

ผลของการใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 THE EFFECT OF 5 STEPS LEARNING PROCESS ON SCIENTIFIC PROCESS SKILLS AND SCIENTIFIC CREATIVITY IN SCIENCE LEARNING AREA OF GRADE NINE STUDENTS

เพ็ญพักตร์ ช่วยพันธ์^{1*}, อารี สาริปา² และ สุพัฒน์ บุตรดี³
Penpak Chuaypan^{1*}, Aree Saripa² and Supat Buddee³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ เปรียบเทียบทักษะกระบวนการและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนเรียน (การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนปกติ) กับหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย และมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน และวิธีสอนปกติอย่างละ จำนวน 5 แผน พร้อมทั้งมีแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 39 ข้อ และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 4 ข้อ และทำการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้โดยใช้สถิติแบบ t-test

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่มีความเชื่อมั่นร้อยละ 95 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เมื่อเทียบกับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนปกติ
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีระดับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่มีความเชื่อมั่นร้อยละ 95 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เมื่อเทียบกับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนปกติ

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้, กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์, ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

¹ มหบัณฑิต หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน มหาวิทยาลัย ราชภัฏนครศรีธรรมราช

² อาจารย์ ดร. สาขาวิชาการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช : ประธานที่ปรึกษา

³ อาจารย์ ดร. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช : กรรมการที่ปรึกษา

* Corresponding author : e-mail : pchauypan@gmail.com

Abstract

The aims of research were to compare scientific process skills and scientific creativity of grade nine students before and after learning through 5 Steps Learning Process and the traditional learning method. They were selected by random sampling. The research instruments included 5 Science Learning Management Plan 5 Steps Learning Process and 5 Science Learning Management Plan traditional learning method. 39-item of scientific process skills test and a 4-item scientific creativity test. The collected data was analyzed by t-test.

The results of the study were as follows.

1. The scientific process skill of grade nine students after learning through 5 Steps Learning Process were 95 percent which were statistical significance and higher than learned through traditional method
2. The scientific creativity of grade nine students after learning through 5 Steps Learning Process were 95 percent which were statistical significance and higher than learned through traditional method

Keywords: Learning Management, 5 Steps Learning Process, scientific process skills, scientific creativity

บทนำ

ในศตวรรษที่ 21 เป็นยุคที่เทคโนโลยีเข้ามามีอิทธิพลต่อสังคมและการดำรงชีวิต ผู้คนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้รวดเร็วมากขึ้น ส่งผลให้ทักษะในการดำรงชีวิตของเราเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย โดยทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่สำคัญได้แก่ 3R ประกอบด้วย ทักษะการอ่าน (Reading) ทักษะการเขียน (WRiting) และทักษะการคิดเลขเป็น (ARithmetics) นอกจากนี้ยังมีอีกทักษะที่เด่นคือ ทักษะกลุ่ม 7C ประกอบด้วย ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแก้ปัญหา (Critical thinking and problem solving) ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and innovation) ทักษะความเข้าใจต่างวัฒนธรรม (Cross-cultural understanding) ทักษะความร่วมมือและความเป็นผู้นำ (Collaboration, teamwork and leadership) ทักษะการสื่อสาร (Communication) ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ (Computing and ICT literacy) และทักษะอาชีพและการเรียนรู้ (Career & learning skills) (พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข, 2557: 2) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ วิจารณ์ พานิช (2555: 19) ที่กล่าวถึงทักษะในศตวรรษที่ 21 ว่า “การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ต้องอาศัยทักษะการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity & innovation) และทักษะการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ (Creative problem solving skills) เป็นพื้นฐานเพื่อต่อยอดสู่การแก้ปัญหาและ

สร้างชิ้นงานนวัตกรรมได้อย่างสร้างสรรค์”

