

หัวข้อวิจัย	การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนคลองสองพี่น้อง (ใจดีอุปถัมภ์) โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle)
ชื่อผู้วิจัย	นางสาวอมรินทร์ ปุ่มโคกกรวด
หน่วยงาน	โรงเรียนคลองสองพี่น้อง (ใจดีอุปถัมภ์)
ปีการศึกษา	2566

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด 2) ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนคลองสองพี่น้อง (ใจดีอุปถัมภ์) อำเภอพระสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ จำนวนนักเรียนทั้งหมด 29 คน การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง โดยศึกษากลุ่มทดลองกลุ่มเดียว วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ของสุมาลี กาญจนชาติ (2543) เทียบกับเกณฑ์เป้าหมายร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม จำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัยพบว่า

นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ มีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 89.65 ของนักเรียนทั้งหมด โดยได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

กิตติกรรมประกาศ

ผู้รายงานการวิจัยขอขอบพระคุณ คณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นอย่างสูงที่ได้กรุณาเป็นที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือและให้คำแนะนำ ให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการรายงาน พร้อมทั้งให้ความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง

ขอขอบพระคุณ นางภาวิณี ครุฑปักซี่ ผู้อำนวยการโรงเรียนคลองสองพี่น้อง (ใจดีอุปถัมภ์) ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้สถานที่เพื่อทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ขอขอบพระคุณคณะ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และขอขอบใจนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 โรงเรียนคลองสองพี่น้อง (ใจดีอุปถัมภ์) ทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการทดลองและเก็บรวบรวม ข้อมูล

สุดท้ายแห่งกิตติกรรมประกาศนี้ ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อคุณแม่เป็นอย่างสูง ที่ได้ให้ ความรักความเมตตาส่งเสริมสนับสนุนและเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยตลอดมา

หากงานวิจัยนี้มีคุณประโยชน์อันใดก็ตาม ผู้วิจัยขอมอบคุณประโยชน์ทั้งปวงเหล่านั้นให้แก่ คุณพ่อคุณแม่ที่รักและเคารพยิ่ง

นางสาวอมรินทร์ ปุ่มโคกกรวด

ตำแหน่งครู โรงเรียนคลองสองพี่น้อง (ใจดีอุปถัมภ์)

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์มากขึ้นในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เป็นความรู้พื้นฐานในการดำรงชีวิต เป็นความรู้ที่มนุษย์เฝ้าหา เพื่อเรียนรู้ความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติรอบตัว รวมเป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพให้พร้อมที่จะเข้ามาสู่การแข่งขันในสังคมโลก เป็นศาสตร์สากลที่มนุษย์นำมาใช้เพื่อการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งแวดล้อม รวมทั้งองค์ประกอบทางด้านเทคโนโลยีจากการแสวงหาความรู้ความเข้าใจด้วยวิธีการที่มีเหตุผล และอย่างสร้างสรรค์ เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์ และศาสตร์อื่นๆ

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) เป็นรูปแบบของกระบวนการจัดการเรียนการสอน ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันและประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตัวผู้เรียนเองเพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ที่ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการค้นพบความรู้หรือ ประสบการณ์เรียนรู้ การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) 5 ขั้น เรียกว่า 5E คือ (1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) (2) ขั้นสำรวจและค้นพบ (Exploration) (3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) (4) ขั้นขยายความรู้ (Expansion) และ (5) ขั้นประเมิน (Evaluation Phase) การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้นเสาะหา สำรวจตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ จนทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้นั้นอย่างมีความหมาย ซึ่งจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของผู้เรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างมีความหมายสามารถนำมาใช้เมื่อมีสถานการณ์ใดๆ มาเผชิญหน้า ดังนั้น การที่ผู้เรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย

การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เมื่อนำมาปรับใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ พบว่าผู้เรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้มีความคิดสร้างสรรค์ และการคิดวิเคราะห์สูงกว่าผู้เรียนที่ทำการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (พิมพ์พร วัฒนานนท์, 2539) การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นที่เน้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ผู้เรียนจะค้นพบความสามารถของตนเองในการเรียนรู้ถึงวิธีการโดยใช้สติปัญญาของตนในการแก้ปัญหา ซึ่งจะมีคุณค่าอย่างยิ่งในภายหลังที่ผู้เรียน

