

**การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศที่ได้รับการจัดการ  
เรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ร่วมกับกลวิธีการจัดระบบความคิดโดยใช้แผนผังกับการ  
จัดการเรียนรู้แบบปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมบ้านบางกะปิ**

นางสาวนาวิรินทร์ ประดิษฐ์ธานี\*

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องระบบนิเวศ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5Eร่วมกับกลวิธีการจัดระบบความคิดโดยใช้แผนผังกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมบ้านบางกะปิ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนมัธยมบ้านบางกะปิ แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานครซึ่งได้จากวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีการจับสลากจาก 5 ห้องเรียน มาจำนวน 2 ห้องเรียนมีจำนวนนักเรียน 60 คนเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ มีค่าความยากง่ายระหว่าง0.34-0.69,ค่าอำนาจจำแนก มีค่าระหว่าง 0.21-0.72 และ ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ0.88ได้ผลดังนี้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องระบบนิเวศนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5Eร่วมกับกลวิธีการจัดระบบความคิดโดยใช้แผนผังกับการเรียนรู้แบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5Eร่วมกับกลวิธีการจัดระบบความคิดโดยใช้แผนผัง มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

**คำสำคัญ**

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน,การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E, การจัดระบบความคิดโดยใช้แผนผัง

\*นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาการสอนวิทยาศาสตร์

## บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542 ในหมวด 4 ว่าด้วยแนวการจัดการศึกษาจะกล่าวถึงหลักการสำคัญของการจัดกระบวนการเรียนการสอน (มาตรา 22) ซึ่งรวมถึงจุดมุ่งหมายและสาระเนื้อหาของหลักสูตร (มาตรา 23 และ 27) กระบวนการจัดการ (มาตรา 24) และการประเมินผล (มาตรา 25) องค์กรจัดทำหลักสูตร (มาตรา 26) และเงื่อนไขของความสำเร็จอื่นๆ ในมาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษา ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพและมาตรา 23 การจัดการศึกษา ทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบและ ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน มาตรา 27 ความเจริญก้าวหน้าทางวิชาการด้านต่างๆ ของโลกยุคโลกาภิวัตน์ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเศรษฐกิจของทุกประเทศรวมทั้งประเทศไทย ด้วย จึงมีความจำเป็นที่จะต้องปรับปรุงหลักสูตร การศึกษาของชาติ ซึ่งถือเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของประเทศ เพื่อสร้างคนไทยให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพพร้อมที่จะแข่งขันและร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ในเวทีโลก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2542, หน้า 9-10) ซึ่งกระทรวงศึกษาธิการ โดยกรมวิชาการได้ติดตามผลและดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรตลอดมาผลการศึกษาพบว่า หลักสูตรที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนานกว่า 10 ปี มีข้อจำกัดอยู่หลายประการ ไม่สามารถส่งเสริมให้สังคมไทยก้าวไปสู่สังคมความรู้ได้ทันการณ์ ในเรื่องที่สำคัญดังต่อไปนี้ การจัดหลักสูตรและการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ยังไม่สามารถผลักดันให้ประเทศไทยเป็นผู้นำด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในภูมิภาค จึงจำเป็นต้องปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนให้คนไทยมีทักษะกระบวนการและเจตคติที่ดีทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์ การศึกษาถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งต่อการพัฒนาคุณภาพของคนในประเทศ โดยรากฐานของชาตินั้น คือ คน และรากฐานของคน คือ การศึกษา ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550 - 2554) ได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาคุณภาพคนและสังคมไทยสู่สังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาคนให้มีคุณธรรมนำความรู้ เกิดภูมิคุ้มกัน โดยพัฒนาจิตใจควบคู่กับการพัฒนาการเรียนรู้ให้มีความรู้พื้นฐานเข้มแข็ง มีทักษะชีวิต พัฒนาสมรรถนะทักษะของกำลังแรงงานให้สอดคล้องกับความต้องการ พร้อมก้าวสู่โลกของการทำงานและการแข่งขันอย่างมีคุณภาพสร้างและพัฒนากำลังคนที่เป็นเลิศโดยเฉพาะการสร้างสรรค์นวัตกรรมและองค์ความรู้ ส่งเสริมให้คนไทยเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2550, หน้า 50) สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก

ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 4) ลักษณะสำคัญของหลักสูตรเน้นผสมผสานระหว่างเนื้อหาความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นต้องใช้ในการเสาะแสวงหาความรู้และในการแก้ปัญหาต่างๆ ทั้งในเชิงทฤษฎีและการปฏิบัติ นอกจากนี้กระบวนการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย ด้านทักษะพิสัย และด้านจิตพิสัย ซึ่งผู้เรียนควรได้เรียนรู้กระบวนการที่ผู้เรียนเป็นผู้คิดลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมหลากหลาย ทั้งการทำกิจกรรมภาคสนาม การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลองในห้องปฏิบัติการ การสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ของผู้เรียนจะเกิดขึ้นระหว่างที่ผู้เรียนมีส่วนร่วม โดยการทำกิจกรรมการเรียนรู้เหล่านั้นจึงจะมีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้ พัฒนาการกระบวนการคิดขั้นสูง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2547, หน้า 9-10) จากการสำรวจสภาพปัญหาการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนมัธยมบ้านบางกะปิ จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ(O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนมัธยมบ้านบางกะปิ คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 38.04 ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระดับจังหวัด และระดับประเทศ คือ 42.91 และ 39.75 ตามลำดับ จากรายงานผลการทดสอบดังกล่าว คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนยังอยู่ในระดับต่ำกว่าระดับจังหวัด และระดับประเทศในทุกมาตรฐาน (คณะกรรมการวิชาการ, 2557, หน้า 105-109) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกระบวนการเรียนการสอนไม่เน้นทักษะกระบวนการ ขาดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญหรือครูอาจจะขาดทักษะกระบวนการสอน เพื่อให้สอดคล้องกับปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าว จึงจำเป็นต้องปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่จะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนทุกขั้นตอน ได้พัฒนาสมอง การคิด และสติปัญญาอย่างเต็มศักยภาพ ครูซึ่งมีหน้าที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน นอกจากจะต้องมีความเข้าใจในเนื้อหาอย่างชัดเจนยังต้องทบทวนบทบาทของตนเองว่าการจัดการเรียนการสอนที่ตนดำเนินอยู่มีคุณภาพถูกต้องเหมาะสมดังนั้น การจัดการกระบวนการเรียนรู้จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรมทั้งของครูและนักเรียน ลดบทบาทของครูจากการเป็นผู้สอน ผู้บอกเล่า บรรยาย สาธิต จัดกิจกรรมเป็นผู้ชี้แนะ กระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้และกิจกรรมต่างๆ ที่ครูจัดขึ้นจะต้องเน้นที่บทบาทของนักเรียนตั้งแต่เริ่มต้น คือ นักเรียนเป็นผู้ร่วมวางแผนการเรียนรู้ ลงมือปฏิบัติศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูลด้วย วิธีการต่างๆ จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย แล้วสรุปเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งมีการวัดผล ประเมินผล ที่เน้นการพัฒนานักเรียนทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญาเป็นหลักซึ่งจะเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนั่นเองผู้วิจัยจึง

