3. กระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ				
3.1 ขั้นตอนการเตรียมการ ((Managing Preparation)	5	0	0	1.0
3.2 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (Active Learning)	5	0	0	1.0
3.3 ขั้นปัญญาความคิด (Notion Intelligence)	5	0	0	1.0
3.4 ขั้นพึงพอใจ (Satisfaction)	5	0	0	1.0
4. ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนจากการเรียนตามรูปแบบ	5	0	0	1.0

จากตารางที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีค่าความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ที่สามารถนำไปปฏิบัติได้

ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ได้รูปแบบที่มีองค์ประกอบในการส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ คือ 1) หลักการของรูปแบบ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ มี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการเตรียมการ (Managing Preparation) ขั้นตอนการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (Active Learning) ขั้นปัญญาความคิด (Notion Intelligence) และขั้นสร้างความพึงพอใจ (Satisfaction) และ 4) ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนจากการเรียนตามรูปแบบ มีรายละเอียดของรูปแบบ

การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ดังนี้

ทฤษฎี/ หลักการ/ แนวคิดของรูปแบบ

แนวคิดของรูปแบบ

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีแนวคิดว่าการพัฒนาผู้เรียนในด้านการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ใช้การจัดการเรียนรู้ในลักษณะที่เป็นไปในแนวทางเดียวกันโดยจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีการสืบค้น ศึกษาข้อมูลและเนื้อหาสาระต่าง ๆ คิดวิเคราะห์เรื่องที่ศึกษา จัดทำผลงานและนำเสนอผลงานด้วยตนเอง โดยมีครูผู้สอนเป็นที่ปรึกษา สนับสนุนในด้านข้อมูลและแหล่งเรียนรู้ ให้ความสะดวกกับผู้เรียนในการทำกิจกรรมต่าง ๆ เป็นการสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ในบรรยากาศและแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหล่านี้ สามารถช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้

ทฤษฎีของรูปแบบ

ทฤษฎีพื้นฐานของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่นำมาเป็นแนวคิดของการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ มีดังนี้

1. ได้นำกฎการเรียนรู้ของธอร์นไคค์ ได้แก่ กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) และกฎแห่งผลที่พึงพอใจ (Law of Effect) (Schunk, 1996, pp. 28-34; Hergenhahn & Olson, 2005, pp. 60-62)
2. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ในขั้นการคิดแบบนามธรรม (Formal Operational Period) ผู้เรียนสามารถคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ สามารถคิดอย่างมีเหตุผลกับปัญหาทุกชนิด และสามารถแก้ปัญหาย่อยอย่างเป็นระบบ (Pritchard, 2009, p. 19; Hergenhahn & Olson, 2005, p. 288; Lall & Lall, 1983 อ้างถึงใน ทิศนา ขัมมณี, 2550, หน้า 65; พรรณี ชูทัย เจริญจิต, 2550, หน้า 73)
3. หลักสำคัญของการเรียนรู้ตามทฤษฎี Constructionism จากแนวคิดของ Seymour Papert ได้แก่ การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเชื่อมโยงความรู้ การออกแบบงาน การลงมือปฏิบัติใช้วัสดุ อุปกรณ์ และการมีเวลาในการทำงาน (Bers et al., 2002, pp. 123-125; สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544, หน้า 3-4, 13)

4. ทฤษฎีการเรียนรู้ของผู้เรียนตามแนวคิดของรอเจอร์ส โดยให้ผู้เรียนมีอิสระในการทำงาน ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นที่ปรึกษา อยู่สภาพแวดล้อมที่มีความสะดวกและสิ่งอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงาน (Schunk, 1996, p. 404; Boeree, 2006, pp. 4-7; ทิศนา แจมมณี, 2550, หน้า 70)