จบการศึกษาไปแล้ว (อำนาจ เจริญศิลป์, 2524) กระบวนการสืบเสาะนี้ยังสามารถส่งเสริมทักษะกระบวนการคิด (สุเทพ อุสาหะ, 2526) การนำการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้นมาใช้ พบว่า ในการใช้วงจรการเรียนรู้ในการสอนวิทยาศาสตร์นั้นผู้เรียนมีพฤติกรรมที่ส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ทำให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมที่ส่งเสริมการเรียนวิทยาศาสตร์ในขั้นการสร้างมโนทัศน์อยู่ในระดับที่ดีกว่าการศึกษาสำรวจ และขั้นการนำมโนทัศน์ไปใช้ในทุกระดับความสามารถทางการเรียนดีขึ้น การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนาด้านความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เกิดความคงทนในการเรียนรู้ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เหมาะสมที่จะใช้กับนักเรียนทุกระดับชั้น และเหมาะสมที่จะใช้กับการสอนคิดวิเคราะห์ สร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์(Tolman and Hardy, 1995) เพราะเน้นทักษะการคิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการแก้ปัญหา การคิดไตร่ตรอง การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ การคิดวิเคราะห์ และคิดสร้างสรรค์ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนค้นพบหรือเรียนรู้ทักษะ และคำนิยามศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีความหมายและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น วัฏจักรการเรียนรู้จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และการพัฒนาหลักสูตร อีกทั้งยังช่วยให้ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตลอดจนลำดับขั้นของการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์, 2540)

จากทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องข้างต้น แสดงให้เห็นว่าผลจากการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นได้มีส่วนในการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในด้านต่างๆได้เป็นอย่างดี ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในสิ่งใหม่ๆ เกิดองค์ความรู้ที่ถาวรต่อตัวผู้เรียน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำแนวคิดการจัดการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติมาทดลองใช้ในการเรียนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรู้ ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ปรับปรุง พ.ศ. 2561 เพื่อต้องการทราบว่าวิธีการดังกล่าวจะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากน้อยเพียงใด อันจะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนในการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนและพัฒนาการเรียนสอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พร้อมนำไปปรับใช้ในวิชาอื่นๆได้ เพื่อเป็นการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนให้เพิ่มขึ้นต่อไป

1.2 คำถามของการวิจัย(Research Question)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

1.4.1 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้กำหนดขอบเขตการวิจัยไว้ดังนี้ คือ

1) กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนคลองสองพี่น้อง (ใจดีอุปถัมภ์) อำเภอกลองสองพี่น้อง (ใจดีอุปถัมภ์) จังหวัดสมุทรปราการ จำนวนนักเรียนทั้งหมด 29 คน

2) เนื้อหา

เป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3) ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ กระทำในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ใช้เวลา 12 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง ซึ่งผู้วิจัยสอนด้วยตนเอง

4) ตัวแปรที่ศึกษา

4.1 ตัวแปรอิสระ คือ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

4.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5) ประเภทการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นรูปแบบกึ่งทดลอง (Pre-Experimental Design) โดยศึกษาทดลองสองกลุ่มวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึงการสอนที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียนเป็นสำคัญโดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ และค้นพบความจริงต่างๆด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา และแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการสืบเสาะหาความรู้ ตามแนวการสอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(2546, อ้างถึงใน สมบัติ การจนารักพงศ์, 2549)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(Inquiry Cycle) โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 5 ขั้น ดังนี้

- 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)
- 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)
- 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
- 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)
- 5) ขั้นประเมินผล (Evaluation)

แผนการจัดการเรียนรู้ คือเครื่องมือที่ใช้สำหรับเป็นตัวกำหนดวิธีและขั้นตอนการดำเนินการสอนแต่ละครั้งโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) ตามเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนความสามารถของนักเรียนในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากเนื้อหาและกิจกรรมในหน่วยการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากเนื้อหาและกิจกรรมในหน่วยการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยวัดในด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์

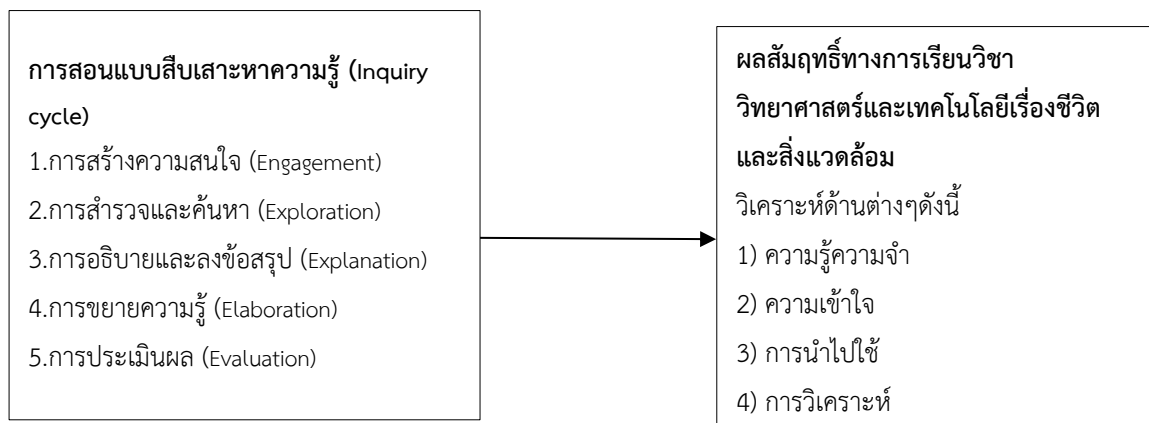
แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ เพื่อทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยครอบคลุมวัตถุประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