ซึ่งกล่าวได้ว่า ทักษะความคิดสร้างสรรค์เป็นทักษะที่มีความจำเป็นอย่างมากในศตวรรษที่ 21 ที่จะทำให้เราสามารถผลิตงานเชิงสร้างสรรค์หรือสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ที่มีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตได้ (พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข, 2557: 2) เพราะฉะนั้นหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 จึงวางหลักสูตรที่เน้นความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่า “หลักสูตรต้องการมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้สำรวจความถนัดและความสนใจของตนเอง ส่งเสริมการพัฒนาบุคลิกภาพส่วนตน มีทักษะในการคิดสร้างสรรค์ การดำเนินชีวิต และการใช้เทคโนโลยีเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีความสมดุลทั้งด้านความรู้ ความคิด ความดีงาม และมีความภูมิใจในความเป็นไทย ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพหรือการศึกษาต่อ” (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 20) และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กล่าวว่า “วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมฐานความรู้ (Knowledge-based society) ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้” (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552: 1)

เพื่อให้ทันต่อความก้าวหน้าของเทคโนโลยี จึงจำเป็นต้องฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น โรงเรียนจึงควรปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความก้าวหน้าโดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะความคิดสร้างสรรค์เพิ่มมากขึ้น แนวทางการจัดการเรียนการสอนซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมิกิจกรรมและเทคนิคในการสอนที่หลากหลาย โดยเฉพาะในวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาที่ต้องอาศัยความรู้พื้นฐานกับความคิดสร้างสรรค์เพื่อประดิษฐ์ชิ้นงานหรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ เป็นนวัตกรรมเพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อส่วนรวม ซึ่งกระบวนการนี้ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นการค้นคว้าทดลองเพื่อหาข้อเท็จจริง โดยผู้ทดลองมีโอกาสได้ปฏิบัติพัฒนาด้านทักษะไปพร้อมกับการพัฒนาความคิดอย่างเป็นระบบ (สุนันดา สำราญ, 2552: 54) ซึ่งประกอบด้วย 13 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต (Observing) ทักษะการวัด (Measuring) ทักษะการจำแนก (Classifying) ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา (using space/relationship) ทักษะการคำนวณ (Using Number) ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล (Communication) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) ทักษะการพยากรณ์ (Predicting) ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis) ทักษะการควบคุมตัวแปร (Controlling Variables) ทักษะการตีความหมายข้อมูล (Interpreting Data) ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally) และทักษะการทดลอง (Experimenting) โดยนักเรียนจะต้องสามารถนำทักษะกระบวนการและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (สายพิน กองกระโทก, 2552: 43) ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ในสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์

เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552: 4) ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ได้นั้น ต้องมีองค์ประกอบต่าง ๆ มากมาย เช่น พื้นฐานความรู้ของนักเรียนหรือแม้กระทั่งบริบทในด้านต่าง ๆ ของโรงเรียน เป็นต้น

จากการนำผลทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนมัธยมสังกัดเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 12 อำเภอหัวไทร จำนวน 5 โรงเรียน ระหว่างปีการศึกษา 2555-2557 พบว่านักเรียนมีผลคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าระดับประเทศ ซึ่งเป็นเนื้อหาในสาระดังต่อไปนี้ ได้แก่ สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ และสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (มงคล สารคำ, 2558) ที่ต้องเร่งส่งเสริมโดยเฉพาะอย่างยิ่งคือ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ซึ่งอยู่ในสาระที่ 8) และทักษะความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่จะต้องหาวิธีการมาพัฒนานักเรียนให้เกิดทักษะเหล่านี้มากขึ้น จะส่งผลให้ผู้เรียนคิดเป็น

ซึ่งโรงเรียนแหลมราษฎร์บำรุงจัด เป็นโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาขนาดเล็ก และเป็นหนึ่งในโรงเรียนที่นักเรียนมีผลทดสอบ O-NET ในระดับต่ำ จึงทำให้นักเรียนขาดทักษะกระบวนการและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยมีสาเหตุมาจากปัจจัยหลายด้าน เช่น ครูผู้สอนไม่สามารถจัดการเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมายได้ ยังขาดการจัดการเรียนรู้รูปแบบใหม่ และการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงสอดคล้องกับเนื้อหา พร้อมทั้งนักเรียนมีพื้นฐานความรู้ต่ำ จากผลการประเมินคุณภาพภายนอกของโรงเรียน จากสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพทางการศึกษา (สมศ.) ในปีการศึกษา 2555 ที่ผ่านมา พบว่าผู้เรียนมีระดับการคิดเป็น ทำเป็น อยู่ในระดับดี (ตัวบ่งชี้ที่ 4) แต่มีข้อเสนอแนะให้เร่งพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการคิดสร้างสรรค์ พร้อมทั้งทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และควรจัดให้มีบรรยากาศที่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้ภายในสถานศึกษา และนอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะด้านการเรียนการสอนว่า ควรจัดให้ห้องเรียนมีบรรยากาศการเรียนรู้ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติเพิ่มมากขึ้น (แหลมราษฎร์บำรุง, 2556: 16-21) จากการประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้และการสร้างสรรค์ชิ้นงานในวิชาโครงงาน

วิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงงานนำรู้ ในปีการศึกษา 2557 พบว่า ทักษะกระบวนการและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับต่ำ ซึ่งอาจมีสาเหตุ มาจากหลายปัจจัย เช่น ไม่มี ขั้นตอนที่เป็นระบบในการจัดการเรียนการสอน ขาดความคิด สร้างสรรค์ ด้วยเหตุนี้ทางผู้วิจัยจึงต้องการปรับเปลี่ยนการเรียน การสอนให้สามารถพัฒนานักเรียนจนเกิดความคิดอย่างเป็น ระบบได้มากขึ้น (แหลมราชบุรีบำรุง, 2556: 16-21)

การศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า มีรูปแบบการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ มากมายที่สามารถพัฒนาทักษะ กระบวนการและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ วิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์ (กิติภูมิ เลิศกิตติคุณโยธิน, 2550) ; (สายพิน กองกระโทก, 2552) และ (สุนัสดา สำราญ, 2552) รูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ (พัชรภรณ์ เมืองศรี, 2550) ; (ระเบียบ อนันตพงศ์, 2550) และ (สุลาวัลย์ ต่อพรหม, 2553) และกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (วิญญา ระเบียบ โอษฐ์, 2557) ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนทำให้ ผู้เรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น คิดเป็น ร้อยละ 78

กระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 การเรียนรู้ระบุคำถาม ขั้นที่ 2 การเรียนรู้แสวงหาสารสนเทศ ขั้นที่ 3 การเรียนรู้เพื่อสร้างความรู้ ขั้นที่ 4 การสื่อสาร และ ขั้นที่ 5 การตอบแทนสังคม จากกระบวนการดังกล่าวพบว่า ขั้นที่ 1-3 จะเน้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (scientific method) ส่วนในขั้นที่ 4 เป็นการช่วยให้นักเรียนฝึกพูด อ่าน เขียน แล้วนำความรู้ที่ได้ไปนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ และ นำไปใช้ในขั้นสุดท้าย แนวการสอนตามกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน จะทำให้นักเรียนมีคุณลักษณะสำคัญ 3 ข้อเพิ่ม มากขึ้น ดังนี้ สามารถคิดเพื่อสร้างองค์ความรู้ได้ สามารถ สื่อสารได้ และสามารถสร้างชิ้นงานเพื่อบริการสังคมได้ จึงเห็น ได้ชัดเจนว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้แบบนี้สามารถพัฒนา ทักษะกระบวนการและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ อย่างมีประสิทธิภาพ (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และ พเยาว์ ยินดีสุข, 2557: 51-52)

ผู้วิจัยมีความสนใจในการใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้เพื่อเพิ่มระดับทักษะ กระบวนการและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ในกลุ่ม สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 3 โรงเรียนแหลมราชบุรีบำรุง โดยเปรียบเทียบคะแนน ก่อนเรียน (การสอนปกติ) กับหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน สามารถพัฒนาทักษะต่าง ๆ ของผู้เรียนตามที่ต้องการหรือไม่

วิธีการวิจัย

1. ขอบเขตของการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยดังนี้

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในเขตอำเภอหัวไทร จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 5 โรงเรียน

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนแหลมราชบุรีบำรุง อำเภอหัวไทร จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 2 ห้อง ได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม และสุ่มแยกกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม อย่างละ 1 ห้อง ซึ่งนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 31 คน เป็นกลุ่มทดลองซึ่งได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วย กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ส่วนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3/2 จำนวน 32 คน เป็นกลุ่มควบคุม จะได้รับการจัดการ เรียนรู้ด้วยวิธีสอนปกติ