รวมทั้งนำการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มสืบค้น (Group Investigation) ที่มีการดำเนินการเป็น 6 ระยะ ได้แก่ การระบุหัวข้อและการจัดกลุ่มผู้เรียน (Identifying the Topic and Organizing Pupils into Groups) การวางแผนงานการเรียนรู้ (Planning the Learning task) การดำเนินการสืบค้น (Carrying Out the Investigation) การจัดทำรายงาน (Preparing a Final Report) การนำเสนอรายงาน (Presenting the Final Report) และการประเมินผล (Evaluation) (Thelen, 1960 cited in Joyce et al., 2004, p. 220; Sharan & Sharan, 1989, pp. 17-20; Slavin, 1995, pp. 111-117; Joyce et al., 2004, pp. 222-227; Eggen & Kauchak, 2006, pp. 112-114; Nasrudin & Azizah, 2010, p. 765) มาใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบด้วย

หลักการของรูปแบบ

จากแนวคิดและทฤษฎีของรูปแบบ นำมาเป็นหลักการในการจัดกระบวนการเรียนรู้ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยมีสาระสำคัญที่ยึดถือเป็นแนวปฏิบัติ ดังนี้

1. มีการเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนโดยให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้ มีการระดมพลังสมอง แลกเปลี่ยนความคิด และร่วมมือกันวางแผนการเรียนรู้
2. ให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ โดยผู้เรียนมีการออกแบบงาน ดำเนินการสืบค้น นำความรู้มาเชื่อมโยง พร้อมกับลงมือปฏิบัติใช้วัสดุอุปกรณ์
3. ฝึกให้ผู้เรียนใช้ปัญญาความคิดของตนเอง นำสิ่งที่ค้นพบ ข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้า และปฏิบัติการ มาอภิปรายจนเกิดมโนทัศน์ในสาระการเรียนรู้ แล้วมีการทำแบบฝึกหัด การจัดทำรายงาน มีอิสระและเวลาในการทำงาน

4. เน้นบรรยากาศที่สร้างความพึงพอใจให้กับผู้เรียนโดยให้ผู้เรียนนำเสนอรายงานของตนเองตามที่ออกแบบไว้ และมีการประเมินผลโดยผู้เรียนและครูร่วมกันประเมินผลงานที่ผู้เรียนสร้างขึ้น

วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน

กระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ

กระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนดังนี้

1. **ขั้นการจัดเตรียมการ (Managing Preparation)** เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้ มีการระดมพลังสมองในการระบุหัวข้อที่สนใจพร้อมกับจัดกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยน ความคิด ขอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น จนได้ข้อสรุปของหัวข้อที่ต้องการ และร่วมมือกัน วางแผนการเรียนรู้ในหัวข้อนั้น ๆ เป็นการให้ผู้เรียนฝึกคิดในการวางแผนการทำงาน อย่างเป็นระบบ

1.1 เชื่อมโยงความรู้ (ด้วยการทบทวนความรู้เดิม แล้วเชื่อมโยงความรู้ใหม่ด้วย คำถาม ยกตัวอย่าง สาธิตการทดลอง ฯลฯ)

1.2 การระบุหัวข้อและจัดกลุ่มผู้เรียน (ผู้เรียนศึกษาสาระการเรียนรู้ ระบุหัวข้อ ที่สนใจ อภิปรายหัวข้อ แล้วจัดกลุ่มผู้เรียนตามหัวข้อที่สนใจ)

1.3 การวางแผนการเรียนรู้ (ผู้เรียนคิดว่าจะทำการศึกษาอะไร มีวิธีการศึกษาอย่างไร และมีวัตถุประสงค์อะไรที่ทำการสืบค้นในหัวข้อนี้)

2. **ขั้นการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (Active Learning)** เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ออกแบบงาน ดำเนินการสืบค้น นำความรู้มาเชื่อมโยง พร้อมกับลงมือปฏิบัติใช้วัสดุอุปกรณ์ เกิดประโยชน์กับ ผู้เรียนในการใช้ความคิดมาสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ ของงานที่ศึกษา มีเหตุผลในการออกแบบทำงาน เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสืบค้นอย่างเป็นระบบ เกิดมโนทัศน์ในสาระการเรียนรู้ มีการพิจารณา อย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจในการทำงานตามที่ออกแบบไว้ ทำให้เกิดความเชื่อในสิ่งที่มีเหตุผล