เกณฑ์การผ่าน หมายถึง คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

1.7 กรอบแนวคิดของการวิจัย



ภาพที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดของการวิจัย

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ต่อไปนี้

1. สารและมาตรฐานการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) 5 ขั้น
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 สารและมาตรฐานการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สารและมาตรฐานการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หลักสูตรแกนกลาง 2551
ปรับปรุง 2560

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบ และความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้า อากาศ และภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และ ศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิตสังคมและสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงานและการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) 5 ขั้น

2.2.1 ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

อนันต์ จันทรกี (2523) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดด้วยตนเอง รู้จักค้นคว้าหาเหตุผล และสามารถแก้ปัญหาได้ โดยการนำเอาวิธีการต่างๆ ของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ นอกจากนี้ยังเป็นการเรียนเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วย

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้า หรือสืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่นักเรียนยังไม่เคยมีความรู้ในสิ่งนั้นมาก่อน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ

ดวงเดือน เทศวานิช (2535) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นทักษะการคิดอย่างมีระบบ โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล ซึ่งต้องมีหลักฐานสนับสนุน วิธีนี้เป็นวิธีที่นักเรียนพิจารณาเหตุผล สามารถใช้คำถามที่ถูกต้องและคล่องแคล่ว

สามารถสร้างและทดสอบสมมติฐานด้วยการทดลอง และตีความจากการทดลองด้วยตนเอง โดยไม่ขึ้นอยู่กับคำอธิบายของครู เป็นวิธีการที่ช่วยให้นักเรียนมีระบบวิธีการแก้ปัญหาในทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง

เสริมศรี ลักษณะศิริ (2540) ได้ให้ความหมายของการสอนสืบสวนสอบสวน (Inquiry Process) ว่าเป็นการให้นักเรียนเป็นผู้หาความรู้ด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนจะเป็นผู้กระตุ้นส่งเสริมการเรียนรู้ โดยการจัดสถานการณ์ที่ก่อให้เกิดปัญหา ทำให้นักเรียนเกิดความสงสัย หรือ ครูผู้สอนเป็นผู้ตั้งคำถามเป็นสื่อให้นักเรียนเกิดความคิด สืบค้น และพบคำตอบของปัญหาด้วยตนเอง

สมจิต สวรรณไพบูลย์ (2541) กล่าวว่า หลักการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ จะโดยทางตรงหรือทางอ้อมก็ตาม ส่วนครูจะเป็นผู้อำนวยความสะดวก แนะนำและให้ความช่วยเหลือเท่าที่จำเป็น ประกอบด้วยกระบวนการที่สำคัญ ได้แก่ การสำรวจ และการสร้างองค์ความรู้

คุณแสนและสโตน(อ้างถึงใน ภาพ เลขาไพบูลย์ , 2542) ได้กล่าวถึงการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นการสอนที่ครูและนักเรียนได้ศึกษาปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์และด้วยจิตใจเป็นนักวิทยาศาสตร์

ภาพ เลขาไพบูลย์ (2542) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่จะช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่างๆด้วยตนเอง ให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหา โดยครูทำหน้าที่คล้ายผู้ช่วย

มนมนัส สุดสิ้น (2543) สรุปความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการหนึ่งที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ คิดและแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองอย่างมีระบบของการคิด ใช้กระบวนการของการค้นคว้าหาความรู้ ซึ่งประกอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ครูมีหน้าที่จัดบรรยากาศ การสอนให้เอื้อต่อการเรียนรู้ คิดแก้ปัญหาโดยใช้การทดลอง และอภิปรายซักถามเป็นกิจกรรมหลักในการสอน

ชลสิทธิ์ จันทาสี (2543) สรุปความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการที่มุ่งส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ ซึ่งครูมีหน้าที่เพียงเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือ จัดเตรียมสภาพการณ์และกิจกรรมให้เอื้อต่อกระบวนการที่ฝึกให้คิดหาเหตุผล สืบเสาะหาความรู้ รวมทั้งการแก้ปัญหาให้ได้โดยใช้คำถามและสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ เช่น ของจริง สถานการณ์ ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติการสำรวจ ค้นหาด้วยตนเอง บรรยายการเรียนการสอนให้นักเรียนมีอิสระในการซักถาม การอภิปรายและมีแรงเสริม อาจกล่าวได้ว่าเป็นการสอนให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาได้นั่นเอง