ศึกษาค้นคว้าแนวทางที่จะช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิชาวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะรูปแบบการจัดกิจกรรมที่ช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นต่อผู้เรียน จากการศึกษาหลักการและแนวคิดทฤษฎีต่างๆ ผู้วิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วัฏจักรสืบเสาะหาความรู้เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงซึ่งประกอบด้วย การคิดมีวิจารณญาณ ความคิดสร้างสรรค์การตัดสินใจและการแก้ปัญหา นอกจากนี้ยังเป็นรูปแบบที่สถาบันส่งเสริมการสอนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเสนอแนะให้นำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ชื่อเป็นภาษาอังกฤษว่า Inquiry Cycle :5E ได้ยึดตามแนวทางของนักเรียนการศึกษาในกลุ่ม BSCS (Biological science Curriculum study) โดยเสนอขั้นตอนในการเรียนการสอนเป็น 5 ขั้นตอน คือ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมิน (Evaluation) ซึ่งการจัดกิจกรรมหากดำเนินการครบทั้งวงจรเป็นประจำจะทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน ซึ่งทั้ง 5 ขั้นตอนเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ครูจะต้องส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดมีความคิดสร้างสรรค์ให้โอกาสนักเรียนได้ใช้ความคิดของตนเองได้มากที่สุดทั้งนี้กิจกรรมที่จะให้นักเรียนสำรวจตรวจสอบจะต้องเชื่อมโยงกับความคิดเดิม และนำไปสู่การแสวงหาความรู้ใหม่ และได้ใช้กระบวนการและทักษะต่างๆทางวิทยาศาสตร์และสืบเสาะหาความรู้ นอกจากนี้ขั้นขยายความรู้เป็นขั้นตอนที่สำคัญ จะช่วยทำให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ที่เพิ่งค้นพบนั้นไปสู่ปัญหาใหม่ที่ยังสงสัยหรือน่าสงสัย นำไปสู่การสำรวจและค้นหาเสาะหาความรู้ต่อไปไม่หยุดยั้ง ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดให้ลึกซึ้งหรือกว้างไกลมากกว่าเดิม จะช่วยทำให้สามารถพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงซึ่งประกอบด้วย การคิดมีวิจารณญาณ ความคิดสร้างสรรค์การตัดสินใจและการแก้ปัญหาได้ดียิ่งขึ้นนักเรียนจะเป็นผู้ใฝ่รู้ใฝ่เรียนมากขึ้น (สมบัติ การจรรักษ์พงศ์และคณะ, 2549, หน้า 1) และจะเชื่อมโยงลำดับการคิดของนักเรียนจากการสรุปความรู้ที่ได้เรียนมานำเสนอในรูปแบบแผนผังกราฟิก เช่น แผนผังความคิดหลัก แผนผังเวนน์ แผนผังโน้ตส์ต่างๆ เป็นต้น ซึ่งเป็นรูปแบบการสื่อความหมายเพื่อให้นำเสนอข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมความรู้อย่างเป็นระบบ มีความเข้าใจง่าย กระชับ กะทัดรัด ชัดเจน โดยการนำข้อมูลดิบที่ได้มาจากแหล่งความรู้ต่างๆมาจัดกระทำข้อมูลซึ่งต้องใช้ทักษะการคิด เช่น การสังเกตการเปรียบเทียบ และการสรุป เป็นต้น แล้วเลือกรูปแบบแผนผังเพื่อนำเสนอข้อมูลตามเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ผู้เสนอต้องการซึ่งจะช่วยพัฒนาการคิดระดับสูงทำให้ผู้เรียนเข้าใจสิ่งที่เรียนจำได้แม่นยำมากขึ้นและช่วยพัฒนาปัญญาของผู้เรียนได้หลากหลาย (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์และเพียว ยินดีสุข, 2556, หน้า 64-65)

ดังนั้นจึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้5E ร่วมกับกลวิธีการจัดระบบความคิด โดยใช้แผนผัง เพื่อนำมาพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนซึ่งเชื่อว่าการสอนดังกล่าวจะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้ดี

ยิ่งขึ้นและช่วยส่งเสริมทักษะการคิดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อันจะนำไปสู่การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจะทำให้นักเรียนเป็นคนเก่ง ดี และมีความสุขใช้เป็นเครื่องมือในการดำเนินชีวิตให้สอดคล้องกับสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงและดำรงอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องระบบนิเวศที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ร่วมกับกลวิธีการจัดระบบความคิดโดยใช้แผนผัง กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมบ้านบางกะปิ

### ขอบเขตการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนมัธยมบ้านบางกะปิ แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร จำนวน 5 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 203 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนมัธยมบ้านบางกะปิ แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร ได้จากวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลากจาก 5 ห้องเรียน มาจำนวน 2 ห้องเรียน มีจำนวน 60 คน จากนั้นแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อเข้ารับการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ

### ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น ได้แก่ วิธีการจัดการเรียนรู้ 2 วิธี คือ

1.1 การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ร่วมกับกลวิธีการจัดระบบความคิดโดยใช้แผนผัง