2.1 ออกแบบงาน (ผู้เรียนออกแบบรายงานที่จะนำเสนอ ในรูปแบบพับ ป้ายนิเทศ เพาเวอร์พอยท์ วิดีโอ ดีวีดี ฯลฯ โดยพิจารณาจากวิธีการศึกษานำมาเป็นสคริปในการถ่ายทำ)

2.2 การดำเนินการสืบค้น (กลุ่มผู้เรียนรวบรวมข้อมูล อภิปราย วิเคราะห์และสรุป ข้อมูล โดยมีครูเป็นที่ปรึกษา จากนั้นผู้เรียนและครูอภิปรายร่วมกันในหัวข้อที่ผู้เรียนสืบค้นกับ สาระการเรียนรู้ในบทเรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์)

2.3 ลงมือปฏิบัติใช้วัสดุอุปกรณ์ (ผู้เรียนทำกิจกรรมการศึกษาค้นคว้าโดยใช้วัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี ตามหัวข้อที่สนใจ มีการเก็บข้อมูล บันทึกภาพเหตุการณ์ นำไปประกอบ การนำเสนอผลงานตามที่ออกแบบไว้ โดยมีครูเป็นที่ปรึกษา ดูแลให้คำแนะนำ และคอยเตือนเรื่อง ความปลอดภัยในการทำงาน)

3. **ขั้นปัญญาความคิด (Notion Intelligence)** เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้นำสิ่งที่ค้นพบ ข้อมูล จากการศึกษาค้นคว้าและปฏิบัติการมาอภิปรายจนผู้เรียนเกิดมโนทัศน์ในสาระการเรียนรู้ แล้วมี

การทำแบบฝึกหัดเป็นการนำความรู้ไปใช้ และจัดทำผลงานเป็นการสร้างบรรยากาศกลุ่มให้กับผู้เรียนมีอิสระและเวลาในการทำงาน ให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดนำสิ่งที่ศึกษาค้นคว้าวิเคราะห์ เรียบเรียงจนเกิดเป็นชิ้นงาน

3.1 เชื่อมโยงความรู้ (ผู้เรียนและครูอภิปรายร่วมกันในกิจกรรมที่ผู้เรียนปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์ แล้วให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดขณะเรียน)

3.2 การจัดทำผลงาน (ผู้เรียนจัดทำรายงานการนำเสนอโดยใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามที่ออกแบบไว้ เช่น คอมพิวเตอร์ แผ่นซีดี แผ่นดีวีดี โปรแกรมที่ใช้นำเสนอ แผ่นฟิวเจอร์บอร์ด ฯลฯ ให้ผู้เรียนมีเวลาในการจัดทำผลงานเพื่อนำเสนอ)

4. **ขั้นสร้างความพึงพอใจ (Satisfaction)** เป็นขั้นการนำเสนอผลงานของผู้เรียนตามที่ออกแบบไว้ และมีการประเมินผลโดยผู้เรียนและครูร่วมกันประเมินผลงานที่ผู้เรียนสร้างขึ้น ทำให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจในงานที่สร้างขึ้นซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่ได้รับและติดตัวผู้เรียน และเมื่อมีผลสะท้อนกลับในการปรับปรุงผลงาน ทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจกับเหตุผลนั้นและเป็นแรงบันดาลใจในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

