

ชื่อเรื่อง : การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก

ผู้วิจัย : นางสาวพรพิพร ทองเพชร

ปีการศึกษา : 2559

บทคัดย่อ

การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก มีความมุ่งหมายของการวิจัยเพื่อ 1) พัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) ศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาฟิสิกส์ โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก ไม่น้อยกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาฟิสิกส์ โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาฟิสิกส์ โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 4) ศึกษาความสามารถในการสร้างผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียน วิชาฟิสิกส์ โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก ไม่น้อยกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 5) ศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิค ผังกราฟิก วิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 21 คน โรงเรียนโพธิ์ทอง “จินตมณี” ตำบลอ่างแก้ว อำเภอโพธิ์ทอง จังหวัดอ่างทอง ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) คู่มือการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จำนวน 30 ข้อ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ 4) แบบสอบถาม ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก วิชาฟิสิกส์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 20 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test dependent) ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของคู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิค ผังกราฟิก วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.70/83.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้
2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาฟิสิกส์ โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก มีคะแนนเฉลี่ยภาพรวม ทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 76.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (ไม่น้อยกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70)
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาฟิสิกส์ โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ความสามารถในการสร้างผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาฟิสิกส์ โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก มีคะแนนเฉลี่ยภาพรวม ทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 78.29 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (ไม่น้อยกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70)
5. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือ การจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก วิชาฟิสิกส์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยภาพรวมทั้งหมด อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.53) สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (อยู่ในระดับมาก)

คำสำคัญ : การคิดวิเคราะห์, ผังกราฟิก , ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บทนำ

กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศให้การศึกษาเป็น วาระแห่งชาติ เพื่อเป็นการขับเคลื่อนนโยบายการศึกษา ด้านการปฏิรูปการเรียนรู้ทั้งระบบให้สัมพันธ์กัน และพัฒนาผู้เรียนให้สามารถคิดวิเคราะห์ เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีลักษณะที่พึงประสงค์และทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 (กระทรวงศึกษาธิการ. 2559 : 212) ได้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับเปลี่ยนจุดเน้นในการพัฒนาคุณภาพคนในสังคมไทยให้มีคุณธรรม มีความรอบรู้อย่างเท่าทัน ให้มีความพร้อมทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และศีลธรรม พร้อมทั้งมีสมรรถนะ ทักษะและความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการดำรงชีวิต อันจะส่งผลต่อการพัฒนาประเทศแบบยั่งยืน

ซึ่งแนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลก ยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมนักเรียนมีคุณธรรมรักความเป็นไทย มีทักษะการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์มีทักษะ ด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : ความนำ) การเรียนวิทยาศาสตร์นับว่ามีความสำคัญมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะมีความสำคัญต่ออนาคตของประเทศเป็นอย่างยิ่ง ด้วยเหตุผล 2 ประการ ประการแรก โลกปัจจุบันเป็นโลกของ วิทยาศาสตร์ ทุกคนต้องเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตลอดเวลาไม่ว่าทางใดก็ทางหนึ่ง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเครื่องช่วยทำให้มนุษย์สะดวกสบายและมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น แต่ในขณะเดียวกันผลจากความ เจริญก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์ก็อาจทำให้เกิดผลเสียได้อย่างมหันต์ ถ้ามนุษย์เลือกใช้ไม่เป็นและไม่เท่าทัน ฉะนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างดี เพื่อชีวิตและสังคมที่มี คุณภาพ ประการที่สอง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าไปอย่าง รวดเร็ว เพราะได้ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างฐานเศรษฐกิจ ในสาขาการผลิตทั้ง ด้านเกษตร อุตสาหกรรม บริการ ตลอดจนการจัดการและขีดความสามารถทางเทคโนโลยีก็เป็นปัจจัยชี้ขาดที่สำคัญ ของสภาพทางเศรษฐกิจและสังคม การเมือง และการทหารยิ่งกว่าความสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติและ ความกว้างใหญ่ของดินแดน (ศุภชัย ทวี. 2551 : 48)