3. เนื้อหาที่ใช้สอน คือ เรื่อง โครงงานนำรู้ วิชาโครงงาน วิทยาศาสตร์ 2 (ว 23202) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็น รายวิชาเพิ่มเติม

4. ระยะเวลาในการทดลอง คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 รายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ 2 (ว 23202) สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง รวมเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 10 ชั่วโมง และนักเรียนต้องมีเวลาในการแสวงหาสารสนเทศด้วยตนเอง อย่างน้อย 20 ชั่วโมง

5. ตัวแปร ได้แก่

5.1 ตัวแปรอิสระ คือ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ 2 แบบ คือ กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน และวิธีสอนปกติ

5.2 ตัวแปรตาม คือ ระดับทักษะกระบวนการ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3

2. เครื่องมือที่ใช้วิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่องโครงงานนำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 แผน ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 10 ชั่วโมง

2. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนปกติ เรื่องโครงงานนำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 แผน ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 10 ชั่วโมง ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2558)

3. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 39 ข้อ ของ สุนันดา สำราญ (2552) ที่มีค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 84 และนำมาหาค่าความเชื่อมั่นซ้ำร้อยละ 95

4. แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามแนวของ ทอเรนซ์ (Torrence, 1962; อ้างถึงใน นริศรา แก่นชัย, 2555 : 78) เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ ประกอบด้วย การคิดคล่องแคล่ว การคิดยืดหยุ่น การคิดริเริ่ม และการคิดละเอียดลออ อย่างละ 1 ข้อ

3. วิธีการดำเนินการรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้มีวิธีการดำเนินการรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ทดสอบความรู้ก่อนเรียนของนักเรียนโรงเรียนแหลมราษฎร์บำรุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 12 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 31 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 จำนวน 32 คน โดยใช้แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ วิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ 2 เรื่อง โครงงานนำรู้

2. ดำเนินการสอนกลุ่มทดลอง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน และดำเนินการสอนกลุ่มควบคุม คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนปกติ อย่างละ 5 แผนการจัดการเรียนรู้

3. เมื่อดำเนินการสอนเสร็จสิ้น ทำการทดสอบหลังเรียน กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 31 คน และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 จำนวน 32 คน โดยใช้แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ฉบับเดิม แล้วรวบรวมผลคะแนนไว้

4. นำผลคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน และผลคะแนนทดสอบวัดทักษะกระบวนการและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน กับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนปกติ มาวิเคราะห์ค่าทางสถิติต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณทำโดยวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และอัตราส่วนร้อยละ จากแบบวัดทักษะกระบวนการและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ดังนี้

1. นำคะแนนเฉลี่ยจากแบบวัดทักษะกระบวนการและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละข้อ และแต่ละด้านก่อนเรียนและหลังเรียน มาเปรียบเทียบกันเพื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบโดยใช้สูตร t-test แบบ dependent samples t-test

2. นำคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน มาเปรียบเทียบระหว่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน กับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนปกติ โดยใช้สูตร t-test แบบ independent samples t-test

ผลวิจัยและอภิปรายผลวิจัย

ผลวิจัย

ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยดังนี้

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 3/1 (กลุ่มทดลอง) ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน

กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			
	n	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	31	22.94	3.79	
หลังเรียน	31	34.74	2.95	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 เห็นได้ว่าคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 22.94 ± 3.79 คะแนน และมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 34.74 ± 2.95 คะแนน พบว่าคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่มีความเชื่อมั่นร้อยละ 95 แสดงว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 3/1 (กลุ่มทดลอง) ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน

กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			
	n	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	31	110.94	53.69	
หลังเรียน	31	171.00	70.89	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 เห็นได้ว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 110.94 ± 53.69 คะแนน และมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 171.00 ± 70.89 คะแนน พบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่มีความเชื่อมั่นร้อยละ 95 แสดงว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน สามารถพัฒนานักเรียนให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ได้

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน กับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนปกติ

กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			
	n	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	31	34.74	2.95	
หลังเรียน	32	32.25	3.49	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 เห็นได้ว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 34.74 ± 2.95 คะแนน และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนปกติมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 32.25 ± 3.49 คะแนน พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นอย่าง

มีนัยสำคัญที่มีความเชื่อมั่นร้อยละ 95 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เมื่อเทียบกับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนปกติ แสดงว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน สามารถพัฒนานักเรียนให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ดีกว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนปกติ

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน กับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนปกติ

กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			
	n	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	31	171.00	70.89	
หลังเรียน	32	133.66	52.93	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 เห็นได้ว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 171.00 ± 70.89 คะแนน และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนปกติมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 133.66 ± 52.93 คะแนน พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีระดับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นอย่างมี

นัยสำคัญที่มีความเชื่อมั่นร้อยละ 95 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เมื่อเทียบกับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนปกติ แสดงว่าการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน สามารถพัฒนานักเรียนให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ได้ดีกว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนปกติ

ผู้วิจัยขอเสนอการอภิปรายผลดังนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่มีความเชื่อมั่นร้อยละ 95 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เมื่อเทียบกับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนปกติ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน จะทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้นอาจเป็นเพราะนักเรียนจะได้ทำกิจกรรมกลุ่ม ร่วมกันระดมสมอง จึงสามารถเข้าใจปัญหาและหาคำตอบของปัญหาในรูปแบบของการทำโครงงานได้ดีขึ้น โดยมีกระบวนการเริ่มต้นจากการระบุปัญหารวบรวมข้อมูล สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง นำข้อมูลที่ได้นำเสนอสื่อสารในรูปแบบต่าง ๆ จัดทำโครงงาน และนำโครงงาน

ที่ได้มาตอบแทนสังคมต่อไปด้วยวิธีการที่หลากหลาย

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีระดับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่มีความเชื่อมั่นร้อยละ 95 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เมื่อเทียบกับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนปกติซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน มีผลทำให้พฤติกรรมของผู้เรียนเปลี่ยนไป และก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ได้ดังนี้
ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา ในขั้นนี้นักเรียนจะเกิดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในส่วนของความคิดคล่องแคล่วและความคิดยืดหยุ่น เพราะนักเรียนจะต้องคิดปัญหาที่ตัวเองสนใจให้ได้มากที่สุดและมีความหลากหลายภายในเวลาที่กำหนดเพื่อนำปัญหาเหล่านั้นมารวมกันตัดสินใจกับสมาชิก

ภายในกลุ่มเพื่อเลือกปัญหาที่กลุ่มสนใจจริง ๆ มากำหนดเป็น หัวข้อโครงการ

ขั้นที่ 2 การเรียนรู้แสวงหาสารสนเทศ ในขั้นนี้นักเรียน จะเกิดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในส่วนของความคิด คล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ เพราะ นักเรียนทุกคนในกลุ่มจะต้องร่วมกันคิดประเด็นเนื้อหาที่มีความเกี่ยวข้องกับหัวข้อโครงการให้ครอบคลุมมากที่สุด

ขั้นที่ 3 การเรียนรู้เพื่อสร้างองค์ความรู้ในขั้นนี้นักเรียน จะเกิดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในส่วนของความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ เพราะ นักเรียนจะต้องนำความรู้ที่ได้จากการแสวงหาสารสนเทศ มาเขียนเป็นเค้าโครงโครงการ และลงมือทำโครงการ ทำให้เกิด การสร้างองค์ความรู้ของตนเองขึ้นโดยมีความรู้ใหม่เกิดขึ้นจาก พื้นฐานความรู้เดิม

ขั้นที่ 4 การสื่อสาร ในขั้นนี้นักเรียนจะเกิดความคิด สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในส่วนของความคิดยืดหยุ่นและ ความคิดริเริ่ม เพราะนักเรียนจะต้องคิดวิธีการนำเสนอโครงการ ของกลุ่มด้วยวิธีการที่หลากหลายและแปลกใหม่ ไม่ซ้ำกลุ่มอื่น เพื่อให้เกิดความน่าสนใจ