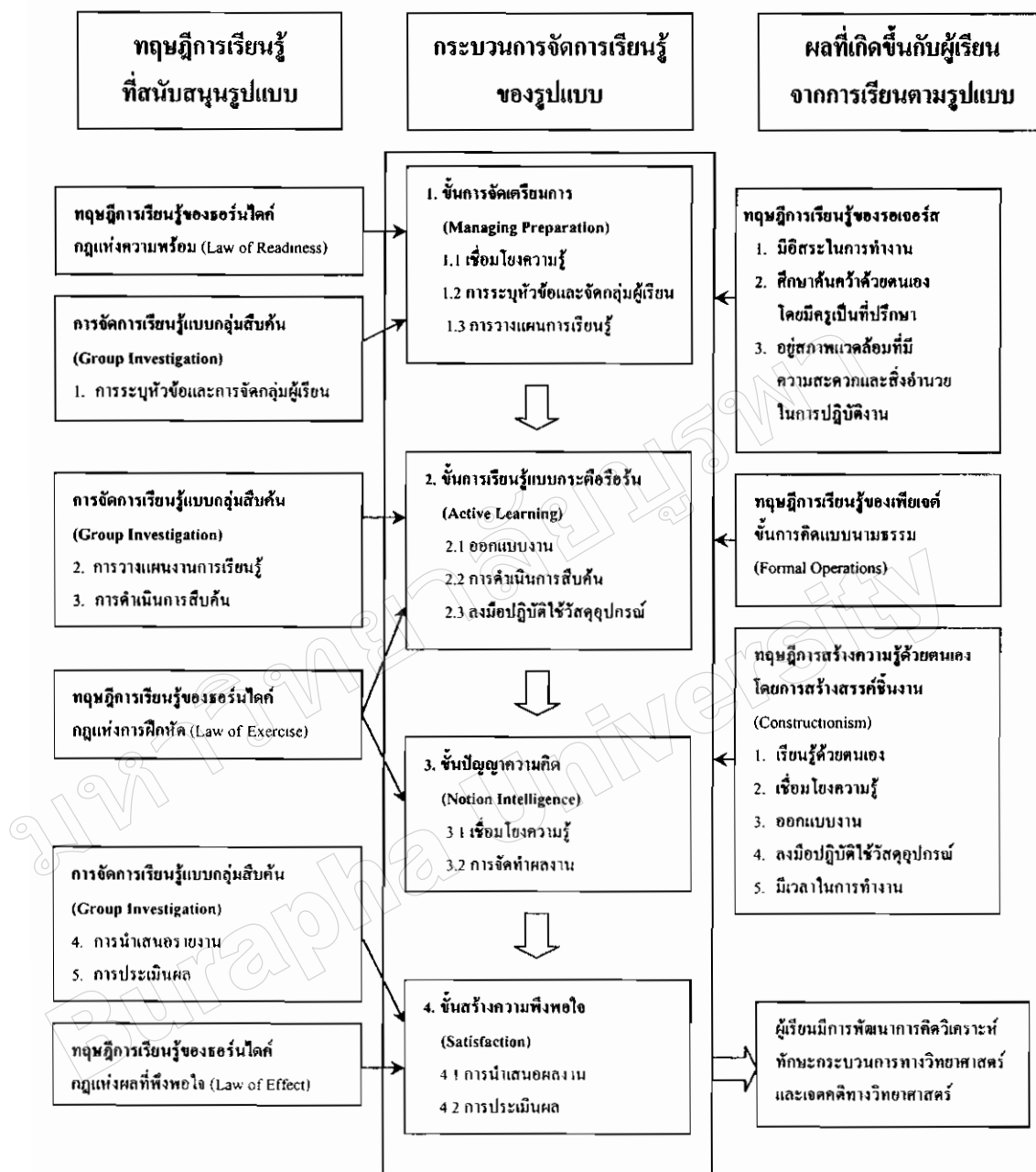
4.1 การนำเสนอผลงาน (นำเสนอผลงานในห้องเรียนตามที่ผู้เรียนออกแบบไว้ ซึ่งทำในรูปแบบที่หลากหลาย เนื้อหาสาระที่นำเสนอเกี่ยวข้องกับความสนใจของผู้ฟัง และผู้ฟังมีส่วนร่วมในการประเมินผลการนำเสนอตามเกณฑ์ที่กำหนดในชั้นเรียน)

4.2 การประเมินผล (ผู้เรียนและครูร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนร่วมกันให้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับหัวข้อ งานที่ทำ และความรู้สึกลงในประสบการณ์ที่ได้รับ)

ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนจากการเรียนตามรูปแบบ

ผู้เรียนมีการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง

เจตคติทางวิทยาศาสตร์และเจตคติที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ



ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎี/ หลักการ/ แนวคิดของรูปแบบ กระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบและผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนจากการเรียนตามรูปแบบ

ตารางที่ 3 ค่าความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้
ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติ
ทางวิทยาศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ค่าความตรงเชิงเนื้อหา (IOC)		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่		
	1	2	3
สาระสำคัญ	1.0	1.0	1.0
จุดประสงค์การเรียนรู้	1.0	1.0	1.0
สาระการเรียนรู้	1.0	1.0	1.0
กระบวนการจัดการเรียนรู้			
ขั้นการจัดเตรียมการ ((Managing Preparation)	1.0	1.0	1.0
ขั้นการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (Active Learning)	1.0	1.0	1.0
ขั้นปัญญาความคิด (Notion Intelligence)	1.0	1.0	1.0
ขั้นพึงพอใจ (Satisfaction)	1.0	1.0	1.0
สื่อการเรียนการสอน			
ใบงาน	1.0	1.0	1.0
แบบฝึกหัดขณะเรียน	1.0	1.0	1.0
การวัดผลและประเมินผล			
แบบรายงานผลการประเมินพฤติกรรม การเรียนของผู้เรียน โดยครู	1.0	1.0	1.0
แบบรายงานผลการประเมินการนำเสนอผลงาน	1.0	1.0	1.0

จากตารางที่ 3 ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่า แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ
การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติ
ทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ที่สามารถนำไปปฏิบัติได้

ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ในการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง เจตคติทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ มีผลการทดลองใช้ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

การคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์
ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีผลการประเมินการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการเรียนรู้ของผู้เรียน กลุ่มทดลอง จำนวน 47 คน ผลปรากฏดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและสถิติ ที่ ทดสอบความแตกต่างการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการเรียนรู้ของผู้เรียนในกลุ่มทดลอง จำนวน 47 คน

ตัวแปรตาม	ก่อน		หลัง		t
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	
การคิดวิเคราะห์ (25)	8.66	2.41	15.89	3.95	14.63*
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง (25)	9.13	3.06	15.45	3.45	12.22*
เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (5)	3.88	0.27	4.09	0.24	5.58*

* $p < .05$

จากตารางที่ 4 ก่อนและหลังการเรียนรู้ของผู้เรียนในกลุ่มทดลองซึ่งเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ พบว่า ผู้เรียนในกลุ่มทดลอง มีคะแนนการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ

ในการส่งเสริมเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน หลังการเรียนรู้ของผู้เรียนกลุ่มทดลองซึ่งเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ผลปรากฏดังตารางที่ 5-7

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ และระดับความคิดเห็นกับข้อความเชิงบอกเล่า

ข้อความเชิงบอกเล่า	$\bar{X}$	SD	ระดับ ความคิดเห็น
1. วิธีการที่ใช้ในระหว่างการเรียนรู้เคมีของนักเรียนจะคล้ายกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์	4.02	0.71	เห็นด้วย
2. นักเรียนสามารถตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียน	4.00	0.63	เห็นด้วย
3. นักเรียนสามารถจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วงของงานเคมีที่เรียน	3.98	0.61	เห็นด้วย
4. นักเรียนสามารถใช้สารเคมีและอุปกรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการทดลองในระหว่างการเรียนรู้เคมี	4.30	0.62	เห็นด้วย
5. นักเรียนมักจะใช้แบบฟอร์มรายงานผลการทดลองตามการสังเกต และการทดลองทางวิทยาศาสตร์	4.15	0.51	เห็นด้วย
6. นักเรียนสามารถสังเกตผลการทดลองอย่างชัดเจนด้วยตัวเอง	4.21	0.69	เห็นด้วย
7. นักเรียนสามารถสรุปผลจากการทดลองด้วยตนเอง	3.98	0.61	เห็นด้วย
8. นักเรียนใช้วิธีการทำงานจากการเรียนเพื่อดำเนินการในงานอื่นๆ	4.15	0.55	เห็นด้วย
10. นักเรียนยินดีที่จะทำงานเกี่ยวกับการเรียนให้บรรลุผลสำเร็จ	4.66	0.52	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
11. นักเรียนยอมรับการประเมินผลงานจากเพื่อนและครู	4.70	0.69	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
12. นักเรียนสามารถปรับปรุงงานที่ทำแล้วยังมีข้อบกพร่องและต้องใช้ความพยายามมาก	4.64	0.49	เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ข้อความเชิงบอกเล่า	$\bar{X}$	SD	ระดับ ความคิดเห็น
13. กิจกรรมการเรียนช่วยให้นักเรียนยอมรับฟังความคิดของคนอื่นมาใช้ในการทำงาน	4.53	0.58	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
14. นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการคิดอย่างมีเหตุผลในการทำงานครั้งนี้	4.45	0.54	เห็นด้วย
16. สิ่งที่ได้เรียนรู้ในการเรียนจะช่วยให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นได้อย่างง่ายดายให้กับเพื่อนคนอื่น ๆ	4.28	0.58	เห็นด้วย
17. การทำงานในการเรียนช่วยให้นักเรียนคิดได้อย่างถูกต้อง	4.23	0.70	เห็นด้วย
24. นักเรียนคิดว่าจุดมุ่งหมายในความพยายามของนักวิทยาศาสตร์ คือการให้คนมีมาตรฐานชีวิตที่สูงขึ้นกว่าเดิม	3.91	0.95	เห็นด้วย
25. นักเรียนเชื่อผลที่เกิดขึ้นจากการทดลองตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	4.15	0.55	เห็นด้วย
26. นักเรียนจะใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง	4.0	0.69	เห็นด้วย
เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ	4.24	0.26	เห็นด้วย