นอกจากนี้กระทรวงศึกษาธิการ โดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้กำหนดการพัฒนา ทักษะการคิดไว้ในจุดเน้นการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 และการ ปฏิรูปการศึกษาในระหว่าง พ.ศ. 2552-2561 ให้ประสบผลสำเร็จ ได้กำหนดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนไว้ 5 สมรรถนะ คือ 1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และ 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (สุวิทย์ มูลคำ. 2554 : 14-15)

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ดีย่อมส่งผลต่อการเตรียมพลเมืองที่ดีและมีประสิทธิภาพของสังคมปัจจุบัน และอนาคต สามารถคิดเป็นเหตุเป็นผลบนพื้นฐานของข้อมูลข่าวสารที่น่าเชื่อถือวิพากษ์วิจารณ์ในสภาพปัจจุบัน จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับสถานการณ์

การเปลี่ยนแปลงขององค์ความรู้และสภาพของการรับรู้วิทยาศาสตร์ ทั้งนี้รวมถึงความเข้าใจในธรรมชาติ ของวิทยาศาสตร์ (ประสาธ เนืองเฉลิม. 2551 ; อ้างอิงมาจาก Driver, Nemon, and Osborne, 2000 ; Kolsto, 2001) การคิดวิเคราะห์เป็นการคิดโดยใช้สมองซีกซ้ายเป็นหลักเป็นการคิดลึก คิดอย่างละเอียดจากเหตุไปสู่ผล (สุวิทย์ มูลคำ. 2550 : 21) การจัดการเรียนการสอนเพื่อฝึกให้นักเรียนได้พัฒนาการคิด การวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติได้ด้วยตนเอง ควรมุ่งเน้นการพัฒนาศักยภาพทางสมองของผู้เรียนให้มากขึ้นโดยจัดการเรียน การสอนให้นักเรียนฝึกทักษะการคิด เพื่อฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ รู้จักใช้เหตุผลในการคิดและ ตัดสินใจ ไตร่ตรองข้อมูลอย่างรอบคอบ ดังที่ ทิศนา แหม่มณี (2554 : 142-143) และ สุวิทย์ มูลคำ (2554 : 21) ได้กล่าวถึงการจัดกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดและกระบวนการคิดไว้ว่า การฝึกทักษะการคิด การใช้ลักษณะการคิดแบบต่าง ๆ รวมทั้งกระบวนการคิดที่หลากหลายจะช่วยให้ นักเรียนเกิดความคิดที่มีความ

ละเอียด กว้างขวาง ลึกซึ้ง ถูกต้องมีเหตุผล ช่วยให้รู้ข้อเท็จจริงช่วยพัฒนาความเป็นคนช่างสังเกต ช่วยในการพิจารณาสาระสำคัญอื่น ๆ ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน มีการอภิปรายโต้ตอบกัน