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2544) ได้ให้ความหมายการสอนแบบสืบสวน สืบสวน หมายถึง การสอนที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้นักเรียน รู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ไข ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง โดยครูตั้งคำถามประเภทกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดหาวิธีการแก้ปัญหา ได้เอง และสามารถนำวิธีการแก้ปัญหานั้นมาแก้ปัญหาได้

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบสอบ หมายถึง การ จัดการเรียนการสอนโดยวิธีให้นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก เพื่อให้นักเรียนบรรลุเป้าหมายวิธีสืบสอบ ความรู้จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของการเรียน

จากความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถ สรุป ได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นให้ผู้เรียน ได้ศึกษาค้นคว้า หาข้อมูล เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติ โดยครูอาจใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด แก้ปัญหา หรือจัดสถานการณ์ให้นักเรียนฝึกคิดแก้ปัญหาจนเกิดการค้นพบ โดยผ่านกระบวนการคิด และปฏิบัติ และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือด้วยตนเอง โดยอาศัยทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.2.2 กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน

การศึกษาจากกลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Society) ได้เสนอ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้เข้ากับ ประสบการณ์หรือความรู้เดิม เป็นความรู้หรือแนวคิดของผู้เรียนเอง เรียกรูปแบบการสอนนี้ว่า Inquiry cycle หรือ 5Es มีขั้นตอนดังนี้ (BSCS. 1997)

1) **การสร้างความสนใจ (Engage)** ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการ เรียนรู้ที่จะนำเข้าสู่บทเรียน จุดประสงค์ที่สำคัญของขั้นตอนนี้ คือ ทำให้ผู้เรียนสนใจ ใคร่รู้ในกิจกรรม ที่จะนำเข้าสู่บทเรียน ควรจะเชื่อมโยงประสบการณ์การเรียนรู้เดิมกับปัจจุบัน และควรเป็นกิจกรรมที่ คาดว่ากำลังจะเกิดขึ้น ซึ่งทำให้ผู้เรียนสนใจจดจ่อที่จะศึกษาความคิดรวบยอด กระบวนการ หรือ ทักษะ และเริ่มคิดเชื่อมโยงความคิดรวบยอด กระบวนการ หรือทักษะกับประสบการณ์เดิม

2) **การสำรวจและค้นหา (Explore)** ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ทำให้ผู้เรียนมี ประสบการณ์ร่วมกันในการสร้างและพัฒนาความคิดรวบยอด กระบวนการ และทักษะ โดยการให้ เวลาและโอกาสแก่ผู้เรียนในการทำกิจกรรมการสำรวจและค้นหาสิ่งที่ผู้เรียนต้องการเรียนรู้ตามความ คิดเห็นผู้เรียนแต่ละคน หลังจากนั้นผู้เรียนแต่ละคนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการ คิดรวบยอด กระบวนการ และทักษะในระหว่างที่ผู้เรียนทำกิจกรรมสำรวจและค้นหา เป็นโอกาสที่ ผู้เรียนจะได้ตรวจสอบหรือเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความคิดรวบยอดของผู้เรียนที่ยังไม่ถูกต้องและ

