

## ชื่อผลงานวิจัย (ไทย)

ผลการใช้แผนผังมโนคติในกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย เพชรบูรณ์

## ชื่อผลงานวิจัย (อังกฤษ)

THE EFFECTS OF USING CONCEPT MAPPING APPROACH IN CHEMISTRY LEARNING ACTIVITIES FOR THE DEVELOPMENT OF KNOWLEDGE AND SCIENTIFIC CREATIVE THINKING OF MATHAYOMSUKSA FIVE STUDENTS OF KANCHANAPISEKWITTAYALAI PHETCHABUN SCHOOL

## ชื่อนักวิจัย

นายสุรศักดิ์ มีโชค

## ปีที่ผลงานวิจัยเสร็จ

2553

## ประเภทของงานวิจัย

หลักสูตรและการเรียนรู้

## คำสำคัญ

แผนผังมโนคติ , ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ , ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## ความเป็นมา/หลักการและเหตุผล

แนวทางการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 22 ยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ และมาตรา 24 การจัดการกระบวนการเรียนรู้ ต้องฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ การประยุกต์ความรู้ มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น และทำเป็น

สภาพปัญหาของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน คือ ความไม่สอดคล้องกับวิวัฒนาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญรุดหน้าไปอย่างรวดเร็ว เนื่องจากการเรียนการสอนตามคู่มือครุภัณฑ์นั้นต้องการให้นักเรียนได้รับเพียงข้อสรุปที่ถูกต้อง ครูผู้สอนยังเน้นเฉพาะความสามารถในการถ่ายทอดเนื้อหา เป็นการท่องจำเพื่อสอบ ไม่เน้นกระบวนการให้ผู้เรียนพัฒนาด้านความคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ไม่เป็น ไม่ชอบอ่านหนังสือ ไม่รู้วิธีเรียนรู้ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่เป็นที่น่าพอใจ (จิราภรณ์ ศิริทวีป, 2541 : 37) และจากการประเมินของกรมวิชาการ (รุ่ง แก้วแดง , 2546 : 9 -11) พบว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2545 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละในรายวิชาวิทยาศาสตร์ 45.1 และจากรายงานการจัดอันดับความสามารถในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการแข่งขันของประเทศต่างๆ ในปี 2545 จำนวน 47 ประเทศ โดย International Institute for Management Development (IMD) ปรากฏว่าประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 33 และอันดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 47 (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ , 2546 : 7-8)

วิชาเคมีเป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่ง ซึ่งมีความสำคัญมากเช่นเดียวกับวิทยาศาสตร์แขนงอื่นๆ และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของมนุษย์ เช่น อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัย และอื่นๆ ที่จำเป็นในการดำรงชีวิตประจำวัน ล้วนเป็นผลิตภัณฑ์ที่อาศัยความรู้ หลักการของวิชาเคมี และขณะนี้ความรู้หลักการของวิชาเคมีก็ได้นำมาใช้ในอุตสาหกรรมหลายประเภท ทำให้ประเทศไทยเรามีการพัฒนาด้านอุตสาหกรรมมากขึ้นและก้าวไปเป็นประเทศอุตสาหกรรมใหม่ ซึ่งเป็นผลทำให้เกิดการพัฒนาด้านเศรษฐกิจของประเทศด้วย เนื้อหาของวิชาเคมีเป็นเรื่องซับซ้อน เข้าใจยาก บางครั้งต้องอาศัยแบบจำลอง สัญลักษณ์ต่างๆ ในรูปของสูตรเคมีและสมการเคมีในการอธิบายความรู้และมโนทัศน์ต่างๆ เนื้อหาวิชาเคมีในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายนี้เป็นเรื่องเกี่ยวกับ หลักการพื้นฐานทางเคมีที่สำคัญที่มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง ดังนั้น ในการเรียนการสอนวิชาเคมี ครูต้องเน้นให้นักเรียนเข้าใจมโนทัศน์ต่างๆ ในวิชาเคมี เนื่องจากถ้านักเรียนขาดความเข้าใจมโนทัศน์ที่เรียนจะทำให้เรียนไม่สามารถเข้าใจมโนทัศน์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกันได้ (วิภาวัลย์ ลากบุญเรือง, 2543: 38)