1.2 การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ระบบนิเวศ

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เนื้อหาในสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ 6 เรื่อง ระบบนิเวศ ใช้เวลาสอนจำนวน 14 ชั่วโมง โดยจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้จำนวนทั้งสิ้น 7 แผน สำหรับกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ร่วมกับกลวิธีการจัดระบบความคิดโดยใช้แผนผัง ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาดังนี้ 1) ระบบนิเวศ ใช้เวลา 2 ชั่วโมง 2) ระบบนิเวศบนบกและในน้ำ ใช้เวลา 2 ชั่วโมง 3) โซ่ออาหารและสายใยอาหาร ใช้เวลา 2 ชั่วโมง 4) พิระมิดการถ่ายทอดพลังงาน ใช้เวลา 2 ชั่วโมง 5) ประชากรในระบบนิเวศ ใช้เวลา 2 ชั่วโมง 6) ความหนาแน่นของประชากร ใช้เวลา 2 ชั่วโมง 7) วัฏจักรของสาร ใช้เวลา 2 ชั่วโมง และ

สำหรับกลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติจำนวน 7 แผน ตามแผนที่ผู้วิจัยมีอยู่แล้วซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้ 1) ระบบนิเวศ ใช้เวลา 2 ชั่วโมง ระบบนิเวศบนบกและในน้ำ ใช้เวลา 2 ชั่วโมง 3) โภชนาอาหารและสายใยอาหาร ใช้เวลา 2 ชั่วโมง 4) พิธีมิดการถ่ายทอดพลังงาน ใช้เวลา 2 ชั่วโมง 5) ประชากรในระบบนิเวศใช้เวลา 2 ชั่วโมง 6) ความหนาแน่นของประชากร ใช้เวลา 2 ชั่วโมง และ 7) วัฏจักรของสาร ใช้เวลา 2 ชั่วโมง

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยเชิงทดลองครั้งนี้ มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศโดยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังต่อไปนี้

1. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดความสามารถของผู้เรียน ใช้ประเมินผลการเรียนเมื่อผู้เรียนเรียนจบเนื้อหาที่กำหนดแล้ว แบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยสร้างข้อสอบให้ครอบคลุมผลการเรียนรู้

2. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ภาษาที่ใช้โดยดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรมแล้วเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป

3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนมัธยมบ้านบางกะปิ จำนวน 35 คน แล้วนำกระดาษคำตอบของนักเรียนมาตรวจให้คะแนน ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

4. นำผลการตรวจให้คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่นำไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อตรวจสอบหาความยากง่าย ( $p$ ) ซึ่งได้คัดเลือกข้อสอบเฉพาะข้อที่มีค่าความยากง่าย ( $p$ ) ระหว่าง 0.34–0.69 หากค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของแบบทดสอบแต่ละข้อ ซึ่งได้คัดเลือกข้อสอบเฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) 0.20 ขึ้นไป ซึ่งจากการคำนวณพบว่าแบบทดสอบมีค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.21–0.72 และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีค่าเท่ากับ 0.88

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างและดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัยต่อไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ร่วมกับกลวิธีการจัดระบบความคิดโดยใช้แผนผังกับการจัดการ

เรียนรู้แบบปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมบ้านบางกะปิโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป  
ดังนี้

1. สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตรIOC  
(วรนุช แหยมแสง, 2556, หน้า 36)

1.2 หาค่าความยากง่าย(p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

1.3 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้  
ใช้สูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของคอนบาค ( $\alpha$  – coefficient cronbach)

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 หาค่าเฉลี่ย(Mean)ของคะแนน โดยใช้สูตร  $\bar{x}$

2.2 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยคำนวณจากสูตร SD

2.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้  
แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ร่วมกับกลวิธีการจัดระบบความคิดโดยใช้แผนผังกับกลุ่มควบคุมที่ได้รับการ  
จัดการเรียนรู้แบบปกติโดยใช้เทคนิคทางสถิติทดสอบสมมติฐานแบบเป็นอิสระต่อกัน (t-testแบบ Independent  
Sample test)

**สรุปผลการวิจัย**

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ  
วัฏจักรการเรียนรู้ 5E ร่วมกับกลวิธีการจัดระบบความคิดโดยใช้แผนผังกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ  
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยกลุ่มที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร  
การเรียนรู้ 5E ร่วมกับกลวิธีการจัดระบบความคิดโดยใช้แผนผังมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้การ  
จัดการเรียนรู้แบบปกติ

