

## วิจัยในชั้นเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E)

ผู้วิจัย

นางปริดาพร อายุสุข

ครูโรงเรียนวัดรัตนาราม

โรงเรียนวัดรัตนาราม อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 2  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
กระทรวงศึกษาธิการ

## บทคัดย่อ

เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยอาศัยการส่งเสริมการเรียนรู้จากประสบการณ์ของผู้เรียนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ด้วยแบบฝึกทักษะการเรียนรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดรัตนาราม อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 38 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยได้แก่ แบบฝึกทักษะการเรียนรู้ เรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช และแบบ ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิจัยพบว่าเมื่อได้ทำการจัดการเรียนการสอนในเนื้อหาของวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืชโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ผ่านสื่อการสอนของแบบฝึกทักษะการเรียนรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืชหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนทุกคนในกลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสามารถสรุปได้ว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ยังคงเป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ดีและเหมาะสมโดยเฉพาะยิ่งกัวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัย เรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สำเร็จได้ด้วยความร่วมมือจากหลายฝ่ายของโรงเรียนวัดรัตนาราม อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยเฉพาะอย่างยิ่งขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงเรียนวัดรัตนาราม และขอขอบคุณนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2561 ทุกคนที่มีความตั้งใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ทำนองนี้สำคัญที่สุดคือ ขอขอบพระคุณบิดา มารดาและครอบครัวที่ให้อำนาจใจและสนับสนุนงานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จลุล่วง

.....  
(ปรีดาพร อายุสุข)

ผู้วิจัย

## สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
บทคัดย่อ	
กิตติกรรมประกาศ	
สารบัญ	
บทที่ 1 บทนำ	
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
ขอบเขตของการวิจัย	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย	6
สมมติฐานของการวิจัย	7
นิยามศัพท์เฉพาะ	7
ประโยชน์ของการวิจัย	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551	9
ตัวชี้วัดและกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน	11
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	20
รูปแบบการเรียนการสอน	23
การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ	25
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	26
บทที่ 3 วิธีการดำเนินวิจัย	
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	29
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการพัฒนา	29
การเก็บรวบรวมข้อมูล	31
สถิติทดสอบและการวิเคราะห์ข้อมูล	31
บทที่ 4 ผลการศึกษา	
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน	34
ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาก่อนและหลังเรียน	36

บทที่ 5	สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
	สรุปผลการศึกษา	37
	ข้อเสนอแนะ	38
บรรณานุกรม		39
ภาคผนวก		43

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษา 2542 กล่าวไว้ว่า “การศึกษา” หมายความว่า กระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคม โดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึก การอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์จรรโลงความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้อันเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อม สังคม การเรียนรู้และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ในการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ทั้งนี้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้อย่างมุ่งเน้นเป็นการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้ มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น และทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่ง วิทยาการประเภทต่างๆ จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ ซึ่งสอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 ที่มุ่งเน้นให้คนไทยทุกคนได้รับการศึกษาและเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ดำรงชีวิตอย่างเป็นสุข สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และการเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ (3Rs8Cs) ซึ่งประกอบด้วย 3Rs ได้แก่ การอ่านออก (Reading) การเขียนได้ (Writing) และการคิดเลขเป็น (Arithmetics) 8Cs ได้แก่ ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) ทักษะด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross – cultural Understanding) ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศ และการรู้เท่าทันสื่อ (Communications, Information and Media Literacy) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy) ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning Skills) และความมีเมตตา กรุณา มีวินัย คุณธรรม จริยธรรม (Compassion) (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) โดยการกำหนด

แนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ตื้นต้องเป็นการกำหนดแนวทางในการจัดการเรียนรู้ โดยร่วมกันสร้างรูปแบบ และแนวปฏิบัติในการเสริมสร้างประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยเน้นที่องค์ความรู้ ทักษะ ความเชี่ยวชาญและ สมรรถนะที่เกิดกับตัวผู้เรียน เพื่อใช้ในการดำรงชีวิตในสังคมแห่งความเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน ได้ (วิจารณ์ พานิช, 2556: 14-15)

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญโดยมีเกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่างๆ มนุษย์เราใช้วิทยาศาสตร์เพื่อเป็นความรู้ในการดำรงชีวิต และยังใช้เทคโนโลยีเพื่อความสะดวกในชีวิตและการทำงานซึ่งล้วนเป็นผลของการนำความรู้มาผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผลคิดสร้างสรรค์คิดวิเคราะห์วิจารณ์มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์และมีคุณธรรมความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์มีบทบาทต่อการเปลี่ยนแปลงสังคมและเศรษฐกิจของประเทศเห็นได้ว่าประเทศที่เจริญแล้วมีการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่องโดยมีบทเริ่มต้นของการพัฒนานี้มาจากการศึกษา (กฤษณี เพ็ชรทวีพรเดช, 2550: 20 )

การศึกษาวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและงานในอาชีพต่างๆ เครื่องมือเครื่องใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดองค์ความรู้และความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติมากมายมีผลให้เกิดการพัฒนาทางเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นและนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืนและที่สำคัญอย่างยิ่งคือความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุขการที่จะสร้างความเข้มแข็งทางด้านวิทยาศาสตร์นั้นองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งคือการจัดการศึกษาเพื่อเตรียมคนให้อยู่ในสังคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคที่มีประสิทธิภาพ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ถือว่าผู้เรียนเป็นผู้มีความสำคัญที่สุดกระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ มาตรา 24 กำหนดให้ครูจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน โดยการบูรณาการผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลและมีการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ การฝึกปฏิบัติ ลงมือทำ และการประยุกต์ความรู้ไปใช้และประสานความร่วมมือกับผู้ปกครองและชุมชน เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เน้นการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ วางแผนการเรียนรู้และประเมินผลการเรียนของตน แสดงออกอย่างอิสระเพื่อสร้างสรรค์ผลงานที่มีคุณภาพ เรียนรู้จากสภาพจริง จากสิ่งแวดล้อมรอบตัว และมีประสบการณ์ตรงที่สัมพันธ์กับสังคม ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ทำงานเป็นหมู่คณะเพื่อการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีความสุขและสร้างสรรค์ ในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้พัฒนาให้เป็นไปตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย ซึ่งได้กำหนดให้การจัดการศึกษาตามหลักสูตรต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรมมีจริยธรรมและวัฒนธรรมแห่งความเป็นไทยในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 เป็นหลักสูตรที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดีมีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดความสามารถในการคิด เป็นหนึ่งในจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือมีความรู้ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิตและหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้กำหนดคุณลักษณะของผู้เรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้กรอบความคิดในเรื่องการพัฒนาการศึกษา เพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งความรู้และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 คือ ผู้เรียนควรสามารถนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้และแก้ปัญหายังเป็นระบบการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์และมีจิตวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ.2551) ประชาชนต้องได้รับการศึกษาด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเป็นอย่างดี รวมทั้งได้มีโอกาสศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ นอกห้องเรียน ในปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไม่ว่าจะเป็นระดับใดก็ตาม ครูผู้สอนยังคงให้ความสำคัญกับเนื้อหามากกว่ากระบวนการให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ ฝึกการคิดเป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาเป็น เนื่องจากต้องเตรียมนักเรียนให้มีความพร้อมทางด้านเนื้อหา เพื่อรองรับการประเมินมาตรฐานการเรียนรู้จากหน่วยงานต่างๆทำให้นักเรียนไม่สามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนไปใช้ในการประยุกต์แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของตนเองได้ ส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำและไม่เกิดความคงทนในการเรียนรู้ อีกทั้งการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนในปัจจุบันครูไม่สามารถจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้ครบทุกมิติ อาจเนื่องมาจากมีเนื้อหาที่หลักสูตร



กำหนดให้สอนจำนวนมากในขณะที่มีปัจจัยจำกัดหลายอย่าง จึงอาจส่งผลให้นักเรียนที่เรียนรู้ได้ช้าไม่เข้าใจและไม่เกิดการเรียนรู้ในสิ่งที่ครูจัดกิจกรรมการเรียนขึ้น

โรงเรียนวัดรัตนาราม จังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นโรงเรียนระดับประถมศึกษาขนาดใหญ่ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นที่ยอมรับ ทั้งนี้เมื่อพิจารณาระดับคะแนนจากผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ในประเด็นของเนื้อหาสาระที่เกี่ยวกับเรื่องใกล้ตัวนักเรียนพบว่ายังคงมีนักเรียนบางส่วนที่ยังไม่เข้าใจเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง ซึ่งในความเป็นจริงแล้วเป็นเรื่องที่ใกล้ตัวและสัมผัสได้ในชีวิตประจำวัน สะท้อนให้เห็นได้ถึงปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมาซึ่งสอดคล้องกับ สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2544) กล่าวว่าวิธีการสอนหรือกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยยังมีปัญหาและยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควรจึงต้องมีการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ประกอบกับกระบวนการเรียนการสอนแบบเดิมไม่ได้เน้นวิธีการเรียนรู้ของนักเรียน ครูส่วนใหญ่ยังสอนให้นักเรียนอ่านจากตำราจึงทำให้นักเรียนไม่สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยยังสอดคล้องกับ ทรงวุฒิ สุธาอรรด (2544) กล่าวว่าครูอาจารย์ร้อยละ 47.2 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในระดับต่ำถึงต่ำมากร้อยละ 46.1 ยังใช้วิธีสอนแบบเดิมคือเน้นการสอนแบบบรรยาย เน้นการอ่าน ครูเป็นศูนย์กลางและให้นักเรียนท่องจำ ไม่ได้ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ การคิดขั้นสูงวิธีการสอบวัดผลก็ไม่สอดคล้องกับวิธีการวัดผลตามสภาพจริง

กระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ปัจจุบันมีวิธีการที่หลากหลายเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่สมรรถนะสำคัญ ทั้งนี้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry cycle) หรือ 5E เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนหนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเพื่อให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เน้นการแก้ปัญหาเป็นโดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ที่คอยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดและคิดหาคำตอบตลอดเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ผู้เรียนได้เรียนร่วมกันและประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง โดยอาจใช้ชุดกิจกรรม แบบฝึกทักษะ หรือเกม ประกอบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียนมากขึ้นและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ จากการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการดังกล่าวส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้นดังในงานศึกษาของ สุดารัตน์ ดวงเงิน และนิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์ (2554) ผลการศึกษาพบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์สืบเสาะแบบเปิดสนับสนุนให้นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสมบัติและปฏิกิริยาของสารละลายกรดเบส ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นปีที่ 1 สูงขึ้น เช่นเดียวกับการศึกษาของ ธัชวุฒิ กงประโคน และ จิรดาวรรณ หันตุลา (2558) ได้นำใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นบ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และประวัติวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าหลังจากผ่านการจัดกิจกรรม นักเรียนทุกคนมีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ทั้ง 9 ด้าน ตามกรอบของ McComas (2004) และมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ 5 ด้านอยู่ในระดับมาก

จากเนื้อหาข้างต้น ผู้วิจัยมีความตระหนักถึงความสำคัญและมีความสนใจที่จะประยุกต์ใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับวิชาวิทยาศาสตร์ โดยในการศึกษาครั้งนี้ได้นำวิธีการดังกล่าวมาใช้จัดการเรียนการสอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในหน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิตและกระบวนการดำรงชีวิต

เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช โดยคาดหวังว่าผลจากการดำเนินการทำวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้แก่ผู้สนใจและสามารถนำไปพัฒนาประยุกต์กับกลุ่มสาระอื่นๆ เพื่อการปรับปรุง พัฒนาการบริหารงานวิชาการ ให้เอื้ออำนวยต่อการจัดการเรียนการสอน อันจะเป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อกำหนดแบบฝึกทักษะวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เสริมด้วยแบบฝึกทักษะการเรียนรู้

## 3. ขอบเขตของการวิจัย

### 3.1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

**3.1.1 ประชากร** คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 112 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนวัดรัตนาราม อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 2

**3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง** การศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเลือกนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนวัดรัตนาราม อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 2 จำนวน 38 คนเป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษา

### 3.2 ตัวแปรที่ศึกษาตัว

#### 3.2.1 แปรอิสระ

ได้แก่ วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช

#### 3.2.2 ตัวแปรตาม

ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

### 3.3 เนื้อหา

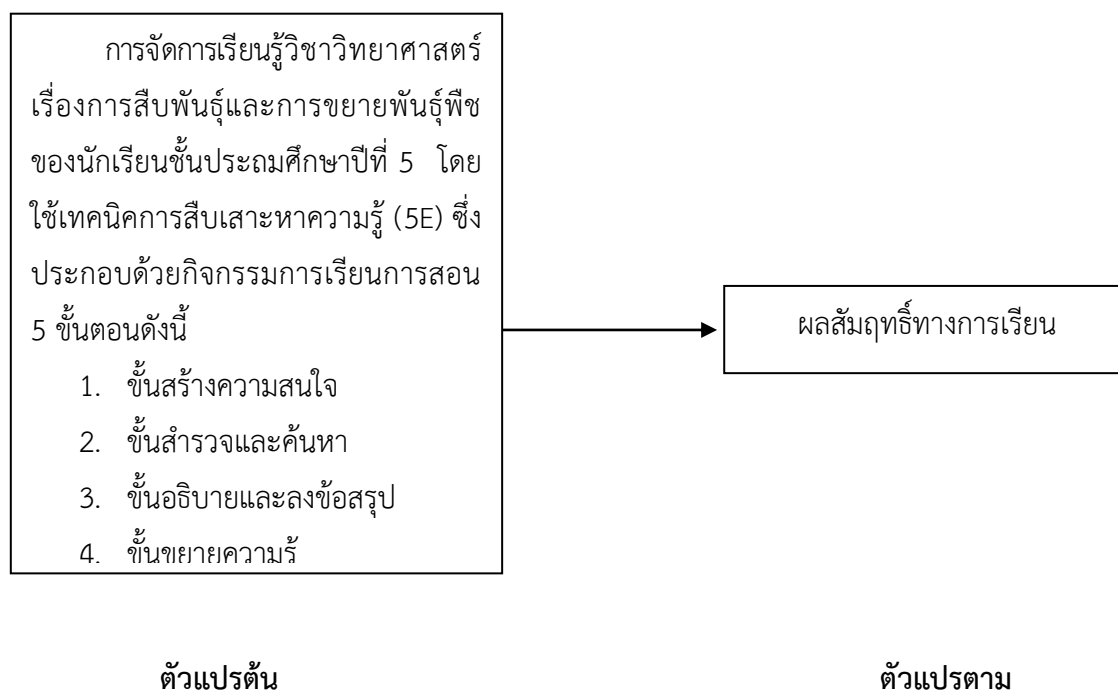
เนื้อหาการเรียนการสอนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ว 15101 วิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สิ่งมีชีวิตและกระบวนการดำรงชีวิต เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช เนื้อหาประกอบด้วย หน้าที่ของส่วนประกอบต่างๆ ของดอก การถ่ายเรณูและการปฏิสนธิของพืช วัฏจักรชีวิตของพืชดอก และการขยายพันธุ์พืช

### 3.4 ระยะเวลา

ระยะเวลาในการทดลองดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยใช้ระยะเวลาในการทดสอบทั้งสิ้น 10 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 2 คาบ

## 4. กรอบแนวคิดในการวิจัย

การจัดเรียนการสอนโดยหลักการเรียนรู้เป็นสำคัญผ่านกระบวนการเรียนรู้การสืบเสาะหาความรู้เป็นฐาน ผลจากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้นพบว่าเป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนดังกล่าวมีผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อผู้เรียน ในการศึกษาเรียนรู้จึงนำเทคนิคดังกล่าวมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยกำหนดให้ตัวแปรต้น คือ วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ และตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ตามกรอบแนวคิดได้ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

## 5. สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผ่านแบบฝึกทักษะการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้หรือไม่

## 6. นิยามศัพท์เฉพาะ

**ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์** หมายถึง คะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้และครอบคลุมพฤติกรรมความรู้ ความคิด กระบวนการเรียนรู้ เจตคติทางวิทยาศาสตร์

**แบบฝึกทักษะ** หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติด้วยตนเองจนเกิดความรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้น โดยที่กิจกรรมที่ได้ปฏิบัติในแบบฝึกนั้น จะครอบคลุมเนื้อหาที่ได้เรียนไปแล้ว จะทำให้นักเรียนมีความรู้ และมีทักษะมากขึ้น เพราะมีรูปแบบที่หลากหลาย แบบฝึกทักษะมีความจำเป็นต่อการเรียนอย่างยิ่ง ซึ่งครูผู้สอนสามารถผลิตขึ้นมาใช้เอง นับว่าแบบฝึกเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญอย่างยิ่งในการเรียนการสอน เพื่อฝึกทักษะหลังจากได้เรียนเนื้อหาจากแบบเรียนที่เรียนไปแล้ว ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความแม่นยำและเกิดความชำนาญเพิ่มมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนทราบข้อบกพร่องของตนเอง และนำมาปรับปรุงแก้ไขนักเรียนให้ได้ความรู้และทักษะมากขึ้น

**การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E)** หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้พัฒนาหรือจัดโครงสร้างทางความคิดขึ้นจากสิ่งที่ได้พบเห็นจากสถานการณ์หรือจากปัญหาและสามารถเชื่อมโยงกับความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่แล้วมาสร้างเป็นความรู้ใหม่ด้วยตนเองโดยทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายผ่านการเรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนคือ

1. ขั้นสร้างความสนใจ
2. ขั้นสำรวจและค้นหา
3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป
4. ขั้นขยายความรู้
5. ขั้นประเมินผล

**นักเรียน** หมายถึง นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนวัดรัตนาราม อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 2

## 7. ประโยชน์ของการวิจัย

7.1 ได้แบบฝึกทักษะวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช ของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5 E) ที่เหมาะสม

7.2 ได้แนวทางการจัดการเรียนการสอนที่สามารถพัฒนาความสามารถและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
ของนักเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

7.3 เป็นประโยชน์ต่อนักเรียนในการช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ผ่านการ  
จัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

7.4 เป็นประโยชน์ต่อผู้สอนสำหรับการเป็นทางเลือกในการจัดการกระบวนการเรียนรู้วิชา  
วิทยาศาสตร์

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยดังในหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551
2. ตัวชี้วัดและกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. รูปแบบเรียนการสอน
5. การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ
6. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

#### 1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551

ตามคำสั่งกระทรวงศึกษาธิการ ที่ สพฐ 293/2551 เรื่องการให้ใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551) ซึ่งมีรายละเอียดของหลักสูตรแกนกลางฯ ดังต่อไปนี้

##### วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

##### หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐาน ของความเป็นไทย ควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสดำเนินการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

#### จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

#### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

#### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. **ความสามารถในการสื่อสาร** เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษา ถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช่วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม
2. **ความสามารถในการคิด** เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม
3. **ความสามารถในการแก้ปัญหา** เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการ

ป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น ต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม

**4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต** เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

**5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี** เป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

#### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้ 1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ 2. ซื่อสัตย์สุจริต 3. มีวินัย 4. ใฝ่เรียนรู้ 5. อยู่อย่างพอเพียง 6. มุ่งมั่นในการทำงาน 7. รักความเป็นไทย 8. มีจิตสาธารณะ นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตาม บริบทและจุดเน้นของตนเอง

## 2. ตัวชี้วัดและกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

สำหรับหลักสูตรแกนกลางในกลุ่มการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้น เป็นที่ทราบดีว่าวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในการพัฒนาสังคมโลกทั้งในปัจจุบันและอนาคต เนื่องจากเป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ ตลอดจนการใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือเครื่องและผลผลิตต่าง ๆ เพื่อสามารถสร้างความสะดวก สบายให้กับชีวิตและการทำงาน สิ่งต่างๆเหล่านี้ล้วนเป็นผลมาจากความรู้วิทยาศาสตร์ นอกจากนี้สามารถประยุกต์วิธีการทางวิทยาศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆได้เพื่อทำได้ โดยวิทยาศาสตร์ก่อให้เกิดการพัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการ ค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่มีความหลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้