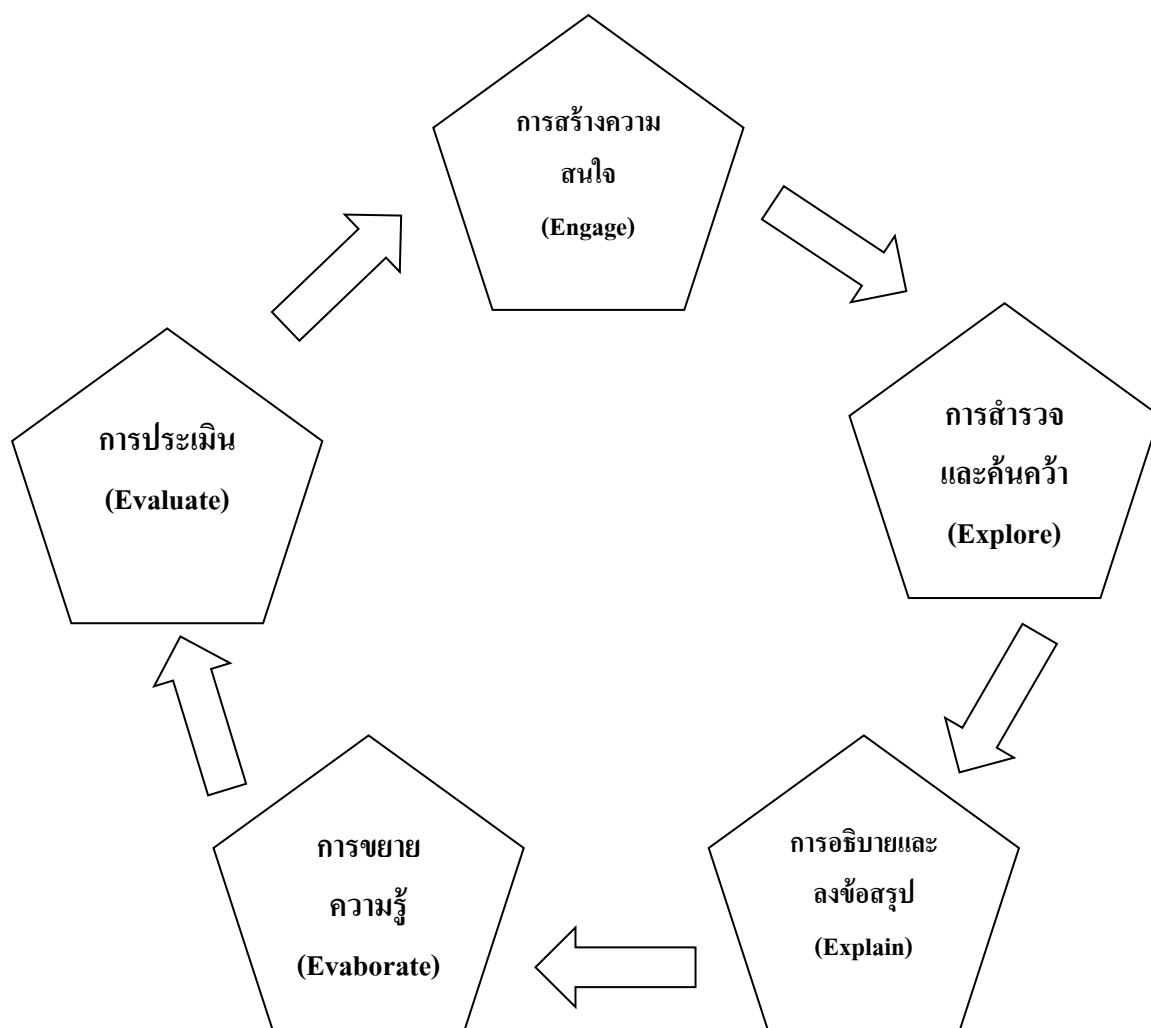
ยังไม่สมบูรณ์ โดยการให้ผู้เรียนอธิบายและยกตัวอย่างเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้เรียน ครูควรระลึกอยู่เสมอเกี่ยวกับความสามารถของผู้เรียนตามประเด็นปัญหา ผลจากการที่ผู้เรียนมีใจจดจ่อในการทำกิจกรรม ผู้เรียนควรจะสามารถเชื่อมโยงการสังเกต การจำแนกตัวแปร และคำถามเกี่ยวกับเหตุการณ์นั้นได้

3) การอธิบาย (Explain) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการอธิบายความคิดรวบยอดที่ได้จากการสำรวจและค้นหา ครูควรให้โอกาสแก่ผู้เรียนได้อธิบายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันเกี่ยวกับทักษะหรือพฤติกรรมการเรียนรู้ การอธิบายนั้นต้องการให้ผู้เรียนได้ใช้ข้อสรุปร่วมกันในการเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ ในช่วงเวลาที่เหมาะสมนี้ครูควรชี้แนะผู้เรียนเกี่ยวกับการสรุปและการอธิบายรายละเอียด แต่อย่างไรก็ตามครูควรระลึกอยู่เสมอว่ากิจกรรมเหล่านี้ยังคงเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง นั่นคือ ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการอธิบายด้วยตัวผู้เรียนเอง บทบาทของครูเพียงแต่ชี้แนะผ่านทางกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสอย่างเต็มที่ในการพัฒนาความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้ชัดเจน ในที่สุดผู้เรียนควรจะสามารถอธิบายความคิดรวบยอดได้อย่างเข้าใจ โดยเชื่อมโยงประสบการณ์ ความรู้เดิมและสิ่งที่เรียนรู้เข้าด้วยกัน

4) การขยายความรู้ (Elaborate) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้ยืนยันและขยายหรือเพิ่มเติมความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น และยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะและปฏิบัติตามที่ผู้เรียนต้องการ ในกรณีที่ผู้เรียนไม่เข้าใจหรือยังสับสนอยู่หรืออาจจะเข้าใจเฉพาะข้อสรุปที่ได้จากการปฏิบัติการสำรวจและค้นหาเท่านั้น ควรให้ประสบการณ์ใหม่ผู้เรียนจะได้พัฒนาความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น เป้าหมายที่สำคัญของขั้นนี้ คือ ครูควรชี้แนะให้ผู้เรียนได้นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน จะทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอด กระบวนการ และทักษะเพิ่มขึ้น