ผังกราฟิก (Graphic Organizers) คือ การจัดหมวดหมู่โครงสร้างความคิด โดยใช้แผนภาพในลักษณะต่างๆ ที่เหมาะสม เพื่อช่วยให้มองเห็นภาพความสัมพันธ์และเชื่อมโยงอย่างมีระบบระเบียบ เป็นสิ่งที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถจัดระบบระเบียบใหม่ นำไปสู่ความควบคุมที่เป็นกลยุทธ์ในการทำให้เกิดการจำระยะยาว (Long Term Memory) และให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหรือความสามารถของนักเรียนหลังสิ้นสุดการเรียนการสอนจากไม่รู้เป็นรู้ ทำไม่ได้เป็นทำได้ และไม่ชอบเป็นชอบ ผังกราฟิก เป็นระบบที่จะช่วยให้มองเห็นการสร้างการรวบรวมและการนำเสนอข้อมูล (Martin. 1998, อ้างถึงใน อัครี เอกโทขุน. 2544 : 45) นอกจากนี้ยังเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียนถึงความคิด ความคิดรวบยอดเพื่อการนำเสนออย่างมีความหมาย (Barba. 1999, อ้างถึงใน อัครี เอกโทขุน. 2544 : 45) ในทำนองเดียวกัน ทิศนา แคมมณี (2554 : 388) ได้กล่าวว่า ผังกราฟิก เป็นแผนผังทางความคิด ซึ่งประกอบไปด้วยความคิดหรือข้อมูลสำคัญ ๆ ที่เชื่อมโยงกันอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งทำให้เห็นโครงสร้างของความรู้หรือเนื้อหาสาระนั้น ๆ การใช้ผังกราฟิกเป็นเทคนิคที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ จำนวนมาก เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นได้ง่ายขึ้น เร็วขึ้น และจดจำได้นาน ผังกราฟิกยังเป็นเครื่องมือทางการคิดได้ดี เนื่องจาก ผังกราฟิกเป็นรูปแบบของการแสดงออกของความคิดที่สามารถมองเห็นและอธิบายได้อย่างชัดเจนและประหยัดเวลาด้วยทั้งนี้เพราะการเรียนรู้โดยใช้ผังกราฟิก ซึ่งพัฒนามาจากการเรียนรู้ที่มีความหมายของ Ausubel (1968 : 7-9) ซึ่งกล่าวโดยสรุปว่า การที่ผู้เรียนได้เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ใหม่เข้าสู่โครงสร้างทางปัญญา จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถคงความรู้และจัดลำดับความคิด เพื่อเชื่อมโยงความคิด ความรู้ทำให้เกิดความเข้าใจ เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย ในปัจจุบัน ผังกราฟิกได้พัฒนาขึ้นหลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบมีความเหมาะสมในการใช้แตกต่างกันออกไป เช่น ผังความคิด (Mind map) ผังโน้ตทัศน์ (Concept map) ผังก้างปลา (Fish bone) ผังใยแมงมุม (Spider map) เป็นต้น ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคนิคผังกราฟิกที่สามารถยกระดับผลการเรียนรู้ ได้แก่ ผลการวิจัยของ วรณภา โคตรพันธ์ (2552) ได้ศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เขียนผังมโนทัศน์ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เขียนผังมโนทัศน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับ วิมลทองผิว (2559 : 103) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้รูปแบบการสอนผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาการคิดวิเคราะห์โดยใช้รูปแบบการสอนผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้ง 6 แผน การจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมีความเหมาะสมระดับมากที่สุด นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้รูปแบบการสอนผังกราฟิก มีความพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบการสอนผังกราฟิกอยู่ในระดับมาก

โรงเรียนโพธิ์ทอง “จินตตามณี” ตำบลอ่างแก้ว อำเภอโพธิ์ทอง จังหวัดอ่างทอง จัดเป็นโรงเรียนขนาดกลาง ผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหาหรือข้อบกพร่องในด้านการจัดการเรียนสอนจากการสอบถามเพื่อนครูที่สอนในระดับชั้นเดียวกันทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้และศึกษาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน สรุปประเด็นปัญหาที่พบในด้านหลักๆ คือ ด้านตัวครู และด้านตัวนักเรียนพบปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ไม่หลากหลาย ขาดความน่าสนใจ เน้นการท่องจำมากกว่าการฝึกทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ยังไม่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ สำหรับปัญหาที่พบด้านตัวนักเรียน คือ นักเรียนขาดความกระตือรือร้นและขาดทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ขาดการจัดลำดับความสำคัญของเนื้อหาส่งผลให้ไม่สามารถสรุปประเด็นสำคัญของเนื้อหาและไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้จากการเรียนไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

จากเหตุผลสภาพปัญหาการเรียนการสอนและข้อมูลเกี่ยวกับการใช้เทคนิคผังกราฟิกในการจัดการเรียนการสอนที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าการใช้เทคนิคผังกราฟิกในการจัดการเรียนการสอนมีประโยชน์อย่างมาก โดยเฉพาะการช่วยพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักเรียนในเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนวิชาฟิสิกส์ มีความปรารถนาที่จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้รับการพัฒนาทักษะการคิด ดังนั้นผู้วิจัยจึงให้ความสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก เพื่อนำผลที่เป็นข้อมูลในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีคุณลักษณะที่เหมาะสม อันจะส่งผลสำเร็จในการเรียนของนักเรียน นอกจากนี้ยังนำไปใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนกำหนดทิศทางการพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ความสามารถและมีความเจริญก้าวหน้าสืบไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