### 2.1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551) มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมใน



การเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญ ไว้ดังนี้

- **สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต** สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและเทคโนโลยีชีวภาพ
- **ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม** สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ
- **สารและสมบัติของสาร** สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร
- **แรงและการเคลื่อนที่** ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน
- **พลังงาน** พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม
- **กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก** โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ
- **ดาราศาสตร์และอวกาศ** วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ
- **ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์ (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551)

## 2.2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การศึกษาครั้งนี้ได้เลือกศึกษากับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตัวชี้วัดที่สอดคล้องกับ สาระการเรียนรู้แกนกลาง สามารถแสดงได้ดังตารางต่อไปนี้

### สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร	ผู้เรียนทำอะไรได้
1. สังเกตและระบุส่วนประกอบของดอกและโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืชดอก	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ดอกโดยทั่วไปประกอบด้วย กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้ และ เกสรเพศเมีย</li> <li>2. ส่วนประกอบของดอกที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ ได้แก่ เกสรเพศเมีย ประกอบด้วย รังไข่ ออวูล และเกสร เพศผู้ ประกอบด้วยอับเรณู และละอองเรณู</li> </ol>	ตั้งคำถาม วางแผนและสังเกต บันทึก ข้อมูล และระบุส่วนประกอบและโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืชดอก และนำเสนอผลการสังเกตด้วยแผนภาพส่วนประกอบของดอกและโครงสร้างของดอกพร้อมระบุชื่อและหน้าที่ของส่วนประกอบของดอกไม้
2. อธิบายการสืบพันธุ์ของพืชดอก การขยายพันธุ์พืช และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. พืชดอกมีการสืบพันธุ์ทั้งแบบอาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ</li> <li>2. การขยายพันธุ์พืชเพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพของพืชทำได้หลายวิธี โดยการเพาะเมล็ด การปักชำ การตอนกิ่ง การติดตา การทาบกิ่ง การเสียบยอดและการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ</li> </ol>	ตั้งคำถาม วางแผน สังเกต สืบค้น บันทึก สรุปผล อธิบายการสืบพันธุ์ของพืชดอกและอธิบายการขยายพันธุ์พืช ตั้งคำถามใหม่เพื่อสำรวจตรวจสอบการขยายพันธุ์พืชและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
3. อธิบายวัฏจักรชีวิตของพืชดอกบางชนิด	1. พืชดอกเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ จะออกดอก ดอกได้รับการผสมพันธุ์ กลายเป็นผล ผลมีเมล็ดซึ่งสามารถงอกเป็นต้นพืชต้นใหม่หมุนเวียนเป็นวัฏจักร	ตั้งคำถาม วางแผน สังเกต สืบค้น บันทึก รวบรวมข้อมูล สรุปผล และอธิบายวัฏจักรชีวิตของพืชดอกบางชนิด
4. อธิบายการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของสัตว์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สัตว์มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ</li> <li>2. การขยายพันธุ์สัตว์โดยวิธีการคัดเลือกพันธุ์และการผสมเทียมทำให้มนุษย์ได้สัตว์ที่มีปริมาณและคุณภาพตามที่ต้องการ</li> </ol>	ตั้งคำถาม วางแผน สืบค้น บันทึก ข้อมูล สรุปผลและอธิบายการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของสัตว์ ตั้งคำถามใหม่ เพื่อการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการขยายพันธุ์พืชของสัตว์
5. อภิปรายวัฏจักรชีวิตของสัตว์บางชนิด และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	1. สัตว์บางชนิด เช่น ฝี่เสื่อ ยุง กบ เมื่อไข่ได้รับการผสมพันธุ์จะเจริญเป็นตัวอ่อน และตัวอ่อน เจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย จนกระทั่งสามารถสืบพันธุ์ได้หมุนเวียนเป็นวัฏจักร	ตั้งคำถาม วางแผน สังเกต สืบค้น ตรวจสอบ บันทึกข้อมูล และอภิปรายวัฏจักรชีวิตของสัตว์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ และตั้งคำถามใหม่ เพื่อการสืบค้นวัฏจักรของสัตว์ชนิดอื่น ๆ

	2. มนุษย์นำความรู้เกี่ยวกับวัฏจักรชีวิตของ สัตว์ มาใช้ประโยชน์มากมายทั้งทางด้านการเกษตร การอุตสาหกรรม และการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม	
--	--	--

### สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร	ผู้เรียนทำอะไรได้
1. สำรวจ เปรียบเทียบ และระบุลักษณะของตนเองกับคนในครอบครัว	ลักษณะของตนเองจะคล้ายคลึงกับคนในครอบครัว	ตั้งคำถาม วางแผน สำรวจ สังเกต บันทึกข้อมูล เปรียบเทียบระบุลักษณะตนเองกับคนในครอบครัว เขียนรายงานผลการสำรวจและนำเสนอ
2. อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตในแต่ละรุ่น	การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมเป็นการถ่ายทอดลักษณะบางลักษณะจากบรรพบุรุษสู่ลูกหลาน ซึ่งบางลักษณะจะเหมือนพ่อหรือเหมือนแม่หรืออาจมีลักษณะเหมือนปู่ ย่า ตา ยาย	สังเกต ตั้งคำถาม วางแผนและสืบค้นข้อมูล รวบรวมและบันทึกข้อมูล สรุปผลการสืบค้นข้อมูล และร่วมกันอภิปรายผลการสืบค้นและอธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตในแต่ละรุ่น
3. จำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก	พืชแบ่งออกเป็นสองประเภท คือ พืชดอกกับพืชไม่มีดอก	ตั้งคำถาม วางแผนการสังเกต สำรวจพืชในท้องถิ่น สืบค้นข้อมูล บันทึกผล สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจ จำแนกพืชดอกและพืชไม่มีดอก เขียนรายงานและนำเสนอผลงาน
4. ระบุลักษณะของพืชดอกที่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่ โดยใช้ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์	พืชดอกแบ่งออกเป็น พืชใบเลี้ยงเดี่ยวกับพืชใบเลี้ยงคู่ โดยสังเกตจากราก ลำต้น และใบ	ตั้งคำถาม สำรวจ สืบค้น บันทึกข้อมูล อธิบาย และระบุลักษณะของพืชดอกที่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ โดยใช้ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์

5. จำแนกสัตว์ออกเป็นกลุ่มโดยใช้ลักษณะภายในบางลักษณะและลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์	1. การจำแนกสัตว์เป็นกลุ่มโดยใช้ลักษณะภายนอกและลักษณะภายในบางลักษณะเป็นเกณฑ์ แบ่งออกได้เป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง 2. สัตว์มีกระดูกสันหลังแบ่งเป็นกลุ่มปลา สัตว์ครึ่งน้ำครึ่งบก สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ปีกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	ตั้งคำถาม วางแผน สังเกต สืบค้น รวบรวม บันทึกผล อธิบายและจำแนกสัตว์ออกเป็นกลุ่มโดยใช้ลักษณะภายในบางลักษณะและลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์
---	--	--

### สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยว ระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร	ผู้เรียนทำอะไรได้
1. ทดลองและอธิบายสมบัติของวัสดุชนิดต่าง ๆ เกี่ยวกับความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว นำความร้อน การนำไฟฟ้า และความหนาแน่น	ความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำความร้อน การนำไฟฟ้าและความหนาแน่น เป็นสมบัติต่างๆ ของวัสดุ ซึ่งวัสดุต่างชนิดกันจะมีสมบัติบางประการแตกต่างกัน	ตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐาน วางแผนการทดลอง เลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม ปฏิบัติการทดลองสมบัติของวัสดุต่างๆ บันทึกผล สรุปผลการทดลองและอธิบายสมบัติของวัสดุชนิดต่างๆ เกี่ยวกับความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำความร้อน การนำไฟฟ้าและความหนาแน่น เขียนรายงานและนำเสนอด้วยวาจา
2. สืบค้นข้อมูลและอภิปรายการนำวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน	ในชีวิตประจำวัน การนำวัสดุต่าง ๆ มาใช้ทำสิ่งของ เครื่องใช้ ต้องคำนึงถึงสมบัติของวัสดุนั้น ๆ	ตั้งคำถาม วางแผนการสืบค้นข้อมูล สังเกต รวบรวมข้อมูล บันทึกข้อมูล อภิปราย แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบายการนำวัสดุไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เขียนรายงานและนำเสนอผลงาน

#### สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรง นิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้อง และมีคุณธรรม

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร	ผู้เรียนทำอะไรได้
1. ทดลองและอธิบายการหาแรงลัพธ์ของ แรงสองแรง ซึ่งอยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ	แรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่กระทำต่อวัตถุ โดยแรงทั้งสองอยู่ในแนวเดียวกันเท่ากับผลรวมของแรงทั้งสองนั้น	ตั้งคำถาม สังเกต วางแผน ทดลองหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรงซึ่งอยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ อธิบายและสรุปผลการทดลอง หาแรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแนวเดียวกัน
2. ทดลองและอธิบายความดันอากาศ	อากาศมีแรงกระทำต่อวัตถุ ความดันอากาศ คือ แรงที่อากาศกระทำตั้งฉากต่อเนื้อหน่วยพื้นที่	ตั้งคำถาม สังเกต วางแผน ปฏิบัติการทดลองเรื่องความดันอากาศ อธิบายความหมายของความดันอากาศลำดับข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับความดันอากาศในชีวิตประจำวัน
3. ทดลองและอธิบายความดันของของเหลว	ของเหลวมีแรงกระทำต่อวัตถุทุกทิศทาง ความดันของเหลว คือ แรงที่ของเหลวกระทำตั้งฉากต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่โดย ความดันของเหลวมีสัมพันธ์กับความลึก	ตั้งคำถาม สังเกต วางแผน ทดลองเกี่ยวกับความดันของของเหลว อธิบายได้ว่าความดันของของเหลว เป็นแรงที่ของเหลวกระทำตั้งฉากต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เรียกว่า ความดันของเหลว ซึ่งสัมพันธ์กับความลึก
4. ทดลองและอธิบายแรงพยุงของของเหลว การลอยตัว และการจมของวัตถุ	ของเหลวมีแรงพยุงกระทำต่อวัตถุที่ลอยหรือจมในของเหลว การจมหรือการลอยตัวของวัตถุขึ้นอยู่กับน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุงของของเหลว นั้น	ตั้งคำถาม สังเกต วางแผน ทดลองเรื่อง แรงพยุงของของเหลวการลอยตัวของวัตถุในของเหลว การจมของวัตถุในของเหลว สรุปผลการทดลองและอธิบายได้ว่าการจมและการลอยของวัตถุในของเหลว ขึ้นอยู่กับแรงพยุงของของเหลวและน้ำหนักของวัตถุ นำเสนอผลการทดลอง

#### สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร	ผู้เรียนทำอะไรได้
1. ทดลองและอธิบายแรงเสียดทานและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	แรงเสียดทานเป็นแรงต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุแรงเสียดทาน มีประโยชน์ เช่น ในการเดินต้องอาศัยแรงเสียดทาน	ตั้งคำถาม สังเกต วางแผนการทดลองเกี่ยวกับแรงเสียดทาน ยกตัวอย่างการเพิ่มและการลดแรงเสียดทาน อธิบายการนำแรงเสียดทานไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เขียนรายงานและนำเสนอผลงาน

#### สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร	ผู้เรียนทำอะไรได้
1. ทดลองและอธิบายการเกิดเสียงและการเคลื่อนที่ของเสียง	เสียงเกิดจากการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียงและเสียงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดเสียงทุกทิศทางโดยอาศัยตัวกลาง	ตั้งคำถาม สังเกต วางแผนการทดลองการเกิดเสียงและการเคลื่อนที่ของเสียง บันทึกผลการทดลองตามความเป็นจริง สรุปผล อภิปรายผล และนำเสนอผลการทดลอง เชื่อมโยงการเกิดเสียงและการเคลื่อนที่ของเสียงเพื่อนำไปใช้ประโยชน์
2. ทดลองและอธิบายการเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ	แหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยความถี่ต่ำจะเกิดเสียงต่ำ แต่ถ้าสั่นด้วยความถี่สูงจะเกิดเสียงสูง	ตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐาน ทดลองการเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ สังเกต บันทึกผลการทดลองตามความเป็นจริง สรุปและอภิปรายผลจากการทดลองอย่างมีเหตุผล และนำเสนอผลการทดลอง

3. ทดลองและอธิบายเสียงดัง เสียงค่อย	แหล่งกำเนิดเสียงสั้นด้วยพลังงานมาก จะทำให้เกิดเสียงดัง แต่ถ้าแหล่งกำเนิดเสียงสั้นด้วยพลังงานน้อยจะเกิดเสียงค่อย	ตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐานออกแบบการทดลอง ทดลองการเกิดเสียงดัง เสียงค่อย สังเกต บันทึกผลการทดลองตามความเป็นจริง สรุปและอภิปรายผลจากการทดลองอย่างมีเหตุผล นำเสนอผลการทดลอง อธิบายการเกิดเสียงดังและเสียงค่อย
4. สำรวจและอภิปรายอันตรายที่เกิดขึ้น เมื่อฟังเสียงดังมาก ๆ	เสียงดังมาก ๆ จะเป็นอันตรายต่อการได้ยินและเสียงที่ก่อให้เกิดความรำคาญ เรียกว่า มลพิษทางเสียง	สำรวจและอภิปรายอันตรายที่เกิดขึ้นเมื่อฟังเสียงดังมาก ๆ ตั้งคำถาม ออกแบบ/วางแผนในการสำรวจ เรื่องอันตรายที่เกิดจากเสียงดัง ตั้งสมมติฐานในการสำรวจ ออกสำรวจเสียงในสถานการณ์ที่ต่างๆ บริเวณโรงเรียนและสัมภาษณ์คนที่อยู่ในบริเวณนั้นๆ รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ จัดกระทำข้อมูล จัดกลุ่มเปรียบเทียบ สรุปอภิปรายอันตรายที่เกิดขึ้นเมื่อฟังเสียงดังมากๆ และนำเสนอผล

### สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร	ผู้เรียนทำอะไรได้
1. สำรวจ ทดลองและอธิบายการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง ฝน และลูกเห็บ	<ol style="list-style-type: none"> <li>ไอน้ำในอากาศที่ควบแน่นเป็นละอองน้ำเล็กๆ ที่ทำให้เกิดเมฆและหมอกละอองน้ำเล็กๆ ที่รวมกันเป็นหยดน้ำจะเกิดน้ำค้างและฝน</li> <li>น้ำที่กลายเป็นน้ำแข็งแล้วถูกพายุพัดวนในเมฆระดับสูงจนเป็นก้อนน้ำแข็งขนาดใหญ่ขึ้นแล้วตกลงมาทำให้เกิดลูกเห็บ</li> </ol>	ตั้งคำถาม สำรวจตรวจสอบ ทดลอง รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ แสดงความคิดเห็นสรุปการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง ฝนและลูกเห็บนำเสนอแผนภาพด้วยวาจา

2. ทดลองและอธิบายการเกิดวัฏจักรน้ำ	วัฏจักรน้ำ นำ้เกิดจากการหมุนเวียนอย่างต่อเนื่องระหว่างน้ำบริเวณผิวโลกกับน้ำในบรรยากาศของน้ำอย่างต่อเนื่อง	ตั้งคำถาม สํารวจตรวจสอบ ทดลอง รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ อภิปรายสรุป จัดทำแผนภาพวัฏจักรน้ำและนำเสนอ
3. ออกแบบและสร้างเครื่องมืออย่างง่ายในการวัดอุณหภูมิ ความชื้น และความกดอากาศ	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ มีการเปลี่ยนแปลง สามารถใช้เครื่องมืออย่างง่ายตรวจสอบได้	ตั้งคำถาม สํารวจ ตรวจสอบศึกษา เครื่องมือวัดอุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ สำเร็จรูปวิเคราะห์ ออกแบบสร้างเครื่องมืออย่างง่ายนำไปใช้วัดอุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ รวบรวมข้อมูลการใช้ นำเสนอ ข้อดี และข้อบกพร่อง ของเครื่องมือ
4. ทดลองและอธิบายการเกิดลมและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	ลมเกิดจากการเคลื่อนที่ของอากาศตามแนวพื้นราบบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง มวลอากาศจะขยายตัวลอยสูงขึ้น ส่วนบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ มวลอากาศจะจมตัวลงและเคลื่อนไปแทนที่ พลังงานจากลมนำไปใช้ประโยชน์ได้มากมายในด้านการผลิตกระแสไฟฟ้าและการทำกังหันลม	ตั้งคำถาม สํารวจ สืบค้น ข้อมูล ทดลอง สาธิต อธิบายการเกิดลม ประโยชน์ของลม นำเสนอแผนภาพการใช้ประโยชน์จากลมในชีวิตประจำวัน

### สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร	ผู้เรียนทำอะไรได้
1. สังเกตและอธิบายการเกิดทิส และปรากฏการณ์การขึ้นตกของดวงดาวโดยใช้แผนที่ดาว	1. การที่โลกหมุนรอบตัวเองนี้ทำให้เกิดการกำหนดทิส โดยโลกหมุนรอบตัวเองทวนเข็มนาฬิกา จากทิสตะวันตกไปยังทิสตะวันออก เมื่อสังเกตจากขั้วโลกเหนือ จึงปรากฏให้เห็นดวงอาทิตย์และดวงดาวต่างๆ ขึ้นทางทิสตะวันออกและตก ทางทิสตะวันตก	ตั้งคำถาม การสังเกต สืบค้นข้อมูล บันทึกข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลและอธิบายการเกิดทิสและปรากฏการณ์การขึ้นตกของดวงดาวโดยใช้แผนที่ดาว ประดิษฐ์แผนที่ดาว นำเสนอผลงาน



	2. แผนที่ดาวช่วยในการสังเกต ตำแหน่งดาวบนท้องฟ้า	
--	--	--

### สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้
<ol style="list-style-type: none"> <li>ตั้งคำถาม เกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ</li> <li>วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่พบจากการสำรวจตรวจสอบ</li> <li>เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจ ตรวจสอบให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้</li> <li>บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป</li> <li>สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป</li> <li>แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย และสรุปสิ่งที่ได้ เรียนรู้</li> <li>บันทึกและอธิบายผลการสำรวจ ตรวจสอบตามความเป็นจริง มีการอ้างอิง</li> <li>นำเสนอ จัดแสดง ผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนอธิบายแสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ</li> </ol>	<p>จะนำไปแทรกในสาระที่ 1 – 7 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด</p>

### 3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ตามทีสมาคมความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science-AAAS (1970: 30-176)) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ทั้งสิ้น 13 ทักษะ โดยจัดแบ่งออกเป็น 2 หมวด คือ

1) ทักษะพื้นฐาน หรือทักษะเบื้องต้น (Basic Science Process Skill) ประกอบด้วย 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะที่ 1-8

2) ทักษะขั้นบูรณาการ หรือ ทักษะเชิงซ้อน (Integrated Science Process Skill) ประกอบด้วย 5 ทักษะ ได้แก่ ทักษะที่ 9-13