5) การประเมินผล (Evaluate) ขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการอธิบายความรู้ความเข้าใจของตนเอง ระหว่างการเรียนการสอนในขั้นนี้ของรูปแบบการสอน ครูต้องกระตุ้นหรือส่งเสริมให้ผู้เรียนประเมินความรู้ความเข้าใจและความสามารถของตนเอง และยังเปิดโอกาสให้ครูได้ประเมินความรู้ความเข้าใจและพัฒนาทักษะของผู้เรียนด้วย

องค์ประกอบสำคัญของกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มี 5 ลักษณะ ตามขั้นตอนของ การสอนของรูปแบบการเรียนการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle (5Es)) ดังที่ได้แสดงเป็นแผนภาพที่ 1



ภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนของ การสอนของรูปแบบการเรียนการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle (5Es)) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546)

2.2.3 บทบาทของครูในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน

การนำรูปแบบการสอนนี้ไปใช้ สิ่งที่ครูควรระลึกอยู่เสมอในแต่ละขั้นตอนของรูปแบบการสอนนี้ คือ การจัดเตรียมกิจกรรม ครูควรจัดเตรียมกิจกรรมให้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน เมื่อครูเตรียมกิจกรรมแล้ว ครูควรพิจารณาตรวจสอบบทบาทของครูและผู้เรียนในการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละขั้นตอนว่าสอดคล้องกับรูปแบบการสอน 5Es หรือไม่จากตารางที่ 1-2 ต่อไปนี้ เพื่อครูจะได้ปรับหรือพัฒนากิจกรรมให้สอดคล้องกับรูปแบบการสอน (NRC, 2000)

ตารางที่ 1 บทบาทของครูในการเรียนการสอนแบบ Inquiry Cycle (5 Es)

ขั้นตอนการเรียนรู้	สิ่งที่ครูควรทำ	
	สอดคล้องกับ 5 Es	ไม่สอดคล้องกับ 5 Es
1.การสร้างควมสนใจ (Engage)	■ สร้างความสนใจ ■ สร้างความอยากรู้อยากเห็น ■ ตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด ■ ดึงเอาคำตอบที่ยังไม่ครอบคลุมสิ่งที่นักเรียนรู้ หรือความคิดเกี่ยว กับความคิดรวบยอด หรือเนื้อหาสาระ	■ อธิบายความคิดรวบยอด ■ ให้คำจำกัดความและคำตอบ ■ สรุปประเด็นให้ ■ จัดคำตอบให้เป็นหมวดหมู่ ■ บรรยาย
2.การสำรวจและค้นหา (Explore)	■ ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันในการสำรวจตรวจสอบ ■ สังเกตและฟังการโต้ตอบกันระหว่างนักเรียนกับนักเรียน ■ ชักถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบของนักเรียน ■ ใหเวล่านักเรียนในการคิดข้อสงสัยตลอดจนปัญหาต่างๆ ■ ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแก่นักเรียน	■ เตรียมคำตอบไว้ให้ ■ บอกหรืออธิบายวิธีการแก้ปัญหา ■ จัดคำตอบให้เป็นหมวดหมู่ ■ บอกนักเรียนเมื่อนักเรียนทำไม่ถูก ■ ให้ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่ใช้ในการแก้ปัญหา ■ นำนักเรียนแก้ปัญหาที่ละขั้นตอน
3.การอธิบาย (Explain)	■ ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายความคิดรวบยอดหรือแนวคิด หรือให้คำจำกัดความด้วยคำพูดของนักเรียนเอง ■ ให้นักเรียนแสดงหลักฐาน ให้เหตุผลและอธิบายให้กระจ่าง ■ ให้นักเรียนอธิบาย ให้คำจำกัดความและชี้บอกส่วนประกอบต่างๆในแผนภาพ	■ ยอมรับคำอธิบายโดยไม่มีหลักฐานหรือให้เหตุผลประกอบ ■ ไม่สนใจคำอธิบายของนักเรียน ■ แนะนำนักเรียนโดยปราศจากการเชื่อมโยงแนวคิดหรือความคิดรวบยอดหรือทักษะ