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเคมี ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยรายงานการวิเคราะห์ผลการเรียนของนักเรียนโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย เพชรบูรณ์ ระหว่างปีการศึกษา 2551 – 2552 พบว่า มีผลการเรียนในรายวิชาเคมีต่ำกว่าเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาที่โรงเรียนกำหนดไว้ คือ นักเรียนต้องได้ระดับผลการเรียนระดับ 3 (ร้อยละ 70) ขึ้นไปไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนที่เรียนทั้งหมด และจากประสบการณ์การสอนในรายวิชาเคมีของผู้วิจัยเองเป็นเวลา 10 ปี พบว่า นักเรียนส่วนมากมีวิธีการเรียนรู้จากการท่องจำที่ไม่มีเหตุผล ทำให้มองไม่เห็นความสัมพันธ์ของมโนทัศน์และข้อความรู้นั้นๆ ทำให้นักเรียนไม่สามารถสร้างแบบแผนการเรียนรู้ที่ออกมาจากโครงสร้างทางสติปัญญา ตลอดจนทั้งไม่สามารถจัดลำดับของเนื้อหาวิชา ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างไม่มีระบบ จึงไม่สามารถเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายได้ ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะแก้ปัญหาดังกล่าวจึงได้ศึกษาเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง พบว่า การสอนโดยใช้แผนผังมโนทัศน์เป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจ ดังที่ พวงลดดา วรสาร (2548) กล่าวว่า การใช้ผังมโนทัศน์เป็นวิธีการที่ช่วยให้ผู้เรียน เรียนรู้มโนทัศน์หรือหลักการต่างๆ ของเนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่งอย่างมีความหมาย โดยการเชื่อมโยงความรู้ในวิชานั้นกับสิ่งที่มีอยู่ในโครงสร้างของความรู้ แล้วสร้างออกมาเป็นแผนผังความเข้าใจเรื่องนั้นอย่างมีลำดับขั้นตอนที่ครอบคลุมและเป็นระบบ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถเก็บฝังความรู้นั้นไว้ในระยะยาว นักเรียนไม่ถูกกำหนดกรอบในการเรียนรู้ ส่งผลให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

แนวคิดการเรียนรู้ที่มีความหมายของ Ausubel มุ่งให้ผู้เรียนได้รู้เนื้อหาจากการถ่ายทอดของผู้สอนอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ดังนั้นการนำเสนอเนื้อหาวิชาในลักษณะการบรรยายหรืออธิบาย โดยให้หลักการหรือมโนทัศน์ที่ครอบคลุมแก่นักเรียน เพื่อพัฒนาโครงสร้างความรู้ (cognitive structures) ของผู้เรียนให้แข็งแกร่งและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ชัดเจนและครอบคลุมจากความหมายของมโนทัศน์ที่กว้างที่สุดไปยังมโนทัศน์ที่แคบลงอย่างเป็นลำดับและต่อเนื่องกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงสิ่งที่ผู้สอนนำเสนอ (ความรู้ใหม่) กับความรู้หรือประสบการณ์ที่อยู่ในโครงสร้างของความรู้เดิมได้ ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างเข้าใจแจ่มแจ้งและส่งผลต่อให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน (พวงลดดา วรสาร, 2548 : 45)

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะใช้แผนผังมโนทัศน์ในการกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่อง สมดุลเคมี ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เพื่อจะนำข้อมูลที่ได้ไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา เคมี ของนักเรียนที่เรียนด้วยการใช้แผนผัง มโนมติกับการเรียนแบบปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการใช้แผนผังมโนมติกับการเรียนแบบปกติ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนผังมโนมติก

## ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย เพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย เพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ซึ่งการจัดชั้นเรียนในแต่ละห้องเรียนโรงเรียนได้จัดนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำละกันในจำนวนที่ใกล้เคียงกัน โดยพิจารณาจากผลการเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ผู้วิจัยจึงได้สุ่มตัวอย่างโดยเลือกห้องเรียน ที่มีผลการเรียนที่ใกล้เคียงกันมา 2 ห้อง จากจำนวน 4 ห้องเรียน จากนั้นนำมาจับสลากให้เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง เรียนด้วยวิธีสอนโดยใช้แผนผังมโนมติก ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ

## ทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา/ที่เกี่ยวข้อง

### แนวคิดทฤษฎี

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ Ausubel ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning) มุ่งให้ผู้เรียนได้รับเนื้อหาสาระจากการถ่ายทอดของผู้สอนอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ดังนั้นการนำเสนอเนื้อหาจึงหมายถึง การถ่ายทอดเนื้อหาสาระในลักษณะการบรรยายหรืออธิบาย โดยให้หลักการหรือมโนมติกที่ครอบคลุมแก่ผู้เรียน เพื่อพัฒนาโครงสร้างของความรู้ (cognitive structures) ของผู้เรียนให้แข็งแกร่ง มีประสิทธิภาพมากขึ้น ชัดเจนและครอบคลุมจากความหมายของมโนมติกที่กว้างที่สุด ไปยังมโนมติกที่แคบลงอย่างเป็นลำดับและต่อเนื่องกัน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงสิ่งที่ผู้สอนนำเสนอ (ความรู้ใหม่) กับความรู้หรือประสบการณ์ที่อยู่ในโครงสร้างของความรู้เดิมได้ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่เข้าใจแจ่มแจ้ง และมีความคงทนในการเรียนรู้

### แผนผังมโนมติก

แผนผังมโนมติก เป็นสิ่งที่ใช้แทนความสัมพันธ์อย่างมีความหมายระหว่างมโนมติกต่างๆ ในรูปของประพจน์ (Proposition) เป็นวิธีการที่ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้มโนมติกหรือหลักการต่างๆ ของเนื้อหาวิชาใดๆ อย่างมีความหมายโดยการเชื่อมโยงความรู้ในวิชานั้นกับสิ่งที่มีอยู่ในโครงสร้างของความรู้

Novak ได้อาศัยพื้นฐานจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ Ausubel มาสร้างเป็นแผนผังมโนมติก จึงมีการจัดลำดับของมโนมติกในแผนผังมโนมติก โดยให้มโนมติกที่มีความหมายกว้างครอบคลุมอยู่ส่วนบนสุดของแผนผัง แล้วลดลำดับลงมาเป็นมโนมติกที่มีความหมายเฉพาะ จนถึงมโนมติกตัวอย่าง เพื่อที่จะทำให้มองเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาต่อเนื่องกันเป็นลำดับขั้นอย่างมีเหตุผล และสามารถเชื่อมโยงมโนมติกเดิมที่เป็นความรู้พื้นฐานเข้ากับมโนมติกหรือความรู้ใหม่ในโครงสร้างทางสติปัญญา ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเข้าใจ และมีความหมายในด้านเนื้อหา

## วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบมีกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มแบบสุ่ม และมีการทดสอบหลังการทดลองทั้งสองกลุ่ม (Posttest – only control group design)

### วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยดำเนินการสอนกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มด้วยตนเอง โดยแบ่งเป็น กลุ่มทดลอง สอนโดยวิธีสอนโดยใช้แผนผังมโนมติ ซึ่งใน 4 ชั่วโมงแรกเป็นการสอนเรื่อง การสร้างแผนผังมโนมติ และอีก 16 ชั่วโมง เป็นการสอนเรื่อง สมดุลเคมี กลุ่มควบคุม สอนโดยวิธีสอนแบบปกติ เป็นแผนการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่อง สมดุลเคมี จำนวน 16 ชั่วโมง
2. หลังเสร็จการจัดการเรียนรู้ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา เคมี เรื่อง สมดุลเคมี และแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ทั้งสองกลุ่ม
3. นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ของนักเรียนที่เรียนด้วยการใช้แผนผังมโนมติกับการเรียนแบบปกติด้วย t – test แบบ Independent
2. เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการใช้แผนผังมโนมติกับการเรียนแบบปกติด้วย t – test แบบ Independent
3. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อวิธีสอนโดยใช้แผนผังมโนมติ ด้วยค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $S.D.$ )

## ผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา เคมี ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนโดยใช้แผนผังมโนมติสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนโดยใช้แผนผังมโนมติสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนโดยใช้แผนผังมโนมติมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

## อภิปรายผล

จากการศึกษาผลการใช้แผนผังมโนมติในกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน มีข้อที่นำมาอภิปรายผล ดังนี้

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา เคมี ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนโดยใช้แผนผังมโนมติสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เพราะว่า ในการจัดการเรียนรู้ด้วยแผนผังมโนมติ มีการจัดกิจกรรมการเรียนการ

สอนโดยให้นักเรียนได้สรุปความรู้โดยการสร้างแผนผังมโนมิต การให้นักเรียนสร้างแผนผังมโนมิตส่งผลให้นักเรียนได้คิดเอง สรุปเอง จัดลำดับของมโนมิต คิดหาคำเชื่อมเพื่อที่จะทำใหม่มโนมิตที่เรียนมีความสัมพันธ์กันอย่างมีความหมาย จะทำให้นักเรียนสามารถนำมโนมิตความรู้พื้นฐานเชื่อมโยงกับมโนมิตใหม่เกิดแบบแผนการเรียนรู้ด้วยตนเองจากโครงสร้างทางสติปัญญา ก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐานทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของออสเชเบล (Ausubel, 1986) ที่กล่าวถึงการเรียนรู้ที่มีความหมาย จะเกิดขึ้นเมื่อความรู้ใหม่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่มีอยู่ในโครงสร้างของความรู้ที่มีอยู่ในสมอง และนำไปสู่หลักการสอน คือสอนสิ่งที่มีความสัมพันธ์กับความรู้เดิม ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัยของรัจนา ภิญโญทรัพย์ (2544 : บทคัดย่อ) ที่พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แผนผังมโนมิตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้ใช้แผนผังมโนมิต และงานวิจัยของ โนวแวก และโกวิน (Novak and Gowin, 1984) ที่พบว่า นักเรียนสามารถสร้างแผนผังมโนมิตได้และกลุ่มที่ใช้แผนผังมโนมิตจะให้ความสัมพันธ์ของเนื้อหาได้ดีกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้แผนผังมโนมิต ดังที่มานะชัย มะลิลีศ (2549 : 45) ได้เสนอหลักการว่า ควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ ตลอดจนส่งเสริมให้รู้จักคิดหาเหตุผล รู้จักสังเกต และรู้จักจำแนกลักษณะเฉพาะของสิ่งต่างๆ ออกมาให้เห็นอย่างเด่นชัด สิ่งเหล่านี้จะทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจอันจะนำไปสู่การสร้างมโนมิตต่อไป

2) ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนโดยใช้แผนผังมโนมิตสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เป็นเพราะว่าการเรียนโดยใช้แผนผังมโนมิตมีการจัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ นักเรียนได้ฝึกคิด หาความสัมพันธ์ จับกลุ่มของเหตุการณ์จากการปฏิบัติการให้ห้องปฏิบัติการ การวางแผน การเขียนรายงานตลอดเวลา เป็นการดึงดูดและสร้างความสนใจของนักเรียน จูงใจให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นที่จะเรียนและนักเรียนยังได้ฝึกการสร้างแผนผังมโนมิตด้วยตนเอง เป็นการเปิดโอกาส ให้นักเรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งลักษณะการคิดเช่นนี้จะนำไปสู่การคิดที่แปลกใหม่ สอดคล้องกับแนวคิดของทอแรนซ์ (Torrance อ้างในนฤมล จันทรสุนทร, 2542) ที่พบว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการในการรับรู้ปัญหาแล้วเกิดความพยายามในการสร้างแนวความคิดเพื่อขจัดปัญหาตลอดจนสื่อความหมายให้กับผู้อื่นได้รู้และเข้าใจ และความคิดสร้างสรรค์สามารถพัฒนาได้ด้วยการสอน ฝึกฝน และการปฏิบัติที่ถูกต้อง

นอกจากนั้นนฤมล จันทรสุนทร (2542 : 42) ได้เน้นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการคิด เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกคิดเต็มที่อันเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ดังนั้นการเรียนโดยใช้แผนผังมโนมิตเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดเอง สรุปเอง และสร้างเป็นแผนผังมโนมิตขึ้น จึงเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ทำให้ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีเรียนโดยใช้แผนผังมโนมิตสูงกว่าการเรียนแบบปกติ

3) นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนโดยใช้แผนผังมโนมิตมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เป็นเพราะว่า การเรียนโดยใช้แผนผังมโนมิตนั้นส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ นักเรียนรู้จักคิดหาเหตุผล รู้จักสังเกต และรู้จักจำแนกลักษณะเฉพาะของสิ่งต่างๆ ออกมาให้เป็นภาพเด่นชัด จึงทำให้เขามีความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นที่จะนำไปสู่การสร้างมโนมิตต่อไป สอดคล้องกับงานวิจัยของสุทธิศา อารามพงษ์ (2549) ที่ได้ศึกษาความเข้าใจมโนมิต เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากการใช้รูปแบบการสอน THE CONSTRUCTIVIST LEARNING MODEL พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนผังมโนมิต เพราะเป็นกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนสามารถจดจำ และสรุปองค์ความรู้ได้อย่างเป็นหมวดหมู่ และง่ายต่อการเข้าใจ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของจำเรียง ไชฉาย (2548) ที่ศึกษาผลการสอนวิชา วิทยาศาสตร์โดยใช้แผนผังมโนมิตที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการสอนโดยใช้แผนผังมโนมิตอยู่ในระดับมาก เนื่องจากนักเรียนเห็นว่า การเรียนโดยใช้แผนผังมโนมิตเป็นการช่วยสรุปประเด็นสำคัญจากตำราเรียน การย่อสรุปเนื้อหา ช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ของมโนมิตอย่างเป็นลำดับขั้นแบบกว้างๆ ก่อนจะอ่านจากตำรา จึงทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมากขึ้น

## ข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์

1. ในการจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้แผนผังมโนมติ ควรมีการชี้แจงบทบาทของนักเรียนและให้นักเรียนเข้าใจความหมายของมโนมติ วิธีการสร้างแผนผังมโนมติ รวมไปถึงเกณฑ์การให้คะแนนแผนผังมโนมติอย่างชัดเจน
2. การสอนโดยใช้แผนผังมโนมติ มีขั้นตอนที่อาจใช้เวลามากในการสร้างแผนผังมโนมติและการอภิปรายร่วมกัน ดังนั้นครูควรกำหนดเวลาและกระตุ้นให้นักเรียนดำเนินการให้เสร็จทันเวลาที่กำหนด โดยอาจใช้ลักษณะของเกมการแข่งขันในการกระตุ้นนักเรียน

## ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาผลการเรียนด้วยวิธีสอนโดยใช้แผนผังมโนมติกับเนื้อหาวิชา วิทยาศาสตร์ ในระดับอื่นๆ
2. ควรมีการศึกษาตัวแปรเพิ่มเติม เช่น ความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เป็นต้น