ในส่วนความหมายที่เกี่ยวข้องในแต่ละทักษะ สรุปได้ดังตารางต่อไปนี้

ลำดับ	ทักษะ
1	ทักษะการสังเกต (Observation) หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่างๆ โดยไม่ลงความเห็นของผู้สังเกต
2	ทักษะการวัด (Measurement) หมายถึงความสามารถในการใช้เครื่องมือวัดหาปริมาณของสิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง ความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมืออย่างเหมาะสม และความสามารถในการอ่านค่าที่ได้จากการวัดได้ถูกต้องรวดเร็วและใกล้เคียงกับความจริงพร้อมทั้งมีหน่วยกำกับเสมอ
3	ทักษะการคำนวณ (Using numbers) หมายถึง ความสามารถในการบวก ลบ คูณ หาร หรือจัดกระทำกับตัวเลขที่แสดงค่าปริมาณของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งได้จากการสังเกต การวัด การทดลองโดยตรง หรือจากแหล่งอื่น ตัวเลขที่คำนวณนั้นต้องแสดงค่าปริมาณในหน่วยเดียวกัน ตัวเลขใหม่ที่ได้จากการคำนวณจะช่วยให้สื่อความหมายได้ตรงตามที่ต้องการและชัดเจนยิ่งขึ้น
4	ทักษะการจำแนกประเภท (Classification) หมายถึง ความสามารถในการจัดจำแนกหรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ต่างๆ ออกเป็นหมวดหมู่โดยมีเกณฑ์ในการจัดจำแนก เกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ โดยจัดสิ่งที่มีสมบัติบางประการร่วมกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน
5	<p>ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปสและสเปสกับเวลา (Space/space Relationship and Space/Time Relationship) สเปส (Space) ของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างบริเวณที่วัตถุนั้นครอบครองอยู่ ซึ่งจะมีรูปร่างและลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปสเปสของวัตถุจะมี 3 มิติ (Dimensions) ได้แก่ ความกว้าง ความยาว ความสูงหรือความหนาของวัตถุ</p> <p>ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปสและสเปสกับเวลา หมายถึง ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่อไปนี้ คือ 1) ความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติ กับ 3 มิติ 2) สิ่งที่อยู่หน้ากระจกเงากับภาพที่ปรากฏจะเป็นซ้ายขวาของกันและกันอย่างไร 3) ตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง 4) การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาหรือสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนแปลงไปกับเวลา</p>
6	ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing data and communication) หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นมาจัดกระทำใหม่โดยวิธีการต่างๆ เช่น การจัดเรียงลำดับ การแยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจมากขึ้น อาจนำเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ กราฟ สมการ เป็นต้น

7	<p>ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึง ความสามารถในการอธิบายข้อมูลที่มีอยู่อย่างมีเหตุผลโดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ข้อมูลที่มีอยู่อาจได้มาจากการสังเกต การวัด การทดลอง คำอธิบายนั้นได้มาจากความรู้หรือประสบการณ์เดิมของผู้สังเกตที่พยายามโยงบางส่วนที่เป็นความรู้หรือประสบการณ์เดิมให้มาสัมพันธ์กับข้อมูลที่ตนเองมีอยู่</p>
8	<p>ทักษะการพยากรณ์ (Prediction) หมายถึง ความสามารถในการทำนายหรือคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า โดยอาศัยการสังเกตปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ หรือความรู้ที่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีในเรื่องนั้นมาช่วยในการทำนาย การทำนายอาจทำได้ภายในขอบเขตข้อมูล (Interpolating) และภายนอกขอบเขตข้อมูล (Extrapolating)</p>
9	<p>ทักษะการตั้งสมมุติฐาน (Formulating hypothesis) หมายถึง ความสามารถในการให้คำอธิบายซึ่งเป็นคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะดำเนินการทดลอง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเป็นจริงในเรื่องนั้นๆ ต่อไป สมมุติฐานเป็นข้อความที่แสดงการคาดคะเน ซึ่งอาจเป็นคำอธิบายของสิ่งที่ไม่สามารถตรวจสอบโดยการสังเกตได้ หรืออาจเป็นข้อความที่แสดงความสัมพันธ์ที่คาดคะเนว่าจะเกิดขึ้นระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม ข้อความของสมมุติฐานนี้สร้างขึ้นโดยอาศัยการสังเกตความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน การคาดคะเนคำตอบที่คิดล่วงหน้านี้ยังไม่ทราบ หรือยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน ข้อความของสมมุติฐานต้องสามารถทำการตรวจสอบโดยการทดลองและแก้ไขเมื่อมีความรู้ใหม่ได้</p>
10	<p>ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining operationally) หมายถึง ความสามารถในการกำหนดความหมายและขอบเขตของคำ หรือตัวแปรต่างๆ ให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตและวัดได้ คำนิยามเชิงปฏิบัติการ เป็นความหมายของคำศัพท์เฉพาะ เป็นภาษาง่ายๆ ชัดเจน ไม่กำกวม ระบุสิ่งที่สังเกตได้ และระบุการกระทำซึ่งอาจเป็น การวัด การทดสอบ การทดลองไว้ด้วย</p>
11	<p>ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and controlling variables) หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมุติฐานหนึ่ง การควบคุมตัวแปรนั้นเป็นการควบคุมสิ่งอื่นๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่จะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนถ้าหากว่าไม่ควบคุมให้เหมือนกัน</p>
12	<p>ทักษะการทดลอง (Experimenting) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบหรือทดสอบสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ในการทดลองจะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริง เพื่อกำหนดวิธีการดำเนินการทดลองซึ่งเกี่ยวกับการกำหนดวิธีการดำเนินการทดลองซึ่งเกี่ยวกับการกำหนดและควบคุมตัวแปร และวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องการใช้ในการทดลอง</li> </ol>

	<p>2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริงๆ 12.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งอาจเป็นผลของการสังเกต การวัด และอื่นๆ</p> <p>3 แปลความสรุปผลการทดลอง</p>
13	<p>ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting data and conclusion) หมายถึง ความสามารถในการบอกความหมายของข้อมูลที่ได้จัดกระทำ และอยู่ในรูปแบบที่ใช้ในการสื่อความหมายแล้ว ซึ่งอาจอยู่ในรูปตาราง กราฟ แผนภูมิหรือรูปภาพต่างๆ รวมทั้งความสามารถในการบอกความหมายข้อมูลในเชิงสถิติด้วย และสามารถลงข้อสรุปโดยการเอาความหมายของข้อมูลที่ได้ทั้งหมด สรุปให้เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ต้องการศึกษาภายในขอบเขตของการทดลองนั้นๆ</p>

#### 4. รูปแบบการเรียนการสอน

งานศึกษาค้นคว้านี้มีความเกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน ทั้งนี้แนวคิดเกี่ยวข้องกับการสอน (Teaching Model) ได้ถูกอธิบายไว้หลายแนวคิด ดังเช่น Saylor and others (1981) ได้อธิบายรูปแบบการสอนว่าเป็นแบบฉบับ (Pattern) ของการสอนที่มีการจัดกระทำพฤติกรรมขึ้นจำนวนหนึ่งที่มีความแตกต่างกัน เพื่อจุดหมายหรือจุดเน้นที่เฉพาะเจาะจงอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่ง Joyce and Well (1992) ได้อธิบายไว้ว่าเป็นแผน (Plan) หรือแบบฉบับ (Pattern) ที่เราสามารถใช้ในการสอนโดยตรงในห้องเรียนหรือการสอนเป็นกลุ่มย่อย หรือเพื่อจัดสื่อการเรียนการสอนซึ่งรวมถึงหนังสือ ภาพยนตร์ เทปบันทึกเสียง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนและหลักสูตรรายวิชา ซึ่งแต่ละรูปแบบจะให้แนวทางในการออกแบบการเรียนการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ต่างๆกัน รูปแบบการสอนคือ การบรรยายสิ่งแวดล้อมทางการเรียน รูปแบบการ ก็คือรูปแบบของการเรียนที่ช่วยผู้เรียนให้ได้รับสารสนเทศ ความคิด ทักษะคุณค่า แนวทางของการคิด ทั้งนี้ ทิศนา แคมมณี (2551) ได้ทำการแบ่งรูปแบบการเรียนการสอนออกตามวัตถุประสงค์เฉพาะเป็น 5 รูปแบบ ดังนี้

##### 1. รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain)

เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาสาระต่าง ๆ ซึ่งเนื้อหา สาระนั้นอาจอยู่ในรูปของข้อมูล ข้อเท็จจริง มโนทัศน์ หรือความคิดรวบยอด รูปแบบที่สำคัญมี 5 รูปแบบ ดังนี้

- 1.1 รูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์
- 1.2 รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดของกานเย (Gagne's Model)
- 1.3 รูปแบบการเรียนการสอนโดยการนำเสนอมนทัศน์กว้างล่วงหน้า
- 1.4 รูปแบบการเรียนการสอนเน้นความจำ
- 1.5 รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิก

## 2. รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาด้านจิตพิสัย (Affective Domain)

โดยรูปแบบการเรียนการสอนในหมวดนี้มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้สึก ค่านิยม เจตคติ คุณธรรม และจริยธรรมที่พึงประสงค์ ซึ่งเป็นเรื่องที่ยากแก่การพัฒนาหรือปลูกฝัง การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสอนที่เพียงให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มักไม่เพียงพอต่อการให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีได้ จำเป็นต้องอาศัยหลักการและวิธีการอื่นๆ เพิ่มเติม รูปแบบที่สำคัญประกอบด้วย 3 รูปแบบดังนี้

2.1 รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการพัฒนาด้านจิตพิสัยของบลูม (Bloom's Affective Domain)

2.2 รูปแบบการเรียนการสอนโดยการชกค้ำ (Jurisprudential Model)

2.3 รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้บทบาทสมมติ (Role Playing Model)

## 3. รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาด้านทักษะพิสัย (Psycho-Motor Domain)

เป็นรูปแบบที่มุ่งช่วยพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในด้านการปฏิบัติ การกระทำหรือการแสดงออกต่าง ๆ ซึ่งจำเป็นต้องใช้หลักการ วิธีการ ที่แตกต่างไปจากการพัฒนาทางด้านจิตพิสัยหรือพุทธิพิสัย รูปแบบที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาด้านนี้ ที่สำคัญๆ ซึ่งรูปแบบที่สำคัญมี 3 รูปแบบดังนี้

3.1 รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการพัฒนาทักษะปฏิบัติของซิมพ์สัน (Simson) ทักษะเป็นเรื่องที่มีความเกี่ยวข้องกับพัฒนาการทางกายของผู้เรียน เป็นความสามารถในการประสานการทำงานของกล้ามเนื้อหรือร่างกาย

3.2 รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของแฮร์โรว์ (Harow) ได้จัดลำดับขั้นของการเรียนรู้ทางด้านทักษะปฏิบัติไว้ 5 ขั้นโดยเริ่มจากระดับที่ซับซ้อนน้อยไปจนถึงระดับที่มีความซับซ้อนมาก ดังนั้นการกระทำ