ขั้นที่ 5 การตอบแทนสังคม ในขั้นนี้นักเรียนจะเกิด ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในส่วนของความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ เพราะนักเรียนจะต้องนำโครงการของตนเองไปตอบแทนสังคม ด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่หลากหลายและแปลกใหม่เพื่อดึงดูดความ สนใจของสังคมให้มากที่สุด ในขั้นนี้นักเรียนจะสามารถเกิด ความคิดสร้างสรรค์ได้อย่างสมบูรณ์

จากการเฝ้าสังเกตพฤติกรรม และศึกษาความคิดเห็น ของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน กับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนปกติ พบว่า ในขั้น ระบุปัญหานักเรียนจะต้องมีการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และมีการสำรวจรอบ ๆ บริเวณโรงเรียน ทำให้เกิดทักษะการ สังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการพยากรณ์ และ ทักษะการตั้งสมมติฐาน เป็นต้น ปัญหาที่น่าสับสนที่สุดเป็นหัวข้อ โครงการจึงเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ส่วนการสอนแบบปกติ นั้นในขั้นแรกจะเป็นการกำหนดหัวข้อโครงการ ซึ่งได้มาจากการที่นักเรียนนั่งคิดปัญหาภายในห้องเรียนโดยศึกษา เหตุการณ์ต่าง ๆ จากสื่อหรือเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน และ เอกสารต่าง ๆ ที่ครูเป็นผู้กำหนดให้

ขั้นแสวงหาสารสนเทศจะเป็นขั้นที่นักเรียนได้กำหนด ประเด็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องแล้วนำเสนอในรูปแบบของแผนที่ ความคิด ทำให้เกิดทักษะการวัด ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ ระหว่างสเปกกับเวลา ทักษะการคำนวณ และทักษะตีความ จากข้อมูล ส่วนการสอนแบบปกติ นั้น นักเรียนจะสืบค้นข้อมูล โครงการโดยใช้สื่อต่าง ๆ ข้อมูลที่ได้จึงอยู่ในรูปของการ บรรยาย

ขั้นสร้างองค์ความรู้ในขั้นนี้นักเรียนจะมีการสร้างองค์ ความรู้ได้ 2 ระดับคือ 1) ในระดับพื้นฐาน ความรู้ของนักเรียน เกิดจากการนำความรู้เดิมมาต่อยอดโดยการเขียนเค้าโครง โครงการจากข้อมูลที่ได้ มีการออกแบบโครงการของกลุ่ม และ 2) ในระดับความรู้ใหม่ที่นักเรียนสามารถสร้างขึ้นมาได้เอง จากการลงมือปฏิบัติจริง ทำให้เกิดทักษะการกำหนดนิยาม เชิงปฏิบัติการ ทักษะการควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูล ส่วนการสอนปกติในขั้นนี้ นักเรียนจะได้ออกแบบ เขียนเค้าโครงโครงการและลงมือ ปฏิบัติเท่านั้น

ขั้นสื่อสาร ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องนำผลที่ได้มานำเสนอ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย ทำให้เกิดทักษะการ ลงความคิดเห็น จากข้อมูล ทักษะสื่อความหมายข้อมูล และทักษะการตี ความหมายข้อมูล ส่วนการสอนปกติในขั้นนี้จะเป็นการจัดแสดง นิทรรศการโครงการ ซึ่งนักเรียนจะใช้วิธีเดียวกันในการ นำเสนอคือ การจัดบอร์ด ส่งเล่มรายงาน ชิ้นงาน และนำเสนอ ปากเปล่าเท่านั้น

ขั้นตอบแทนสังคมในขั้นนี้นักเรียนจะเกิดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ครบทั้ง 13 ทักษะ เพราะนักเรียน จะต้องหาวิธีการตอบแทนสังคมโดยนำโครงการของกลุ่มไป เผยแพร่ด้วยวิธีการที่หลากหลาย ส่วนการสอนแบบปกติ นั้น นักเรียนจะไม่ได้นำโครงการมาตอบแทนสังคมด้วยวิธีการที่ ชัดเจน

จากผลการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีนี้ สามารถเน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิด การปฏิบัติ ได้ แสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จนเกิดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้คือ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบาย และลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ขั้นประเมิน (Evaluation) ซึ่งครอบคลุมอยู่ในกระบวนการ เรียนรู้ 5 ขั้นตอนทั้งหมด (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2557) จาก

