

## บทที่ 5

### การอภิปรายผลการวิจัย

ในการศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเคมีและความสามารถในการคิดวิจารณ์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ ผู้วิจัยขอกล่าวถึง สาระสำคัญของการวิจัย ตามลำดับดังต่อไปนี้

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเคมี ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิจารณ์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเคมีของนักเรียน ก่อนกับหลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ และที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิจารณ์ของนักเรียน ก่อนกับหลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ และที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

#### สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเคมี สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนมติ มีความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนมติ และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเคมี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนมติ และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

## ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนสุขสวัสดิ์วิทยา อำเภอยะหา จังหวัดยะลา จำนวน 4 ห้อง รวม 122 คน โดยที่นักเรียนแต่ละห้องมีความสามารถใกล้เคียงกัน

### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนสุขสวัสดิ์วิทยา อำเภอยะหา จังหวัดยะลา จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งได้มาจากวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลากเพื่อกำหนดเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม ซึ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนมติ จำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ซึ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ จำนวน 31 คน

### แบบแผนการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผน Nonequivalent Control Group Design (Christensen, 1988 : 257)

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้จัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังโนมตีวิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี จำนวน 12 แผน
2. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้จัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี จำนวน 12 แผน
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบปรนัยเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก โดยมีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.41-0.66 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.22-0.51 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72
4. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ จำนวน 24 ข้อ เป็นแบบปรนัยเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก โดยมีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.52-0.75 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.22-0.66 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.71

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยนำหนังสือจากภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ถึงผู้อำนวยการ โรงเรียนสุขสวัสดิ์วิทยา อำเภอชะเมา จังหวัดยะลา เพื่อขออนุญาตให้นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในการทดลอง
2. ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างจากประชากรนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 ห้องเรียน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยการจับสลากมา 2 ห้องเรียน เพื่อกำหนดเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม
3. ทำการทดสอบก่อนเรียน ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมี และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ
4. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยเองทั้ง 2 กลุ่ม ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 คาบ ๆ ละ 50 นาที กลุ่มทดลอง ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังโนมตี และกลุ่มควบคุม ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

5. เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามกำหนด ทำการทดสอบหลังเรียนทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ของนักเรียน

6. ตรวจสอบวัดและนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเคมี ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ กับกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ คือ หาค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และการใช้การทดสอบที่ แบบกลุ่มตัวอย่างไม่สัมพันธ์กัน (t – test Independent Group) (Kohout, 1974 : 343-347)

2. เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิจารณ์ ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ กับกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ คือ หาค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และการใช้การทดสอบที่ แบบกลุ่มตัวอย่างไม่สัมพันธ์กัน (t – test Independent Group) (Kohout, 1974 : 343-347)

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเคมี ก่อนกับหลังเรียนของกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ และกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ คือ หาค่าผลรวมของผลต่างของคะแนน ( $\Sigma D$ ) ผลรวมของผลต่างของคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง ( $\Sigma D^2$ ) และการใช้การทดสอบที่ แบบกลุ่มตัวอย่างสัมพันธ์กัน (t – test Dependent Group) (Kohout, 1974 : 351)

4. เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิจารณ์ ก่อนกับหลังเรียนของกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ และกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ คือ หาค่าผลรวมของผลต่างของคะแนน ( $\Sigma D$ ) ผลรวมของผลต่างของคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง ( $\Sigma D^2$ ) และการใช้การทดสอบที่ แบบกลุ่มตัวอย่างสัมพันธ์กัน (t – test Dependent Group) (Kohout, 1974 : 351)



## สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเคมี ก่อนเรียนไม่แตกต่างกัน
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเคมีหลังเรียน สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ ก่อนเรียนไม่แตกต่างกัน
4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ มีความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณหลังเรียน สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
5. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเคมีและความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
6. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเคมีและความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเคมีและความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ ผู้วิจัยขอเสนอการอภิปรายผลตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ดังนี้

1. จากผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเคมี สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ 1 ทั้งนี้เพราะการ

จัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม มีการแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกัน และส่งเสริมให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการขั้นตอนอย่างเป็นวัฏจักร ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1) การสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการสร้างสถานการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้เกิดความสงสัย ซึ่งจะเป็ตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา

2) การสำรวจและค้นหา (Exploration) มีการวางแผนกำหนดแนวทางในการสำรวจ ตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3) การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจ ตรวจสอบแล้วจึงนำข้อมูลที่ได้อธิบาย แปรผล สรุปผล และนำเสนอผลในรูปแบบต่าง ๆ การค้นพบในขั้นนี้เป็นไปได้หลายทาง ซึ่งผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4) การขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้น ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ถ้าใช้อธิบายเรื่องอื่น ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยเชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5) การประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินความรู้ ทักษะกระบวนการที่นักเรียนได้รับ และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ (กรมวิชาการ, 2546 : 219-220)

ในการวิจัยครั้งนี้ได้เพิ่มขั้นตอนการเขียนแผนผังมโนคติ ซึ่งนักเรียนได้ประมวลความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนในรูปแบบของการเขียนแผนผังมโนคติ ซึ่งมีลักษณะเป็นรูปธรรม ทำให้นักเรียนมองเห็นภาพรวมของความคิดที่ได้ในแต่ละเรื่อง นั่นคือนักเรียนสามารถจัดระบบความคิด ความเข้าใจ ที่มีต่อบทเรียนได้เป็นอย่างดี จึงส่งผลให้นักเรียนสามารถเรียนรู้มโนคติต่าง ๆ ในบทเรียนได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ (มนมณัส สุคลีน, 2543 : 79) อีกทั้งการเรียนรู้มโนคติ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ ในเรื่องนั้นถึงระดับสูงได้ และยังช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้สิ่งที่เกี่ยวข้องได้รวดเร็วขึ้น และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดอย่างอิสระ จากการระบุนปัญหาและตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การลงมือปฏิบัติทดลอง ร่วมทั้งการสรุปผล และนำเสนอคำตอบของปัญหาในรูปแบบของแผนผังมโนคติ การที่ผู้เรียนมีเสรีภาพในการปฏิบัติและเรียนรู้ด้วยตนเอง ไปถึงขั้นอย่างมีระบบ จึงส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากขึ้น (นวลจิต เชาวศิริพิงศ์, 2537 : 21) ซึ่งสอดคล้องกับความคิดของ อัลท์ (Ault, 1985 : 42) และ

มนัส บุญประกอบ (2533 : 26) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแผนผังมโนคติไว้ว่า แผนผังมโนคติช่วยในการจับใจความสำคัญจากตำราเรียนจะทำให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น เนื่องจากแผนผังมโนคติจะแสดงให้เห็นภาพรวมได้อย่างชัดเจนและรวดเร็ว และเมื่อนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนผังมโนคติมาใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพิทักษ์ เจริญวานิช (2535 : 54) กาญจนารักษ์ เพ็ญนาค (2535 : บทคัดย่อ)

วิภา เกียรติธนะบำรุง (2538 : บทคัดย่อ) วีรพงษ์ จำเริญ (2544 : บทคัดย่อ) และ สุภลักษณ์ ทองสนธิ (2537 : 78) ที่ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนผังมโนติมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียน สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ

การสร้างแผนผังมโนติอย่างต่อเนื่อง จะทำให้นักเรียนสามารถสรุปเนื้อหาที่เรียนได้ด้วยตนเอง โดยออกมาในรูปของแผนผังมโนติ เป็นการแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความรู้และความเข้าใจในมโนคติต่าง ๆ ของเนื้อหาได้เป็นอย่างดี ดังที่ ไทเลอร์ (Tyler, 1965 : 148-150) ได้กล่าวไว้ว่า การที่ครูให้หลักการหรือข้อสรุปกับนักเรียนโดยตรง นักเรียนจะจดจำสิ่งที่ครูให้โดยปราศจากความเข้าใจสิ่งนั้นอย่างแท้จริง การที่นักเรียนได้สรุปหรือสร้างหลักการด้วยตนเองจะช่วยให้ นักเรียนเห็นความจริงทางวิทยาศาสตร์ได้ลึกซึ้งและรวดเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ สุภาพร อินบุญนะ (2542 : 4) ได้เสนอไว้ว่า ครูอาจจะสามารถถ่ายทอดข้อความมโนคติที่ผ่านกระบวนการสร้างมาแล้วอย่างสำเร็จรูปให้แก่ นักเรียนได้ ภายในระยะเวลาอันสั้น และนักเรียนสามารถนำมโนคติที่ได้รับการถ่ายทอดไปใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง แต่ประโยชน์จะเกิดอย่างสูงสุดต่อนักเรียน ถ้านักเรียนสามารถสร้างมโนคติได้ด้วยตนเอง และนำไปใช้ในการแสวงหาความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเองได้อย่างกว้างขวาง ไม่เฉพาะสิ่งที่มีอยู่ในหลักสูตรเท่านั้น ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนติ เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนให้สูงกว่าการจัดการเรียนรู้ตามปกติ

จากเหตุผลดังกล่าวน่าจะส่งผลให้นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนติ มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียน สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้เพียงอย่างเดียว

2. จากผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนติ มีความสามารถในการคิดวิจารณ์สูงกกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ 2 ทั้งนี้เพราะการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนติ เป็นการจัดการกิจกรรมให้ผู้เรียนคิดตลอดเวลา ทั้งยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดอย่างรอบคอบภายใต้หลักการที่เป็นเหตุผล มีการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดได้วิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ออกมาในรูปของมโนคติ



และยังสามารถนำมโนตินั้น ๆ มาจัดลำดับ และเขียนเป็นแผนผังมโนติ (มโนมัต สุตสิน, 2543 : 81)

นักเรียนได้ฝึกการคิดในการสรุปความ การตั้งสมมติฐาน การพิจารณาข้อความเกี่ยวกับเหตุและผล ตลอดจนพิจารณาข้อความย่อว่าเป็นจริงหรือไม่ ซึ่งเป็นกระบวนการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบเกี่ยวกับข้อมูล สถานการณ์ปัญหา โดยใช้ความรู้ความคิด ประสบการณ์ของตนเองในการสำรวจหลักฐานอย่างรอบคอบ เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่สมเหตุสมผลและการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ นักเรียนสามารถพิจารณาความเป็นไปได้ของข้อสรุปจากสิ่งที่สังเกตเห็นได้หรือข้อเท็จจริงที่กำหนดให้ โดยอาศัยข้อมูลหลักฐานที่ปรากฏอยู่ สามารถตัดสินใจแน่วแน่หรือข้อตกลงเบื้องต้นของเหตุการณ์ที่มีความสอดคล้องหรือเป็นไปตามข้อกำหนดหรือไม่ สามารถหาข้อสรุปจากข้อเท็จจริงอาศัยเหตุผลจากส่วนใหญ่ไปสู่ส่วนย่อยอย่างสมเหตุสมผลจากเหตุการณ์หรือข้ออ้าง โดยใช้หลักการทฤษฎี สามารถตัดสินใจข้อมูลที่ทำให้มีความสมเหตุสมผลหรือสอดคล้องกับเหตุการณ์ที่กำหนดมาให้หรือไม่ เพื่อเชื่อมโยงและตัดสินใจความเป็นไปได้ของข้อสรุปจากเหตุการณ์ อีกทั้งยังสามารถตัดสินใจความต้องการของการอ้างเหตุผล ซึ่งเป็นเหตุผลสำคัญหรือเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ (จุฑารัตน์ ทองเนื้อห้า, 2549 : 95) ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ เพ็ญพิศุทธิ์ เนกมานุรักษ์ (2537 : 141) กล่าวว่าผู้ที่ผ่านการจัดการกระทำข้อมูลอย่างมีระบบตามขั้นตอนของกระบวนการคิดพิจารณา จะทำให้มีความสามารถในการคิดพิจารณาเพิ่มขึ้น ถ้าได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าที่เหมาะสม ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนผังมโนติสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดพิจารณา สูงกว่าการจัดการเรียนรู้ตามปกติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มโนมัต สุตสิน (2543 : 80) และจุฑารัตน์ ทองเนื้อห้า (2549 : 92) ที่ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดพิจารณาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนผังมโนติ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ การจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนผังมโนติ ผู้เรียนจะต้องคิดหาคำมโนติ คำเชื่อม แล้วนำมโนติเหล่านั้นมาเขียนแผนผังมโนติ ส่งผลให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ พิจารณาหาเหตุผล รู้จักไตร่ตรองอย่างรอบคอบ จึงทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดพิจารณาสูงขึ้น

จากเหตุผลดังกล่าวน่าจะส่งผลให้นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนติ มีความสามารถในการคิดพิจารณาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้เพียงอย่างเดียว

3. จากผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนติ และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเคมีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่



ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ 3 จากการหาค่าผลรวมของผลต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเคมี ( $\Sigma D$ ) ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนต่างกันมาก และค่าผลรวมของผลต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเคมี ( $\Sigma D$ ) ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนต่างกันมาก แต่นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ มีค่าผลรวมของผลต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเคมีต่างกันน้อยกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ แต่ก็ยังสรุปได้ว่านักเรียนทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเคมีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน จึงเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ อาจเนื่องมาจาก

วิธีการจัดการเรียนรู้ทั้งสองวิธีสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนหลังเรียนให้สูงขึ้น แต่การจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนผังมโนคติ เป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพและมีประโยชน์ในการช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีความหมาย ซึ่งผู้เรียนที่เรียน โดยมีการเขียนแผนผังมโนติประกอบ ทำให้ฝึกการคิด ตลอดจนพิจารณาจากข้อความหลักไปสู่ข้อความย่อยได้ นอกจากนี้ สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2543 : 93) ได้ให้ความเห็นว่า แผนผังมโนติมีประโยชน์ต่อการเรียน โดยเริ่มจากการคิด การวางแผน การนำเสนอ ตลอดจนช่วยในด้านความจำ การทำความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ ซึ่งการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพคงไม่จำกัดอยู่เพียงให้ผู้เรียน รู้ เข้าใจ และจำได้เท่านั้น ต้องเปิดกว้างและส่งเสริมให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการคิด การปฏิบัติ การทำกิจกรรมร่วมกับบุคคลอื่นแล้ว ต้องสรุปเป็นแผนความคิดของตนเองเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืน นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนผังมโนติ สามารถช่วยในการเรียนรู้ เข้าใจมโนติต่าง ๆ ของบทเรียนและสามารถจัดระบบการคิดความเข้าใจที่มีต่อบทเรียนได้เป็นอย่างดี จึงส่งผลให้นักเรียนสามารถเขียนมโนติต่าง ๆ ในบทเรียนได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ (มนัสนันท์ หมาดน้อย, 2547 : 72) ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ สุณี๋ย สอนตระกูล (2535 : 164) ที่ได้เสนอและสรุปไว้ว่า การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน ถ้าผู้เรียนได้มีการสร้างกรอบมโนติด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ จะช่วยให้ผู้เรียนมีความชำนาญในการสร้างและส่งผลให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนอย่างแท้จริง การจัดการเรียนรู้โดยให้นักเรียนได้เขียนแผนผังมโนติ เป็นการฝึกให้นักเรียนได้เรียนรู้และทำความเข้าใจเนื้อหา แล้วประมวลความรู้ทั้งหมดนำมาจัดลำดับขั้นตอนด้วยตนเอง ตั้งแต่การลำดับความคิดจากความคิดหลักไปสู่ความคิดย่อย และสามารถนำเนื้อหาอื่นมาสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้เรียนมาแล้ว จึงส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเคมีสูงขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงทำให้นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนติ มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเคมีต่างกันมากกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

4. จากผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการคิดวิจารณ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ 4 จากการหาค่าผลรวมของผลต่างของคะแนนความสามารถในการคิดวิจารณ์ ( $\Sigma D$ ) ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนต่างกันมาก และค่าผลรวมของผลต่างของคะแนนความสามารถในการคิดวิจารณ์ ( $\Sigma D$ ) ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนต่างกันมาก แต่นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ มีค่าผลรวมของผลต่างของคะแนนความสามารถในการคิดวิจารณ์ต่างกันน้อยกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ แต่ก็ยังสรุปได้ว่านักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความสามารถในการคิดวิจารณ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน จึงเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ อาจเนื่องมาจาก

วิธีการจัดการเรียนรู้ทั้งสองวิธีสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดวิจารณ์ให้สูงขึ้น โดยธรรมชาติของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้น ได้ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการคิดวิจารณ์ แต่การจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนผังมโนคตินั้น นักเรียนสรุปเนื้อหาโดยการสร้างเป็นแผนผังมโนคติเอง ซึ่งทำให้นักเรียนได้คิดเอง สรุปเอง จัดลำดับของมโนคติจากเนื้อหา และคิดหาค่าเชื่อมที่จะทำให้มโนคติที่เรียนมีความสัมพันธ์กันอย่างมีความหมาย เป็นการช่วยให้นักเรียนได้จัดลำดับของเนื้อหา ทำให้มองเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาได้ และยังช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้นอย่างมีความหมาย ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546 : 139) กล่าวไว้ว่า หากเราสามารถสร้างดาข่ายเชื่อมโยงความเกี่ยวเนื่องกันอย่างซับซ้อนของมโนคติ เมื่อเรารับข้อมูลใหม่ ๆ จากภายนอกเข้ามาจะช่วยพัฒนาความสามารถในการตีความอย่างมีเหตุผล นอกจากนี้ความสามารถในการเชื่อมโยงจะช่วยในการแก้ปัญหาช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดวิพากษ์ และช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ได้อย่างมากมาย

การที่นักเรียนสามารถสรุปบทเรียนได้ เพราะนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ ได้รับการฝึกทักษะการคิดวิจารณ์ สามารถคิดพิจารณาอย่างรอบคอบในข้อความที่เป็นปัญหา โดยหาหลักฐานที่มีเหตุผลเพื่อข้อมูลที่เชื่อถือได้มายืนยันการตัดสินใจตามเรื่องราวหรือสถานการณ์นั้น เพื่อให้ได้ซึ่งข้อสรุป ที่ถูกต้อง (จุฑารัตน์ ทองเนื้อหา, 2549 : 97) ซึ่งสอดคล้องกับ ฮัดกินส์ (Hudgins, 1977 : 174-178) ที่กล่าวว่า บุคคลที่มีความสามารถในการคิดวิจารณ์ต้องเป็นคนที่มีความสามารถพิจารณาไตร่ตรองและ

ประเมินหลักฐานที่นำมาสนับสนุนอย่างมีเหตุผลก่อนที่จะยอมรับข้อสรุปนั้น ย่อมจะช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดวิจารณ์ของนักเรียนได้ ด้วยเหตุนี้นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังโนมิตจึงมีโอกาสดำเนินการฝึกทักษะการคิดที่ชัดเจนเป็นรูปธรรม จึงส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิจารณ์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังโนมิต ต่างกันมากกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังโนมิต มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเคมีและความสามารถในการคิดวิจารณ์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนผังโนมิตจึงน่าจะเป็นกิจกรรมทางเลือกในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนมีโนมิตที่ถูกต้องและชัดเจนยิ่งขึ้น นักเรียนเกิดทักษะในการแสวงหาความรู้ เกิดความคิดอย่างมีวิจารณญาณในการเลือกแนวทางในการแสวงหาความรู้ได้อย่างเหมาะสม

1.2 ผู้สอนควรมีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังโนมิต และต้องมีการวางแผนการดำเนินงานให้เป็นระบบ เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 ควรมีการถ่ายทอดและนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังโนมิตไปใช้เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ในโรงเรียนให้กับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้ตามรูปแบบที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกำหนด คือ การจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ และสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ

## 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนทัศน์ที่มีต่อตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

2.2 ควรมีการสำรวจเพื่อเปรียบเทียบความสนใจและความพึงพอใจของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนทัศน์ กับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

Prince of Songkla University  
Pattani Campus