- 1) เพื่อพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
- 2) เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาฟิสิกส์ โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก ไม่น้อยกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
- 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาฟิสิกส์ โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
- 4) เพื่อศึกษาความสามารถในการสร้างผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาฟิสิกส์ โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก ไม่น้อยกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
- 5) เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก วิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- 1.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโพธิ์ทอง “จินตมณี” ตำบลอ่างแก้ว อำเภอโพธิ์ทอง จังหวัดอ่างทอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 มี 4 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 148 คน
- 1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 21 คน โรงเรียนโพธิ์ทอง “จินตมณี” ตำบลอ่างแก้ว อำเภอโพธิ์ทอง จังหวัดอ่างทองได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

- 2.1 คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิกวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
- 2.2 แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์
- 2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.4 แบบประเมินการสร้างผังกราฟิก แบบรูบริก (Rubric)
- 2.5 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดลองเองและใช้เวลาในการทดลองจำนวน 24 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนในการทดลอง ดังนี้

3.1 ทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อวัดความรู้พื้นฐานของนักเรียนโรงเรียนโพธิ์ทอง “จินตามณี” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 21 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 40 ข้อ และแบบวัดการคิดวิเคราะห์จำนวน 30 ข้อ ทดสอบนักเรียนนอกเวลาเรียน ชุดละ 1 ชั่วโมง แล้วตรวจเก็บคะแนน

3.2 ดำเนินการทดลองใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 บทที่ 3 เรื่อง คลื่น บทที่ 4 เรื่อง กัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์ มีสาระการเรียนรู้ย่อยจำนวน 16 เรื่อง ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างเรียนตามขั้นตอนของคู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก ประเมินผลจากการปฏิบัติงานระหว่างเรียนการสร้างผังกราฟิก ทดสอบย่อยหลังเรียน

3.3 เมื่อดำเนินการทดลองเสร็จแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 40 ข้อ โดยทำการสลับข้อและสลับตัวเลือกของแบบทดสอบ ทำการทดสอบนอกเวลาเรียนแล้วตรวจเก็บคะแนน

3.4 ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของคู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคแผนผังกราฟิก วิชาฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 80/80

4.2 วิเคราะห์ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาฟิสิกส์โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคแผนผังกราฟิก

4.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาฟิสิกส์โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

4.4 วิเคราะห์ความสามารถในการสร้างแผนผังกราฟิกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาฟิสิกส์โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคแผนผังกราฟิก

4.5 วิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก วิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของคู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.70/83.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาฟิสิกส์ โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก มีคะแนนเฉลี่ยภาพรวมทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 76.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (ไม่น้อยกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70)

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาฟิสิกส์ โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความสามารถในการสร้างผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาฟิสิกส์ โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก มีคะแนนเฉลี่ยภาพรวมทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 78.29 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (ไม่น้อยกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70)

5. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก วิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยภาพรวมทั้งหมด อยู่ในระดับมากที่สุด ($X = 4.53$) สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (อยู่ในระดับมาก)

อภิปรายผล

จากการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก มีประเด็นที่นำมาอภิปรายผลดังนี้