3.3 รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส (Davies) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะปฏิบัติไว้ว่า ทักษะส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วยทักษะย่อยๆ จำนวนมาก การฝึกให้ผู้เรียนสามารถทำทักษะย่อยๆ เหล่านั้นได้ก่อนแล้วค่อยเชื่อมโยงต่อกันเป็นทักษะใหญ่ จะช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จได้ดีและเร็ว

## 4. รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาทักษะกระบวนการ (Process Skill)

เป็นทักษะที่เกี่ยวข้องกับวิธีดำเนินการต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นกระบวนการทางสติปัญญา เช่น กระบวนการสืบสอบแสวงหาความรู้ หรือกระบวนการคิดต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วยรูปแบบที่สำคัญ 4 รูปแบบดังนี้

4.1 รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการสืบสอบและแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม

4.2 รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดอุปนัย

4.3 รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์

4.4 รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตของทอร์เรนซ์ (Torrance's Model)

## 5. รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการบูรณาการ (Integration)

เป็นรูปแบบที่พยายามพัฒนาการเรียนรู้ด้านต่างๆ ของผู้เรียนไปพร้อมๆ กันโดยใช้การบูรณาการทั้งทางด้านเนื้อหาสาระและวิธีการ เพราะมีความสอดคล้องกับหลักทฤษฎีทางการศึกษาที่มุ่งเน้นการพัฒนารอบด้าน หรือการพัฒนาเป็นองค์รวม

## 5. การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

ภายใต้โลกศตวรรษที่ 21 ประชากรโลกจะต้องเผชิญกับกระแสโลกาภิวัตน์ของเทคโนโลยีที่ประชากรใช้กันในชีวิตประจำวันเพิ่มขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ทั้งนี้บางครั้งการใช้เทคโนโลยีอาจก่อให้เกิดการสูญเสียความสมดุลของสภาพแวดล้อม ขณะที่การเชื่อมโยงทางเศรษฐกิจและการค้าโลกที่มีมากขึ้น การสื่อสารระบบเครือข่ายที่มีความรวดเร็ว ภายใต้ประชากรโดยส่วนใหญ่ที่มีลักษณะของสังคมเมืองมากขึ้น (Urbanization) มีอายุยืนยาวขึ้น มีความเป็นส่วนตัวสูง (Individualization) (Canton, 2006) การจัดการเรียนการสอนในยุคสมัยใหม่จึงไม่ใช่เรื่องง่าย เนื่องจากจำเป็นต้องมีการเตรียมบุคลากรเพื่อเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว รุนแรง พลิกผัน และคาดไม่ถึง บุคลากรที่จะต้องเข้าเป็นแรงงานยุคใหม่จึงต้องมีทักษะสูงในการเรียนรู้และปรับตัว ดังนั้นผู้สอนจึงต้องเน้นและเอาใจใส่ในการพัฒนาขีดความสามารถของตนเองในการออกแบบการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาทักษะของตนเองในด้านการเรียนรู้และนวัตกรรมได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยวิธีการออกแบบการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีทักษะเช่นนี้ต้องใช้หลักการว่าต้องมีการเรียนรู้แบบที่ได้ร่วมกันสร้างความรู้เอง คือ เรียนรู้โดยการสร้างความรู้และเรียนรู้เป็นทีม (วิจารณ์ พานิช, 2555)

การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ คือ เป็นวิธีการสำคัญของการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความรู้จากประสบการณ์ของตนเอง (A Constructivist Approach) ซึ่งถือเป็นการเรียนการสอนที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียน ในขณะที่ผู้สอนอาจจะช่วยเป็นการแนะนำและช่วยสนับสนุน พร้อมทั้งมีการตั้งคำถามการก่อให้เกิดการเรียนรู้จากการสืบเสาะของผู้เรียนจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ขั้นตอนการเรียนรู้ของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะของ Suchman (1966) แบ่งออกเป็น

- 1) ขั้นตอนการเผชิญปัญหาหรือสถานการณ์ ผู้สอนสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญเพื่อเป็นการกระตุ้นการสืบเสาะ ผ่านการตั้งคำถาม คำพูด กิจกรรมหรือการทดลอง
- 2) ขั้นการคิดค้นสืบเสาะ เป็นขั้นตอนที่สามารถใช้คำถาม คำตอบหรือทำการทดสอบใหม่ ศึกษาหาข้อมูลใหม่หรือใช้วิธีการต่างๆหลายวิธีเข้าด้วยกัน
- 3) ขั้นตอนการสรุปความคิดที่ค้นพบใหม่ ขยายแนวคิดรวบยอดขึ้นใหม่

ทั้งนี้รูปแบบการเรียนการสอนที่ได้รับความสนใจสูงของ Bybee & Landes (1990) ภายใต้แบบจำลอง 5E ซึ่งได้อธิบายวงจรการเรียนรู้สำหรับการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ (A Learning Cycle Approach for Inquiry-Based Science Teaching) ซึ่งมีประกอบด้วย

- 1) Engagement คือ การสร้างความสนใจเพื่อการนำเข้าสู่บทเรียนหรือประเด็นสนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย ความสนใจของนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว
- 2) Exploration คือ ผู้สอนได้จัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้ค้นหาและค้นหา โดยผู้เรียนจะต้องมีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ การเก็บข้อมูล และเสนอผล หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจใช้ได้หลายวิธี ได้แก่ ทำกิจกรรมภาคสนาม ทำการทดลอง การใช้คอมพิวเตอร์ประเมิน ฯลฯ เพื่อให้ได้ข้อมูลเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป
- 3) Explanation คือ ขั้นตอนการอธิบายและลงข้อสรุป หลังจากได้ทำการสำรวจข้อมูลจนเพียงพอ และมีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและสารสนเทศ จึงทำการวิเคราะห์ผล แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลในลักษณะต่างๆได้แก่ บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ
- 4) Elaboration คือ ขั้นตอนการขยายความรู้ เป็นการนำความรู้ที่ได้มาจากการค้นพบมาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ สถานการณ์หรือเหตุการณ์ต่างๆ ซึ่งทำให้เกิดการเชื่อมโยงกับเรื่องต่างๆ และก่อให้เกิดการขยายของความรู้มากขึ้น
- 5) Evaluation คือ ขั้นตอนการประเมิน เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ เพื่อพิจารณาผู้เรียนว่าได้รับความรู้อะไร อย่างไร มากน้อยหรือไม่เพียงใด ซึ่งอาจสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับประเด็นหรือเหตุการณ์อื่นๆ ต่อไป

ทั้งนี้สามารถเขียนวงจรการเรียนรู้สำหรับการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะได้ดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 2.1 วงจรการเรียนรู้สำหรับการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ

## 6. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

งานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนด้วยการแบบสืบเสาะหาความรู้เริ่มต้นจาก Karplus and Thier (1967) ได้ประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนกับวิชาทางวิทยาศาสตร์ อาศัยแนวคิดพื้นฐานเพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดประสบการณ์จากการเรียนรู้จากปรากฏการณ์ของแนวคิด/หัวข้อทางวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้มีหลายการศึกษาพบว่า การประยุกต์เทคนิคการสอนแบบสืบเสาะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อนักเรียนในทางดี ขึ้น ในการศึกษาระดับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาของ สุดารัตน์ ดวงเงิน และ นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์ (2554) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สมบัติและปฏิกิริยาของสารละลายกรด-เบส ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สืบเสาะแบบเปิด ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นปีที่ 1 โรงเรียนแก่นนครวิทยาลัย จังหวัดขอนแก่น ผลการศึกษาพบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่ลำดับเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียน ต่อมาในงานศึกษาของ พัชรินทร์ ศรีพล นพณีย์ เชื้อวัชรินทร์ และเชษฐ ศิริสวัสดิ์ (2556) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ซึ่งจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD โรงเรียนชลกันยานุกูลแสนสุข ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่า ต่อมาในการศึกษาของ เสาวลักษณ์ หล้าสิงห์ (2558) ได้ทำการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ด้วยสื่อประสม เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ด้วยสื่อประสม เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึกหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยในการศึกษาของ อุไรวรรณ ปานีสงค์ จิต นวนแก้ว และสุมาลี เลี่ยมทอง (2560) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อมด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เสริมด้วยเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาภาคใต้ จังหวัดนครศรีธรรมราช ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อมของหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

การประยุกต์เทคนิคการสอนแบบสืบเสาะกับการศึกษาของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ในการศึกษาของ วรภา บางสาสิ พรชัย ทองเจือ และปิยมณัส วรวิทย์รัตนกุล (2560) ได้ศึกษาความสามารถในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านวังพรม อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ก่อนเรียนอยู่ในระดับปรับปรุง หลังเรียนอยู่ในระดับดี แสดงได้ว่าระดับความสามารถทางการคิดเชิง



วิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนมีระดับความสามารถสูงขึ้น เช่นเดียวกับการศึกษาของ สุนิสา ช้างพาลี วิริงรอง แสงอรุณเลิศ และ ภาคิน อินทร์ชิตจ้อย (2560) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะโดยใช้ ชุดปฏิบัติการเคมีแบบย่อส่วน โรงเรียนบ้านวังค้อไห (สงฆ์ประชาชนูทิศ) จังหวัดชัยนาท ผลการศึกษาพบว่า บทบาทของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผ่านการใช้ชุดปฏิบัติการเคมีแบบย่อส่วนมีผลให้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และนักเรียนมีทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ในการศึกษาของ อาติละห์ เจ๊ะแม ณัฐณี โมพันธ์ และมัยดี แวดราแม (2561) ได้ทำการเปรียบเทียบความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของการจัดการ เรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านวังสำราญ อำเภอยะหา จังหวัดยะลา พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยนักเรียนมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีคะแนนพัฒนาการทางการเรียนหลังจากการจัดการ เรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีระดับการพัฒนาการอยู่ในระดับสูง โดยระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ (5E) อยู่ในระดับค่อนข้างดี และนักเรียนมีเจตคติต่อ วิทยาศาสตร์หลังเรียนอยู่ในระดับมีที่ต่อวิชาวิทยาศาสตร์ จากการทบทวนงานศึกษาข้างต้นโดยมากอาจกล่าว ได้ว่าเทคนิคการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้มีผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้านการ เรียนของนักเรียนที่ดีโดยเฉพาะอย่างยิ่งในวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินวิจัย

เพื่อทำการศึกษาและวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช ซึ่งเป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบฝึกทักษะการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้นตอน) ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการพัฒนา
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. สถิติทดสอบและการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1.1 ประชากร

เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมี 3 ห้องเรียน โรงเรียนวัดรัตนาราม อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 2 จำนวน 112 คน

##### 1.2 กลุ่มตัวอย่าง

การสุ่มกลุ่มตัวอย่างอาศัยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/3 โรงเรียนวัดรัตนาราม อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวนนักเรียนเท่ากับ 38 คน

#### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการพัฒนา

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้แบ่งเครื่องมือวิจัยออกเป็น 2 ส่วน คือ

2.1 แบบฝึกทักษะการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้นตอน) เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 7 ชุด ประกอบด้วย

แบบฝึกทักษะที่ 1 ส่วนประกอบของพืชดอก

แบบฝึกทักษะที่ 2 หน้าที่และส่วนประกอบต่างๆ ของดอก

แบบฝึกทักษะที่ 3 ฉั่นคือส่วนใดของพืช

แบบฝึกทักษะที่ 4 รู้จักส่วนประกอบและหน้าที่ของพืชดอก

แบบฝึกทักษะที่ 5 ส่วนประกอบของดอกและโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืชดอก

แบบฝึกทักษะที่ 6 การขยายพันธุ์พืชและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

แบบฝึกทักษะที่ 7 พืชแต่ละชนิดนิยมขยายพันธุ์ได้อย่างไร

ขั้นตอนการพัฒนาแบบฝึกทักษะการเรียนรู้สามารถดำเนินการดังต่อไปนี้

2.1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หรือหลักการที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกทักษะเรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช

2.1.2 ศึกษาการสร้างแบบฝึกทักษะโดยใช้ข้อมูลจากเอกสาร หนังสือ เว็บไซต์ ตลอดจนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2.1.3 คัดเลือกแบบฝึกทักษะ โดยใช้ทักษะที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช และมีความเหมาะสมกับนักเรียน

2.1.4 ออกแบบฝึกทักษะ เรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช โดยกำหนดทักษะตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

2.1.5 กำหนดสื่อการสอนเรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืชผ่านใบความรู้ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้จัดทำใบความรู้ออกเป็น 4 ใบความรู้ ประกอบด้วย

ใบความรู้ที่ 1 เรื่องส่วนประกอบของพืช

ใบความรู้ที่ 2 เรื่องการแบ่งชนิดของดอกไม้

ใบความรู้ที่ 3 เรื่องกระบวนการสืบพันธุ์ของพืชดอก

ใบความรู้ที่ 4 เรื่องการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช

2.1.6 จัดลำดับเรื่องที่จะสอนให้เป็นไปตามลำดับ และกำหนดรายละเอียดของแต่ละทักษะให้มีความเหมาะสมกับเวลาที่สอน

2.1.5 สร้างแบบฝึกทักษะกระบวนการเรียนรู้ของเรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช โดยมีการวางแผนการสอน กำหนดทักษะ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดกิจกรรมทางการเรียนการสอน และผลิตสื่อการเรียนการสอนโดยใช้ใบความรู้

2.1.6 นำแบบฝึกทักษะการเรียนรู้ที่ได้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ชั้น) เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นแบบทดสอบลักษณะข้อสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ เป็นแบบทดสอบซึ่งใช้ในการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยมีกระบวนการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ดังต่อไปนี้

2.2.1 ขั้นตอนการออกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จากเอกสารที่เกี่ยวข้องและประเมินทักษะตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ชั้น) เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช

2.2.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.2.3 ตรวจสอบความถูกต้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

2.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาใช้ในการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และทดสอบหลังเรียน (Post-test) จำนวน 38 คนซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองใช้แบบฝึกทักษะการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์จำนวน 20 ข้อโดยใช้เวลาทดสอบ 40 นาที

3.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยการทดลองสอนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบฝึกทักษะการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช ซึ่งกำหนดระยะเวลาในการทดสอบทั้งสิ้น 10 คาบๆ ละ 1 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 2 คาบ

3.3 หลังจากเสร็จสิ้นการจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช ผู้วิจัยจึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์จำนวน 20 ข้อโดยใช้เวลาทดสอบ 40 นาที

3.4 ตรวจสอบคะแนนของกลุ่มตัวอย่างจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์และนำผลที่ได้จากการเก็บข้อมูลมาวิเคราะห์และอภิปรายผลการศึกษาโดยใช้วิธีการทางสถิติ โดยทดสอบความแตกต่างกับของคะแนนผลสัมฤทธิ์เฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน

### 4. สถิติทดสอบและการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้สถิติที่แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

4.1 สถิติเชิงพรรณนา (Discriptive Statistics) ได้แก่

4.1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) เพื่อพรรณนาค่ากลางของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนซึ่งสามารถคำนวณได้ดังสูตรต่อไปนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum_i^n x_i}{n}$$

โดยที่  $\bar{X}$  คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างนักเรียน

$x_i$  คือ คะแนนผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน คนที่  $i = 1, 2, \dots, n$

$n$  คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ในการศึกษาครั้งนี้จำนวนกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจำนวน 38 คน หรือ  $n = 38$

4.1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : SD) เพื่อสถิติในการพรรณนาขนาดการกระจายตัวของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าออกจากค่ากลาง โดยคำนวณได้จากสูตรดังนี้

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_i^n (x_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

โดยที่  $SD$  คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- $\bar{X}$  คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างนักเรียน  
 $x_i$  คือ คะแนนผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน คนที่  $i = 1, 2, \dots, n$   
 $n$  คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

4.2 สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) ในการศึกษาครั้งนี้ใช้สถิติดังกล่าวนี้เพื่อการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างนักเรียนที่เป็นตัวแทนโดยผลทางสถิติสามารถนำมาใช้ในการสรุปเพื่อการอ้างอิงถึงนักเรียนทั้งหมด (ประชากร) ว่ามีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น) เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืชว่ามีความเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ จึงเลือกใช้ *t-statistics* เพื่อการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ ดังสมมติฐานต่อไปนี้

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$H_0$  คือ สมมติฐานหลักซึ่งอธิบายได้ว่าระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น) เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช ไม่แตกต่างกัน

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

$H_1$  คือ สมมติฐานรองซึ่งอธิบายได้ว่าระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น) เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช ไม่เท่ากัน

โดยที่  $\mu_1$  คือ คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนด้วยแบบฝึกทักษะการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น)

$\mu_2$  คือ คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์หลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น)

สำหรับการคำนวณค่า *t-statistics* สามารถคำนวณได้โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{SD_1^2}{n_1} + \frac{SD_2^2}{n_2}}}, \quad df = \frac{\left(\frac{SD_1^2}{n_1} + \frac{SD_2^2}{n_2}\right)}{\frac{\left(\frac{SD_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{SD_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}}$$

โดยที่  $t$  คือ ค่าการแจกแจงของสถิติทดสอบที่ (*t-statistics*)

$\bar{X}_1$  คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างนักเรียนก่อนเรียนด้วยแบบฝึกทักษะการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

$\bar{X}_2$  คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างนักเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

$SD_1^2$  คือ ค่าความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างนักเรียนก่อนเรียนด้วยแบบฝึกทักษะการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

$SD_2^2$  คือ ค่าความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างนักเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

$n_1$  คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างนักเรียนก่อนเรียนด้วยแบบฝึกทักษะการเรียนรู้ตาม  
กระบวนการสืบเสาะหาความรู้

$n_2$  คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างนักเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะการเรียนรู้ตาม  
กระบวนการสืบเสาะหาความรู้

$df$  คือ ค่าองศาแห่งความอิสระ

## บทที่ 4

### ผลการศึกษา

ผลการศึกษาสามารถแบ่งรายละเอียดออกได้เป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนแรก ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนรายบุคคลจากการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช โดยใช้แบบฝึกทักษะการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ส่วนที่สอง ผลการทดสอบทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

#### 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ก่อนจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืชโดยใช้แบบฝึกทักษะการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/3 ทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนจำนวน 20 ข้อ หลังจากได้ทำการจัดการเรียนการสอนเสร็จสิ้นแล้วผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบโดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังเรียนจำนวน 20 ข้อ ปรากฏผลคะแนนรายบุคคลดังภาคผนวกซึ่งสามารถสรุปผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนแสดงได้ดังรายละเอียดตารางที่ 4.1

**ตารางที่ 4.1** ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ลำดับนักเรียน	คะแนนก่อนเรียน ( เต็ม 20 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน ( เต็ม 20 คะแนน )	ส่วนต่าง
1	10	14	4
2	10	14	4
3	10	14	4
4	14	18	4
5	10	12	2
6	10	14	4
7	10	14	4
8	14	17	3
9	11	15	4
10	10	15	5
11	10	14	4
12	11	16	5
13	15	17	2
14	14	17	3

15	10	14	4
16	11	16	5
17	10	14	4
18	11	16	5
19	10	15	5
20	11	15	4
21	12	16	4
22	14	17	3
23	13	17	4
24	12	17	5
25	17	20	3
26	14	17	3
27	12	15	3
28	16	19	3
29	14	18	4
30	16	19	3
31	15	19	4
32	13	15	2
33	13	16	3
34	12	15	3
35	11	15	4
36	11	15	4
37	13	16	3
38	17	19	2
<b>คะแนนเฉลี่ย</b>	<b>12.29</b>	<b>15.95</b>	<b>3.66</b>

จากข้อมูลในตารางที่ 4.1 แสดงผลการศึกษาคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียน เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืชโดยใช้แบบฝึกทักษะการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ พบว่าผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทั้งหมด 38 คน นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เพิ่มขึ้นสูงสุด คือ นักเรียนลำดับที่ 10, 12, 16 และ 18 โดยมีคะแนนเพิ่มขึ้น 5 คะแนน ในขณะที่เดียวกันนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เพิ่มขึ้นต่ำสุด คือ นักเรียนลำดับที่ 5, 13, 32 และ 38 โดยมีคะแนนเพิ่มขึ้นเพียง 2 คะแนน