การเปรียบเทียบวิธีการจัดการเรียนรู้ จึงทำให้รู้ว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน สูงกว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนปกติ

จากการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ในแต่ละขั้นนั้นจะมีการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดการคิดอย่างเป็นระบบ คิดแก้ปัญหา คิดวิเคราะห์ จนเกิดเป็นความคิดสร้างสรรค์ในที่สุด สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้ครบทั้ง 4 องค์ประกอบ คือ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ทอแรนซ์ Torrance (2002: 25) ; กิลฟอร์ด Guilford (1998: 145-151) และ อาร์ พันธ์มณี (2557: 37-45) สามารถสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์สามารถเกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้คิดและปฏิบัติด้วยตนเอง จึงเห็นได้ว่านักเรียนมีความคิดคล่องแคล่วสามารถคิดได้อย่างรวดเร็ว ทั้งทางด้านถ้อยคำ การโยงสัมพันธ์ การแสดงออก และการคิดด้านความคิดยืดหยุ่นเป็นการคิดได้อย่างหลากหลาย เช่น มีการคิดยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นด้วยตัวเอง และความคิดยืดหยุ่นทางด้านการดัดแปลง ส่วนความคิดริเริ่ม นักเรียนจะสนุกกับสิ่งแปลกใหม่หรือไม่ซ้ำกับความคิดของคนอื่น สุดท้ายคือความคิดละเอียดลออ ทั้งแบบความคิดในเรื่องรายละเอียดเป็นขั้นตอน และสามารถอธิบายให้เห็นภาพชัดเจน จึงเห็นได้ว่ากระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้อย่างแท้จริง และส่งผลให้ผู้เรียนมองสิ่งรอบตัวเปลี่ยนไปและมีประกายความคิดให้เร่งพัฒนา โดยกล้าที่จะคิด กล้าที่จะทำมากขึ้น และควรเร่งให้มีการคิดแบบระดมสมอง เพื่อช่วยแก้ปัญหาและทำให้ส่งเสริมการทำงานร่วมกันได้มากขึ้น ผู้เรียนมีความสุขในการคิดมากกว่าการคิดคนเดียว และมีแรงจูงใจที่จะพยายามคิดในประเด็นอื่น ๆ ต่อไป

สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยขอเสนอสรุปผลการวิจัยดังนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่มีความเชื่อมั่นร้อยละ 95 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เมื่อเทียบกับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนปกติ

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีระดับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่มีความเชื่อมั่นร้อยละ 95 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เมื่อเทียบกับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนปกติ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะของการวิจัยประกอบด้วย ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้และข้อเสนอแนะเพื่อการทบทวนวิจัยในครั้งต่อไป ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้ ได้แก่

1.1 ในการนำวิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนไปใช้นั้น ครูผู้สอนสามารถปรับกิจกรรมในขั้นตอนต่าง ๆ ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับบริบทของนักเรียนและโรงเรียนของตนเองได้

1.2 ครูผู้สอนสามารถรับเพิ่มและลดเวลาในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในห้องเรียน โดยมีการยืดหยุ่นตามความพร้อมและความสามารถของผู้เรียนได้ แต่ทั้งนี้นักเรียนจะต้องมีเวลาศึกษาโครงงานด้วยตนเองนอกเวลาเรียนไม่น้อยกว่า 2 สัปดาห์ ซึ่งหากเป็นโครงงานที่มีความซับซ้อนอาจจะต้องให้เวลานักเรียนนานถึง 1 เดือน แต่ผู้สอนจะต้องพบนักเรียนในคาบเรียนทุกสัปดาห์เพื่อติดตามความก้าวหน้าของงาน

1.3 การจัดการเรียนรู้ที่จะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้นั้น ครูต้องคอยเน้นย้ำถึงทักษะกระบวนการที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน ว่าต้องใช้ทักษะอะไรบ้างในขั้นนี้เพื่อให้ได้มาซึ่งผลงาน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีความเข้าใจในเรื่องของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น