1. ประสิทธิภาพของคู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.70/83.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดคิดเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของเนื้อหา คิดเปรียบเทียบคิดแก้ปัญหา คิดหาเหตุผล คิดแยกส่วน ด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งสืบค้นข้อมูล อภิปรายกลุ่ม การค้นพบความรู้ด้วยการใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิกซึ่งการใช้แผนผังกราฟิกจะช่วยลำดับแนวความคิดสำคัญในแต่ละสาระการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจ ขอบข่ายของเนื้อหาและหลักการที่สำคัญภายในผังกราฟิก ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของหัวข้อหลัก หัวข้อรองและ หัวข้อย่อยมีความเข้าใจทักษะการคิดวิเคราะห์หลังการเรียนรู้จากแบบฝึกกิจกรรม การทดลอง ทดสอบย่อย หลังเรียนซึ่งอาจจะกล่าวได้ว่า คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก ทำให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ ด้วยตนเองมีการนำความรู้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น ในการเรียน มีผลการเรียนที่ดีขึ้นและได้พัฒนาทักษะการเรียนรู้ของตนเองในครั้งต่อไปให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ แอนเดอร์สัน และออสเบล (Anderson and Ausbel. 1965, อ้างถึงในศิริลักษณ์ หย่างสุวรรณ. 2543 : 26) ที่สรุปไว้ว่า การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ จะช่วยให้เห็นภาพรวมของเนื้อหาที่เรียน มองเห็นความสัมพันธ์ในแต่ละส่วนของเนื้อหา ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ถูกต้อง และถ้าใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพอย่างชัดเจน เทียบตรง และจัดไว้ดีแล้วจะช่วยในการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีความชัดเจนและถูกต้องมากขึ้น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544 : 126-127) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในสิ่งที่เรียนเพราะเป็นการฝึกให้ผู้เรียนคิดปฏิบัติและกระทำด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจความรู้เนื้อหา หรือบทเรียนนั้น ๆ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาสาระได้ง่ายและเร็วขึ้น และยังสอดคล้องกับ ทิศนา ขมมณี (2554 : 234-236) ได้กล่าวไว้ว่า รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิก ช่วยให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมและสร้างความหมายและความเข้าใจในเนื้อหาสาระหรือข้อมูลที่เรียนรู้ และจัดระเบียบข้อมูลที่เรียนรู้ด้วยผังกราฟิก ซึ่งจะช่วยให้ง่ายแก่การจดจำ สอดคล้องกับณัฏฐมณีนันท์ ณัฏฐปัญญา มาศ (2553) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และการยอมรับนับถือตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้โยนิโสมนสิการกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผังกราฟิก พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หน้าที่ชาวพุทธ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผังกราฟิก มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.49/80.36 สอดคล้องกับ งานวิจัยของ ศศิธร ต้นสวรรค์ (2554) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแยกสาร ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติร่วมกับการสร้างแผนผังกราฟิก พบว่า ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติร่วมกับการสร้างแผนผังกราฟิก เรื่อง การแยกสาร ที่พัฒนาขึ้น มีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละชุดฝึกปฏิบัติการ (1 E) คิดเป็นร้อยละ 81.64 ของคะแนนเต็ม และคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (2 E) คิดเป็นร้อยละ 80.08 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80/80 กล่าวคือ มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยร้อยละ 81.64/80.08 สอดคล้องกับ วิโรจน์ นามโส (2555) ได้ศึกษาชุดการเรียนรู้ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ที่เน้นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ชุดการเรียนรู้เรื่อง เรื่อง ธาตุ และสารประกอบ ที่เน้นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีประสิทธิภาพ 82.55/81.71

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาฟิสิกส์ โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก มีคะแนนเฉลี่ยภาพรวมทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 76.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (ไม่น้อยกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70) เป็นเพราะในการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก มีทั้งสาระสำคัญของสาระการเรียนรู้