ขั้นตอนการเรียนรู้	สิ่งที่ครูควรทำ	
	สอดคล้องกับ 5 Es	ไม่สอดคล้องกับ 5 Es
4. การขยายความรู้ (Elaborate)	■ ให้นักเรียนใช้ประสบการณ์เดิมของตนเป็นพื้นฐานในการอธิบายความคิดรวบยอดหรือแนวคิด	
	■ คาดหวังให้นักเรียนได้ใช้ประโยชน์จากการสืบสวนประกอบต่างๆ ในแผนภาพคำจำกัดความและการอธิบายสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้ว ■ ส่งเสริมให้นักเรียนนำสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้และทักษะในสถานการณ์ใหม่ ■ ให้นักเรียนอธิบายอย่างหลากหลาย ■ ให้นักเรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่ พร้อมทั้งแสดงหลักฐานและถามคำถามนักเรียนว่าได้เรียนรู้อะไรบ้าง หรือได้แนวคิดอะไร (ที่จะนำกลวิธีจากการสำรวจตรวจสอบครั้งนี้ไปประยุกต์ใช้)	■ ให้คำตอบที่ชัดเจน ■ บอกนักเรียนเมื่อนักเรียนทำไม่ถูก ■ ใช้เวลามากในการบรรยาย ■ นำนักเรียนแก้ปัญหาที่ละขั้นตอน ■ อธิบายวิธีการแก้ปัญหา
5. การประเมินผล (Evaluate)	■ สังเกตนักเรียนในการนำความคิดรวบยอดและทักษะใหม่ไปประยุกต์ใช้ ■ ประเมินความรู้และทักษะของนักเรียน ■ หาหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนได้เปลี่ยนความคิด หรือพฤติกรรม	■ ทดสอบคำนิยามศัพท์ และข้อเท็จจริง ■ ให้แนวคิดหรือความคิดรวบยอดใหม่ ■ ทำให้คลุมเครือ ■ ส่งเสริมการอภิปรายที่ไม่เชื่อมโยงความคิดรวบยอดหรือทักษะ

ขั้นตอนการเรียนรู้	สิ่งที่ครูควรทำ	
	สอดคล้องกับ 5 Es	ไม่สอดคล้องกับ 5 Es
การสอน	■ ให้นักเรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับการเรียนรู้และทักษะกระบวนการกลุ่ม ■ ถามคำถามปลายเปิด เช่น ทำไมนักเรียนจึงคิดเช่นนั้น มีหลักฐานอะไรที่นักเรียนเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งนั้น และจะอธิบายสิ่งนั้นอย่างไร	

ตารางที่ 2 บทบาทของนักเรียนในการเรียนการสอนแบบ Inquiry Cycle (5 Es)

ขั้นตอนการเรียนรู้	สิ่งที่นักเรียนควรทำ	
	สอดคล้องกับ 5 Es	ไม่สอดคล้องกับ 5 Es
1.การสร้าง ความสนใจ (Engage)	■ ถามคำถาม เช่น ทำไมสิ่งนี้จึงเกิดขึ้นฉันได้เรียนรู้อะไรบางอย่างเกี่ยวกับสิ่งนี้ ■ แสดงความสนใจ	■ ถามหาคำตอบที่ถูกต้อง ■ ตอบเฉพาะคำตอบที่ถูกต้อง ■ ยืนยันคำตอบหรือคำอธิบาย ■ มีวิธีการแก้ปัญหาเพียงวิธีเดียว
2.การสำรวจ และค้นหา (Explore)	■ คิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรม ■ ทดสอบการคาดคะเนและสมมติฐาน ■ คาดคะเนและตั้งสมมติฐานใหม่ ■ พยายามหาทางเลือกในการแก้ปัญหาและอภิปรายทางเลือกเหล่านั้นกับคนอื่น ■ บันทึกการสังเกตและให้ข้อคิดเห็น ■ ลงข้อสรุป	■ ให้คนอื่นคิดและสำรวจตรวจสอบ ■ ทำงานเพียงลำพังโดยมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นน้อยมาก ■ ปฏิบัติอย่างสับสนไม่มีเป้าหมายที่ชัดเจน ■ เมื่อแก้ปัญหาได้แล้วก็ไม่คิดต่อ
3. การอธิบาย (Explain)	■ อธิบายการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่ซับซ้อน ■ ฟังคำอธิบายของคนอื่นอย่างคิดวิเคราะห์ ■ ถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่คนอื่นได้อธิบาย ■ ฟังและพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ครูอธิบาย ■ อ้างอิงกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว ■ ใช้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึก/สังเกตในการอธิบาย	■ อธิบายโดยไม่มีการเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิม ■ ยกตัวอย่างที่ไม่เกี่ยวข้องกัน ■ ยอมรับคำอธิบายโดยไม่ให้เหตุผล ■ ไม่สนใจคำอธิบายของคนอื่นซึ่งมีเหตุผลพอที่จะเชื่อถือได้