จากตารางที่ 5 พบว่าผู้เรียนในกลุ่มทดลองซึ่งเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยกับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบในข้อความเชิงบอกเล่า

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ และระดับความคิดเห็นกับข้อความเชิงปฏิเสธ

ข้อความเชิงปฏิเสธ	$\bar{X}$	SD	ระดับ ความคิดเห็น
9. นักเรียนมักจะบันทึกผลการทดลองตามที่คิดไว้ โดยไม่สนใจ ผลที่สังเกตได้จากการทำการทดลองจริง	4.26	1.05	ไม่เห็นด้วย
15. นักเรียนไม่ตั้งใจเรียนในห้องเรียนเพราะมีงานที่ต้องทำ มากมาย	3.87	1.24	ไม่เห็นด้วย
18. นักเรียนชอบทำงานคนเดียวมากกว่าที่จะทำงานร่วมกับ เพื่อน ๆ เกี่ยวกับหัวข้อที่ต้องทำ	3.51	1.20	ไม่เห็นด้วย
19. นักเรียนเชื่อว่าความรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องมือที่สำคัญ ที่สุดที่นักวิทยาศาสตร์มี	2.57	1.08	ไม่แน่ใจ
20. งานที่ทำในการเรียนเป็นเรื่องที่น่าเบื่อสำหรับนักเรียน	3.94	0.92	ไม่เห็นด้วย
21. นักเรียนยอมรับผลที่ปรากฏไว้ในหนังสือถึงแม้ว่าผลนั้น จะแตกต่างจากผลการทดลองที่สังเกตได้	2.85	1.06	ไม่แน่ใจ
22. นักเรียนคิดว่าไม่สามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายใน ระหว่างการเรียน	3.91	1.18	ไม่เห็นด้วย
23. นักเรียนไม่สนใจเกี่ยวกับความคิดเห็นเพื่อนในการอภิปราย ระหว่างการเรียน	4.30	0.86	ไม่เห็นด้วย
27. นักเรียนคิดว่าหัวข้อที่อภิปรายในการเรียนจะไม่มีอิทธิพลต่อ การตัดสินใจในการทำงานกับส่วนรวม	3.36	0.97	ไม่แน่ใจ
28. นักเรียนคิดว่าผลการทดลองที่ทำเป็นอันตรายนอกจาก ประโยชน์	4.21	0.95	ไม่เห็นด้วย
เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ	3.68	0.59	ไม่เห็นด้วย

จากตารางที่ 6 พบว่าผู้เรียนในกลุ่มทดลองซึ่งเรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีความคิดเห็นในระดับ ไม่เห็นด้วยกับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบในข้อความเชิงปฏิเสธ

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ และระดับความคิดเห็น

ข้อความ	$\bar{X}$	SD	ระดับ ความคิดเห็น
เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ	4.04	0.32	เห็นด้วย

จากตารางที่ 7 พบว่าผู้เรียนในกลุ่มทดลองซึ่งเรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยกับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