กิจกรรมการทดลอง แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบย่อยหลังเรียน นักเรียนได้ฝึกทักษะที่หลากหลาย จนทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจซึ่งนักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ที่ยั่งยืนได้ด้วยตนเอง และทำให้นักเรียนมีการพัฒนาด้านกระบวนการคิดวิเคราะห์ ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ดีขึ้น (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2539 : 149-154 ; อ้างอิงมาจาก Bloom. 1956) และยังสอดคล้องกับ ทิศนา ขัมมณี (2554 : 142-143) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการคิด จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดขยายต่อเนื่องจากความคิดเดิมที่มีอยู่ในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เช่น เกิดความคิดที่มีความละเอียด กว้างขวาง ลึกซึ้งถูกต้อง มีเหตุผล และน่าเชื่อถือมากกว่าเดิม ผู้สอนและผู้เรียนมีการอภิปรายโต้ตอบกัน ร่วมกันสรุปประเด็นที่ได้จากกระบวนการคิดที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอน และยังสอดคล้องกับ สุวิทย์ มูลคำ (2554 : 55) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถทางสมองในการประมวลข้อมูล ความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ให้เป็นความรู้ใหม่ วิธีการใหม่ เพื่อนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างเหมาะสมสอดคล้องกัน สอดคล้องกับ อรุณ เชื้อสีดา (2555) ได้ศึกษา การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระภูมิศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แผนผังมโนทัศน์ พบว่า ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ในสาระภูมิศาสตร์ โดยใช้แผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2554 มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 79.06 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 และจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคิดเป็นร้อยละ 81.25 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 เนื่องจากเทคนิคผังกราฟิก เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนสามารถจัดลำดับชั้นเรียงลำดับความคิดก่อนและหลังได้อย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งนักเรียนจะได้รับ การฝึกฝนจากการแยกแยะข้อมูลหรือค้นหาประเด็นย่อย ๆ เชื่อมโยงความคิดย่อย ๆ โดยจัดลำดับความคิดหรือข้อมูลต่าง ๆ ให้เข้ากันอย่างมีระเบียบก่อให้เกิดภาพรวมที่ชัดเจน และความเข้าใจในหลักการทั้งหมดที่เกิดจากความสัมพันธ์ของข้อมูลส่วนย่อย แผนผังกราฟิกยังเป็นเครื่องมือทางความคิดได้ดี เนื่องจากการสร้างความคิดซึ่งมีลักษณะเป็นนามธรรมอยู่ในสมอง จำเป็นต้องมีการแสดงออกมาให้เห็นเป็นรูปธรรมผังกราฟิก เป็นรูปแบบของการแสดงออกของความคิดที่สามารถมองเห็นและอธิบายได้อย่างเป็นระบบ ชัดเจน และประหยัดเวลาด้วย ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนโดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก จึงส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่สูงขึ้น

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาฟิสิกส์ โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิกส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น และผลการวิจัยครั้งนี้ ยังสอดคล้อง วิโรจน์ นามโส (2555) ได้ศึกษา การพัฒนาชุดการเรียน เรื่อง ธาตุและสารประกอบที่เน้นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ธาตุและสารประกอบ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับ อรุณ เชื้อสีดา (2555) ได้ศึกษา การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระภูมิศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แผนผังมโนทัศน์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในสาระภูมิศาสตร์ โดยใช้แผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2554 มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 78.75 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 และจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคิดเป็นร้อยละ 81.25 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 จากข้อมูลที่ได้กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก สามารถส่งเสริมให้นักเรียนมีพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งนี้เป็นเพราะว่า เทคนิคผังกราฟิกช่วยสรุปความรู้ในการจัดการเรียนการสอน ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกคิดอย่างเป็นระบบ โดยมีครูผู้สอนคอยให้คำชี้แนะ จนสามารถสรุปเป็นผังกราฟิกได้ จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. ความสามารถในการสร้างผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาฟิสิกส์ โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก มีคะแนนเฉลี่ยภาพรวมทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 78.29 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (ไม่น้อยกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70) สอดคล้องกับ โจนส์ เพียร์ และฮันเตอร์ (Jones, Prierce and Hunter. 1989,อ้างถึงใน วลัย พานิช. 2544 : 17) ที่กล่าวไว้ว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคผังกราฟิกครูผู้สอนควรแสดงตัวอย่างผังกราฟิกที่ถูกต้องและเหมาะสมให้ผู้เรียนได้ศึกษา ทราบเบื้องหลังการเลือกผังกราฟิกที่เหมาะสมให้ความรู้แก่ผู้เรียนเกี่ยวกับกระบวนการสร้างผังกราฟิกโดยมีการอภิปรายเหตุผลในการเลือกใช้ผังกราฟิกนั้นๆ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละคนได้ฝึกหัดการเขียนแผนผังกราฟิกด้วยตนเองและครูผู้สอนประเมินการทำงานในเชิงสร้างสรรค์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ญัฐ สิมะธัมมัท (2551) ได้ศึกษาวิจัย การพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังกราฟิก เรื่อง การเมืองการปกครองของนักเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ 1 พบว่า คะแนนความสามารถในการสร้างแผนผังกราฟิกของนักเรียน คิดเป็นร้อยละ 89.74 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

5. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก วิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยภาพรวมทั้งหมด อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$) สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (อยู่ในระดับมาก) ทั้งนี้เป็นเพราะว่าในกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนได้คิด ค้นพบความรู้จากสื่อและการทำกิจกรรมด้วยความกระตือรือร้น นักเรียนสามารถคิดแก้ไขปัญหา ค้นหาคำตอบ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และนำเสนอผลงาน ซึ่งเป็นการเรียนการสอนที่พัฒนาคุณลักษณะของนักเรียนให้เป็นคนดี เก่ง และมีความสุข ทำให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาฟิสิกส์ ซึ่งจะเป็นพื้นฐานของการเรียนด้วยการคิดวิเคราะห์ในชั้นเรียนต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ บรอมลีย์ และคณะ (Bromley et al. 1995 : 14-16) วลัย พานิช (2544 : 112-113) อัชรี เอกโทขุน (2544 : 47) พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544 : 126-127) จีรวรรณ ไตรโสรัส (2549 : 100) และ ทิศนา ขัมมณี (2554 : 236) ที่มีความเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ของแผนผังกราฟิกว่า การจัดข้อมูลด้วยแผนผังกราฟิกเป็นการพัฒนาการคิดในระดับสูง คือ ฝึกให้นักเรียนใช้การวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมิน การเปรียบเทียบ การจัดกลุ่ม การสร้างมโนทัศน์ การสร้างแบบแผน ทำให้เกิดการระดมสมอง การวางแผน ส่งเสริมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง สร้างรูปแบบการคิดซึ่งเป็นไปตามศักยภาพทางปัญญาของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งการได้ปฏิบัติด้วยตนเองจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจความรู้ เนื้อหา หรือบทเรียนนั้นๆ และช่วยให้ผู้เรียนจำได้ง่าย รวดเร็ว แม่นยำ และถาวรเพราะการผ่านการคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้สาระอื่น ๆ ได้อีกมาก สอดคล้องกับจุฑารัตน์ ศรีสารคาม (2553) ได้ศึกษา การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบ่อน้อยหนองจั่วสว่างวิทย โดยใช้นิเทศผังกราฟิก พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยเทคนิคผังกราฟิก นักเรียนกลุ่มอ่อน มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยเทคนิคผังกราฟิกมากที่สุด ($\bar{X} = 4.66$) นักเรียนกลุ่มปานกลาง มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยเทคนิคผังกราฟิกมากที่สุด ($\bar{X} = 4.75$) นักเรียนกลุ่มเก่ง มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยเทคนิคผังกราฟิกมากที่สุด ($\bar{X} = 4.75$) สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศศิธร ต้นสวรรค์ (2554) ได้ศึกษา การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแยกสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติร่วมกับการสร้างผังกราฟิก พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับวิมล ทองผิว (2559) ได้ศึกษา การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้รูปแบบการสอนผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้รูปแบบการสอนผังกราฟิกมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้รูปแบบการสอนผังกราฟิกในระดับมาก ด้วยเหตุผลดังกล่าวเป็นการสนับสนุนว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิกมีข้อดี คือ นักเรียนเข้าใจในสิ่งที่เรียน การใช้ผังกราฟิกเป็นการฝึกให้นักเรียนได้คิดและปฏิบัติด้วยตนเอง การทำด้วยตนเองจะให้นักเรียนจดจำสิ่งที่เรียนได้ดี เป็นการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม ได้ฝึกทำกิจกรรมกลุ่มได้ลงมือ

ปฏิบัติด้วยตนเอง สามารถสรุปบทเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นสิ่งช่วยให้นักเรียนจดจำเนื้อหาความรู้ได้นาน สามารถใช้สรุปบทเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีความสามารถในการสร้างผังกราฟิกสูงขึ้นได้ มีความพึงพอใจในการเรียนรู้ โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ครูควรใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการ ฝึกให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนที่มีความหลากหลาย โดยเริ่มต้นจากง่ายไปยาก เพื่อเป็นการฝึกความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้กับนักเรียนได้เชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับความรู้ใหม่ให้เหมาะสมและท้าทายความสามารถและสติปัญญาตามวัยของนักเรียน

1.3 ครูควรเสริมแรงและกระตุ้นให้นักเรียนมองเห็นความสำคัญของทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จในอนาคต