1.4 ในการจัดการเรียนรู้ที่จะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ได้นั้นครูจะต้องมีเทคนิคการใช้คำถามที่ดี พร้อมกับยกตัวอย่างที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ง่าย ซึ่งควรเน้นสิ่งที่อยู่รอบกายในชีวิตประจำวัน และควรพัฒนาให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ครบทั้ง 4 องค์ประกอบ คือ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ

1.5 ผู้บริหารสถานศึกษาและบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาสามารถนำการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน บรรจุไว้ในหลักสูตร

สถานศึกษาได้ เพื่อจัดเป็นกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ที่หลากหลาย หรือจัดเป็นกิจกรรมลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้ตามนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานต่อไป

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยในครั้งต่อไป

ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยในครั้งต่อไป ได้แก่

2.1 ควรศึกษาการนำวิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนไปทดลองใช้กับนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป เช่น ระดับประถมศึกษา และระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

2.2 ควรมีการศึกษาระบบการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน

ส่งผลต่อตัวแปรอื่น ๆ เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา และการคิดวิจารณ์ญาณ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

2.3 ควรมีการศึกษาระบบการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนในรายวิชาอื่นที่ไม่ใช่รายวิชาโครงการซึ่งเป็นรายวิชาเพิ่มเติม เช่น รายวิชาพื้นฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อาจมอบหมายนักเรียนทำเป็นชิ้นงานในรายวิชานั้น ให้นักเรียนจัดทำโครงการจากเนื้อหาที่เรียนไปโดยนำกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนมาใช้

2.4 ควรนำวิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ไปใช้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ที่นอกเหนือจากกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

_____. (2552). **สาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กิติภูมิ เลิศกิตติคุณโยธิน. (2550). **การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกโครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

นริศรา แก่นชัย. (2555). **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT.- วิทยานิพนธ์ครุศาสตร มหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา**. พัทธราภรณ์ เมืองศรี.- (2550).- **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2557, กุมภาพันธ์, 23). -กระบวนการเรียนรู้ -5 -ขั้นตอน -(5-steps)-ใน ยูทูป [Online].-Available: [https://www.youtube.com.-\[2557, กุมภาพันธ์, 23\].](https://www.youtube.com.-[2557, กุมภาพันธ์, 23].)

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข. (2557). **การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. มงคล สารคำ.- (2558,-สิงหาคม).- **รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2555 - 2557**. เอกสารเสนอต่อที่ประชุมของโครงการ Chevron-INCREASE, นครศรีธรรมราช.

ระเบียบ อนันตพงศ์. (2550). **ผลการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สนามของแรง และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัยสมบูรณ์ กรุงเทพมหานคร**. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ.

วิจารณ์ พานิช. (2555). **วิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ ในศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพฯ: สดศรี-สฤจดีวงศ์.

- วิญญา ระเบียบโอษฐ์. (2557). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการเรียนรู้-5ขั้นตอน.-โรงเรียนเทศบาลวัดมเหยงคณ์ เทศบาลนครศรีธรรมราช.
- สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2558, ธันวาคม , 9).-แผนการสอนวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์-ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. ใน สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [Online]. Available: <http://secondsci.ipst.ac.th>. [2558, ธันวาคม , 9].
- สายพิน กองกระโทก. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแม่เหล็กและแรงไฟฟ้าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จากการสอนแบบโครงงาน. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- สุนัสดา ส้าราญ. (2552). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุลาวัลย์ ต่อพรหม.-(2553).-ผลสัมฤทธิ์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลงสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ (INQUIRY CYCLE). วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- แหลมราษฎร์บำรุง,โรงเรียน. (2556). รายงานประจำปีของสถานศึกษาปีการศึกษา 2556. นครศรีธรรมราช : โรงเรียนแหลมราษฎร์บำรุง อำเภอหัวไทร จังหวัดนครศรีธรรมราช สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นครศรีธรรมราช เขต 12.
- อารี พันธมณี. (2557). ฝึกให้คิดเป็น คิดให้สร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Guilford, J.P. (1998). *The Nature of Human Intelligence*. McGraw-Hill : Book Company.
- Torrance, E.P. (2002). *Guiding creative talent*. New York: Prentice Hall.