## 2. ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาก่อนและหลังเรียน

เพื่อทดสอบความเหมือน/แตกต่างกันของผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สถิติที่ผู้วิจัยเลือกใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด และการทดสอบ *t-statistics* ซึ่งแสดงผลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนโดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

ผลการวัด	Maximum	Minimum	Mean	<i>t-statistics</i>
ก่อนเรียน	17	10	12.29	7.92 (0.000)
หลังเรียน	20	12	15.95	

จากข้อมูลในตาราง 4.2 แสดงผลทางสถิติของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของก่อนและหลังเรียน ผลการศึกษา พบว่าคะแนนเฉลี่ยต่อหัวของหัวข้อเรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืชของนักเรียนสูงขึ้นจากเดิม คะแนนเฉลี่ย ต่อหัว 12.29 คะแนนก่อนเรียนเพิ่มขึ้นเป็น 15.95 คะแนนหลังเรียน โดยคะแนนต่ำสุดก่อนเรียนเท่ากับ 10 คะแนนและที่คะแนนต่ำสุดหลังเรียน เท่ากับ 12 คะแนน ในส่วนคะแนนสูงสุดที่นักเรียนทำได้ก่อนเรียน เท่ากับ 17 คะแนน ในส่วนของคะแนนสูงสุดที่นักเรียนทำได้หลังเรียน เท่ากับ 20 คะแนน

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความรู้ก่อนและหลังเรียน โดยใช้ *t-statistics* พบว่ามีการปฏิเสธสมมติฐานหลัก ( $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$ ) ซึ่งสามารถอธิบายความหมายได้ว่าระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืชด้วยแบบฝึกทักษะการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 E) ของนักเรียนกลุ่มที่ศึกษาไม่เท่ากันที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

## บทที่ 5

### สรุปผลและข้อเสนอแนะ

#### 1. สรุปผลการศึกษา

เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 การจัดการเรียนการสอนโดยวิธีการแบบดั้งเดิม อาทิ การเรียนการสอนแบบฟังบรรยาย (Lecture based learning) ซึ่งอาศัยการเน้นผู้สอนเป็นศูนย์กลาง (Teacher-centered) เป็นวิธีการที่ใช้กันอย่างกว้างขวางตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้จากประสบการณ์ของผู้เรียนรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการหนึ่งที่มีความน่าสนใจและสามารถประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ได้ โดยในการศึกษาค้นคว้าวิจัยได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 E) เสริมด้วยแบบฝึกทักษะการเรียนรู้ กรณีศึกษาโรงเรียนวัดรัตนาราม อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 2 โดยทำการศึกษาในช่วงภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช โดยใช้กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าก่อนเรียนทุกคนซึ่งเป็นจำนวนทั้งหมด 38 คนโดยมีนักเรียนจำนวน 4 คนมีคะแนนเพิ่มขึ้นโดยเพิ่มขึ้นสูงสุด 5 คะแนนและมีนักเรียนจำนวน 4 คนมีคะแนนเพิ่มขึ้นโดยเพิ่มขึ้นน้อยสุดเพียง 2 คะแนน ทั้งนี้ นักเรียนได้ทำการทดสอบมีคะแนนเฉลี่ยต่อหัวก่อนเรียนเท่ากับ 12.29 คะแนน ในส่วนของคะแนนเฉลี่ยต่อหัวหลังเรียนเท่ากับ 15.95 คะแนน จากการทดสอบทางสถิติด้วย *t-statistics* ยืนยันว่าผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์หลังเรียนไม่เท่ากันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงสามารถสรุปได้ว่าการใช้เทคนิคการสอนด้วยกระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะการเรียนรู้กับวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช มีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มขึ้น เนื่องจากแบบฝึกทักษะถือเป็นสื่อการสอนที่ช่วยให้นักเรียนได้เข้าใจเนื้อหาวิชาทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นนามธรรมให้เข้าใจเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น และยังก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเมื่อใช้เทคนิคการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผ่านกระบวนการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ รู้จักสำรวจและค้นหาได้ด้วยตนเอง แล้วนำสิ่งที่ค้นพบมาอธิบายพร้อมขยายความรู้ต่อยอดจากความรู้เดิม และมีการประเมินผลการเรียนรู้ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง ซึ่งสอดคล้องกับหลายงานวิจัยที่ประยุกต์ใช้เทคนิคการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับรายวิชาวิทยาศาสตร์กับนักเรียนระดับประถมศึกษา ดังเช่น วรภา บางสาส์ พิรัชย์ ทองเจือ และปิยมณัส วรวิทย์รัตนกุล (2560) สุนิสา ช้างพาลี วิริงรอง แสงอรุณเลิศ และภาคิน อินทร์ชิตจ้อย (2560) และ อาติละห์ เจ๊ะแม ณัฐณี โมพันธ์ และมฮดี แวดราแม (2561) โดยทั้งสาม

ผลการศึกษาพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เนื่องจากมีพัฒนาการทางการเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ (5E)

## 2. ข้อเสนอแนะ

2.1 กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยใช้แบบฝึกทักษะการเรียนรู้เป็นสื่อการสอน ยังคงเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนกับเนื้อหาอื่นๆได้ เพื่อเป็นการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

2.2 เพื่อส่งเสริมให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและให้ครอบคลุมกับนักเรียนทุกคน การประยุกต์ใช้แบบฝึกทักษะการเรียนรู้ ผู้วิจัยควรพิจารณาถึงความแตกต่างของระดับความรู้ความสามารถของนักเรียนแต่ละคนในระดับชั้นเพื่อสามารถสร้างแบบฝึกทักษะการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม

2.3 ในการศึกษาครั้งต่อไปของกระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ควรมีการพัฒนาการสร้างเครื่องมือหรือนวัตกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น เช่น ชุดกิจกรรม ชุดการสอน ใบงาน ใบความรู้ แบบสะสมศึกษา ฯลฯ

## บรรณานุกรม

- กฤษณี เพ็ชรทวีพรเดช (2550) สื่อยอดวิธีสอนวิทยาศาสตร์นำไปสู่ การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัดศึกษา แคมมณี (2551) รูปแบบการเรียนการสอน: ทางเลือกที่หลากหลาย. พิมพ์ครั้งที่5. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.
- ทรงวุฒิ สุทธอรรถ. (2544). การจัดการกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยเทคนิค Science Show. การศึกษานอก โรงเรียน, 4, 10-11
- ธัชวุฒิ กงประโคน และ จิรดาวรรณ หันตุลา. (2558) . การศึกษาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในการเรียนรู้เรื่องแรงและความดัน โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นบ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และประวัติวิทยาศาสตร์,วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 38(3), 10-19.
- พัชรินทร์ ศรีพล นพมณี เชื้อวัชรินทร์ และเชษฐ ศิริสวัสดิ์ (2556) การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบวัฏจักร, วารสารการศึกษาและการพัฒนาสังคม, 9 (2), 71-82.
- วรภา บางสาลี พรชัย ทองเจือ และปิยมั่น วรวิทย์รัตนกุล .(2560). การพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านวังพรม อำเภอวังทองจังหวัดพิษณุโลก, วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, 11(1), 105-119.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- วิจารณ์ พานิช (2556). การสร้างการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่21. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสยามกัมมาจล.
- สุดารัตน์ ดวงเงิน และนิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์ (2554). ผลของปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์สืบเสาะแบบเปิดที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสมบัติและปฏิกิริยาของสารละลายกรดเบส สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นปีที่ 1. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 34(1), 87-97.

- สุนิสา ช้างพาลี วิริงรอง แสงอรุณเลิศ และภาคิน อินทร์ชิตจ้อย (2560) การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น โดยใช้ชุดปฏิบัติการเคมีแบบย่อส่วน เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6,วารสารบัณฑิตวิจัย, 8(2), 83-99.
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2544). การศึกษาข้อมูลที่จำ เป็นเพื่อการพัฒนาหลักสูตรปริญญาการศึกษา ดุษฎีบัณฑิตสาขาวิชาการประถมศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- เสาวลักษณ์ หล้าสิงห์. (2558). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์โดยใช้ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ด้วยสื่อประสม เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับ ความรู้สึกสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการ สอนวิทยาศาสตร์,คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2560) แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560-2579. กรุงเทพฯ: พิมพ์ลักษณ์
- อาติละห์ เจ๊ะแม ญัฐนี โมพันธ์ และมัยดี แวดราแม (2561) ผลของการจัดการเรียนรู้โดยการสืบ เสาะหาความรู้ (5Es) ที่มีต่อความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 , วารสาร มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ 5(1), 11-23.
- อุไรวรรณ ปานีสงค์ จิต นวนแก้ว และสุมาลี เลี่ยมทอง (2560). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เสริมด้วยเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์เรื่องชีวิตกับ สิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4, มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, 11(1), 134-147.
- Bybee, R., & Landes, N. M. (1990). Science for life and living: An elementary school science program from Biological Sciences Improvement Study (BSCS). The American Biology Teacher, 52(2), 92-98.
- Canton, J. (2006), The Extreme Future: The Top Trends that Will Reshape the World for the Next 5, 10 and 20 Years, New York: Dutton.
- Joyce, B. and Weil, M. (1992). Models of Teaching. (3 rd ed). Englewood Cliffs, N.J.: Prentice- Hall.
- Karplus, R., & Thier, H. (1967). A New Look at Elementary School Science. Chicago: Rand-McNally.

McComas, W.F., (2004). Keys to Teaching the Nature of Science: The Science Teacher, v. 71, p. 24-27.

Saylor, J.G. and J Galen. (1981). Curriculum Planning for Better Teaching and Learning. New York : Holt,Rinehart and Winston.

## ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก

แบบฝึกทักษะการเรียนรู้

เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช





แบบฝึกทักษะการเรียนรู้  
เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ของ

.....  
ชั้น.....

โรงเรียนวัดรัตนาราม

อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา สุราษฎร์ธานีเขต 2

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