1.4 ผู้บริหาร ครูผู้สอน และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องควรส่งเสริมสนับสนุนให้มีการผลิตนวัตกรรมทางการศึกษาในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างยั่งยืน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำทักษะการคิดวิเคราะห์ไปใช้กับการวิจัยในการจัดการเรียนรู้ในวิชาอื่นๆ และในระดับชั้นอื่นๆ

2.2 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิกกับเทคนิคการสอนแบบอื่นและทักษะกระบวนการคิดอื่น

2.3 ควรมีการศึกษาปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2559). สำนักงานรัฐมนตรี.กลุ่มประชาสัมพันธ. ข่าวสำนักงานรัฐมนตรี 212/2559 8 นโยบายการศึกษา “จาตุรนต์ ฉายแสง”. กรุงเทพฯ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- จิรวรรณ ไตรโสรัส. (พฤศจิกายน 2548 - มีนาคม 2549). “การสร้างผังความรู้ในการจัดการเรียนการสอน” **วารสารศึกษาศาสตร์** 3. 2: 98-112.
- จุฑารัตน์ ศรีสารคาม. (2553). **การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบ่อน้อยหนองจั่วสว่างวิทย โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก**. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ค.ม. (สาขาหลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ณัฐ ลิเมธมันันท์. (2551). **การพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังกราฟิก เรื่อง การเมืองการปกครองของนักเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ศษ.ม. (สาขาวิชาการสอนสังคมศึกษา). นครปฐม : มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ณัฐธรมณณ์ ณัฐบุญญามาต. (2553). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และการยอมรับนับถือตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้โยนิโสมนสิการกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผังกราฟิก**. รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต กศ.ม. (สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทีศนา แคมมณี. (2554). **ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. กรุงเทพฯ : ด่านสุทธาการพิมพ์.
- ประสาธ เนืองเฉลิม. (2551). “การสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด Socioscientific,” **วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม**. 2(3) ; 99-106 ; กรกฎาคม-กันยายน.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (20-21 มกราคม 2544). “นวัตกรรมการเรียนรู้สู่การวิจัยในชั้นเรียน” **เอกสารประกอบการประชุมวิชาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการศึกษา**. ปีที่ 3. มหาวิทยาลัยสุรนารีจ.นครราชสีมา.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). **เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.
- วรรณภา โคตรพันธ์. (2552). **การศึกษามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม การเขียนผังมโนคติ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต กศ.ม. (สาขาวิชาการมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,
- วลัย พานิช. (2544). **แผนผังกราฟิกกับการเรียนการสอนสังคมศึกษา**. **เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง ครูสังคมศึกษากับการปฏิรูปการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ : ฝ่ายวิชาการคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิมล ทองผิว. (2559). **การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้รูปแบบการสอนผังกราฟิก สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ศษ.ม. (สาขาวิชาเทคโนโลยีการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- วิโรจน์ นามโส. (2555). **การพัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ที่เน้นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วท.ม. (สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา (แขนงเคมี)). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ศศิธร ต้นสวรรค์. (2554). **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแยกสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติร่วมกับการสร้างผังกราฟิก**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วท.ม. (สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา). อุบลราชธานี : มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- ศิริลักษณ์ หย่างสุวรรณ. (2543). **การพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมความสามารถในการจัดเนื้อหาสาระด้วยแผนภาพสำหรับนักศึกษาฝึกหัดครูสาขาการศึกษาปฐมวัย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต กศ.ม. (สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศุภชัย ทวี. (2551). **สารัตถะทางการสอนวิทยาศาสตร์**. นครสวรรค์ : สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2550). **กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.

อรุณ เชื้อสีดา. (2555). การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระภูมิศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แผนผังมโนทัศน์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ศษ.ม. (สาขาวิชาหลักสูตร
และการสอน). ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อัชรี เอกโทขุน. (2544, มกราคม - เมษายน) “แผนผังกราฟิก” วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์ 16 , 1 : 45-64.

Ausubel, D.P.. (1968). **Education Psychology : A Cognitive View**. New York : Holt Rinehart and Winston.

Bromley, K., De Vitis, L.I. and Modlo, M. (1995). **Graphic Organizer**. Newyork : Scholastic.____