**อภิปรายผลการวิจัย**

จากการศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศที่ได้รับการ  
จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ร่วมกับกลวิธีการจัดระบบความคิดโดยใช้แผนผังกับการจัดการ  
เรียนรู้แบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมบ้านบางกะปิ สามารถอภิปรายผลการวิจัย  
ได้ดังต่อไปนี้

การเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ร่วมกับกลวิธีการจัดระบบความคิดโดยใช้แผนผังกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ร่วมกับกลวิธีการจัดระบบความคิดโดยใช้แผนผังมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งสอดคล้องตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ จากสภาพปัญหาการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โรงเรียนมัธยมบ้านบางกะปิ จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ(O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนมัธยมบ้านบางกะปิ (คณะกรรมการวิชาการ, 2557, หน้า 105-109) มีคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนยังอยู่ในระดับต่ำกว่าระดับจังหวัด และระดับประเทศการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ร่วมกับกลวิธีการจัดระบบความคิดโดยใช้แผนผังจะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้เพิ่มขึ้นได้ เนื่องจากเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมุ่งให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองอย่างเป็นขั้นตอน ในขั้นสำรวจและค้นหา(วิไลวรรณ แสนพาน,2553, หน้า 77) เป็นขั้นที่กระตุ้นกิจกรรม ให้นักเรียนดำเนินการสังเกต สำรวจ ทดลอง เพื่อรวบรวมข้อมูล และเชื่อถือได้ มาตอบคำถามอธิบายประเด็นต่างๆที่อยากรู้ได้(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,2554,หน้า 18) เป็นกระบวนการที่นักเรียนต้องสืบเสาะ สำรวจตรวจสอบและศึกษาค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆจนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย สามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเองและเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ที่เชื่อว่า กระบวนการเรียนรู้ (Process of Learning) ที่แท้จริงของนักเรียนไม่ได้เกิดจากการบอกเล่าของครู หรือนักเรียนเพียงแต่จดจำแนวคิดต่างๆ ที่มีผู้บอกให้เท่านั้น แต่การเรียนรู้อิงทฤษฎี Constructivism เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้นเสาะหา สำรวจตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนานสามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใดๆมาเผชิญหน้า (Inquiry Process)(ทิสนา แคมมณี, 2557, หน้า 90-94) ซึ่งทั้ง 5 ขั้นตอนเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิด มีความคิดสร้างสรรค์ เป็นการให้โอกาสนักเรียนได้ใช้ความคิดของตนเองได้มากขึ้น นอกจากนี้ขั้นขยายความรู้เป็นขั้นตอนที่สำคัญ จะช่วยทำให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ที่เพิ่งค้นพบนั้นไปสู่ปัญหาใหม่ที่ยังสงสัย นำไปสู่การสำรวจค้นหา เสาะหาความรู้ต่อไปไม่หยุดยั้ง ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดให้ลึกซึ้งหรือกว้างไกลมากกว่าเดิม แล้วสามารถเลือกรูปแบบการสื่อความหมายเพื่อนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมอย่างเป็นระบบ มีความเข้าใจง่าย กระชับ กะทัดรัด ชัดเจน ซึ่งการสรุปความรู้ในรูปแบบแผนผังต่างๆ จะช่วยพัฒนาการคิดระดับสูง ทำให้ผู้เรียนเข้าใจสิ่งที่เรียนจำได้แม่นยำมากขึ้นส่งผลให้การเรียนมีคุณภาพและประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น(ทิสนา แคมมณี, 2557, หน้า 232)



ดังนั้นการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ร่วมกับกลวิธีการจัดระบบความคิดโดยใช้แผนผังสามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องระบบนิเวศ สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศรายุทธ อิศระสุข (2557, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารและสารอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E) มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติและสอดคล้องกับงานวิจัยของสมจิต ผองแสง(2557, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับ การใช้เทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏ จังหวัดสงขลาผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏจังหวัดสงขลาที่เรียน โดยการการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับ การใช้เทคนิคผังกราฟิกสูงกว่าของนักเรียนที่เรียน โดยการจัดการเรียนรู้ตามปกติและ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนดังกล่าวที่เรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับ การใช้เทคนิคผังกราฟิกสูงกว่าของนักเรียนที่เรียน โดยการจัดการเรียนรู้ตามปกติ

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. หน่วยงานต่างๆทางการศึกษา ผู้บริหาร โรงเรียน และฝ่ายวิชาการ ควรมีการนำการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ร่วมกับกลวิธีการจัดระบบความคิด โดยใช้แผนผัง เผยแพร่ให้ครูได้ทราบ เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่อไป
2. การสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้5E ร่วมกับกลวิธีการจัดระบบความคิดโดยใช้แผนผัง มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอน ครูควรแนะนำวิธีการ และขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเข้าใจก่อนเริ่มทำการเรียน และในการจัดกลุ่มให้แต่ละกลุ่มมีนักเรียนที่มีความสามารถเก่ง ปานกลาง อ่อนคละกัน เพื่อให้เกิดช่วยเหลือกันภายในกลุ่มและมีแรงจูงใจให้นักเรียนสนใจที่จะเรียนรู้มากขึ้น
3. เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมครูผู้สอนอาจยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสมตามระดับความสามารถของนักเรียน แต่ไม่ควรยืดหยุ่นมากเกินไปเพราะจะทำให้การทำกิจกรรมไม่ประสบความสำเร็จและเกิดความเบื่อหน่าย

4. หากครูผู้สอนนำการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ร่วมกับกลวิธีการจัดระบบความคิด โดยใช้แผนผังไปใช้แล้วเกิดผลสัมฤทธิ์ที่ดีต่อนักเรียนและโรงเรียน ผู้บริหาร โรงเรียน และฝ่ายวิชาการควรสนับสนุนให้มีการค้นคว้าวิจัยพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ร่วมกับกลวิธีการจัดระบบความคิด โดยใช้แผนผังให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

## 2. ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัย

1. ควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ร่วมกับกลวิธีการจัดระบบความคิด โดยใช้แผนผังร่วมกับวิธีการสอนแบบอื่นๆ

เช่น การเรียนรู้ 5E ร่วมกับกลวิธี Predict-Observe-Explain (POE)

2. ควรมีการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวกับตัวแปรอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการจัดการเรียนรู้ 5E ร่วมกับกลวิธีการจัดระบบความคิด โดยใช้แผนผังเช่น ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะการคิดแบบมีวิจารณญาณ

3. ควรมีการศึกษาวิจัยในการเรียนการสอนวิชาอื่นๆ และประชากรกลุ่มตัวอย่างในระดับชั้นอื่นๆ

4. ควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ร่วมกับกลวิธีการสอนที่หลากหลาย เช่น กลวิธีแบบร่วมมือร่วมใจ กลวิธีหมวก 6 ใบ

(De Bono's hats) เป็นต้น

## เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

กระทรวงศึกษาธิการ.(2552).*หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

คณะกรรมการวิชาการ. (2558). รายงานประจำปีของสถานศึกษาปีการศึกษา 2557 โรงเรียนมัธยมบ้านบางกะปิ. กรุงเทพมหานคร: สำนักงาน.

คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2550).*แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ.2550-2554)*.กรุงเทพมหานคร.

ทิสนา เขมมณี. (2557). *ศาสตร์การสอน :องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*.

กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- พิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์.(2556).ทักษะ 5C: เพื่อการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนอิง  
มาตรฐาน.กรุงเทพฯ:ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรรณช แหยมแสง. (2556). การวิจัยและการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์.  
กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- วิไลวรรณแสนพาน.(2553). สาระการเรียนรู้และการออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.  
กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ศรายุทธ อิศระสุข. (2557). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารและ  
สารอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E)  
กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต,มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). คู่มือครูรายวิชา  
พื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2.กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ สกสค.  
ลาดพร้าว.
- สมจิต ผอมแสง. (2557). การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับการใช้เทคนิคผังกราฟิกที่มี  
ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมหาวชิราวุธ จังหวัดสงขลา.วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต  
(สาขาหลักสูตรและการสอน), มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สมบัติ การจนารักษ์พงศ์และคณะ.(2549).เทคนิคการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5 E : กลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์.กรุงเทพมหานคร : ชารอักษร