ขั้นตอนการเรียนรู้	สิ่งที่นักเรียนควรทำ	
	สอดคล้องกับ 5 Es	ไม่สอดคล้องกับ 5 Es
4. การขยาย ความรู้ (Elaborate)	■ นำการซื้อบอกส่วนประกอบต่างๆ ในแผนภาพ คำจำกัดความ คำอธิบายและทักษะไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายกับสถานการณ์เดิม ■ ใช้ข้อมูลเดิมในการถามคำถาม กำหนดจุดประสงค์ในการแก้ปัญหาดัดสนใจ และออกแบบการทดลอง ■ ลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลจากหลักฐานที่ปรากฏ ■ บันทึกการสังเกตและอธิบาย ■ ตรวจสอบความเข้าใจกับเพื่อน ๆ	■ ปฏิบัติโดยไม่มีเป้าหมายชัดเจน ■ ไม่สนใจข้อมูลหรือหลักฐานที่มีอยู่ ■ อธิบายเหมือนกับที่ครูจัดเตรียมไว้หรือกำหนดให้
5. การ ประเมินผล (Evaluate)	■ ตอบคำถามปลายเปิด โดยใช้การสังเกต หลักฐานและคำอธิบายที่ยอมรับมาแล้ว ■ แสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดหรือทักษะ ■ ประเมินความก้าวหน้าด้วยตนเอง ■ ถามคำถามเพื่อให้มีการตรวจสอบต่อไป	■ ลงข้อสรุปโดยปราศจากหลักฐานหรือคำอธิบายที่เป็นที่ยอมรับมาแล้ว ■ ตอบแต่เพียงว่าถูกหรือผิดและอธิบายให้คำจำกัดความ/ความจำ ■ ไม่สามารถอธิบายเพื่อแสดงความเข้าใจด้วยคำพูดของตนเอง

รูปแบบการสอนนี้สามารถสะท้อนให้เห็นว่า ผู้เรียนได้เรียนรู้อะไร และผู้เรียนได้เรียนรู้อะไร ดังนั้น รูปแบบการสอนนี้เป็นทั้งรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนและเป็นรูปแบบการสอนของครู

2.2.4 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน เพื่อพัฒนากระบวนการคิดระดับสูง

ผลการวิจัยทำให้ได้รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน เพื่อพัฒนากระบวนการคิดระดับสูง ซึ่งเป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้ออกแบบให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด ฝึกสังเกต ฝึกถาม-ตอบ ฝึกการสื่อสาร ฝึกเชื่อมโยงบูรณาการ

ฝึกนำเสนอ ฝึกวิเคราะห์วิจารณ์ ฝึกสร้างองค์ความรู้ โดยมีครูเป็นผู้กำกับ ควบคุม ดำเนินการให้คำปรึกษา ชี้แนะ ช่วยเหลือ ให้กำลังใจ เป็นผู้กระตุ้นส่งเสริมให้ผู้เรียนคิด อยากรู้อยากเห็น และสืบเสาะหาความรู้จากการถามคำถาม และพยายามค้นหาคำตอบหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง ผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติ ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ รวมทั้งครูร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เรียน และสร้างบรรยากาศการสืบเสาะหาความรู้ที่เอื้อให้ผู้เรียนคิดอย่างอิสระ ขอบข่ายรายละเอียดของรูปแบบปรากฏ ดังนี้

ตารางที่ 3 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน เพื่อพัฒนากระบวนการคิดระดับสูง

ขั้นตอน	ลักษณะของกิจกรรมหรือสถานการณ์	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
1. สร้างความสนใจ (Engage) ครูจัดกิจกรรมหรือสร้างสถานการณ์กระตุ้น ยั่วเย้า หรือท้าทาย ทำให้นักเรียนสนใจ สงสัย ใครรู้ อยากรู้อยากเห็น ชัดแย้ง หรือเกิดปัญหา และทำให้นักเรียนต้องการศึกษา ค้นคว้า ทดลอง หรือแก้ปัญหา (สำรวจตรวจสอบ) ด้วยตัวของตนเอง	1. เชื่อมโยงกับความรู้หรือประสบการณ์เดิม 2. แปลกใหม่นักเรียนไม่เคยพบมาก่อน 3. ยั่วเย้า ท้าทาย น่าสนใจ ใครรู้ 4. เปิดโอกาสให้มีแนวทางการตรวจสอบอย่างหลากหลาย 5. นำไปสู่กระบวนการตรวจสอบด้วยตนเอง นักเรียนเอง	1. สร้างความสนใจ 2. สร้างความอยากรู้อยากเห็น 3. ตั้งคำถาม กระตุ้นให้นักเรียนคิด 4. ให้นเวลาค้นคิด ก่อนตอบคำถาม หรือไม่เร่งรีบในการตอบคำถาม 5. ตั้งคำถามหรือความ คิดที่ยังไม่ชัดเจน ไม่สมบูรณ์ 6. เปิดโอกาสให้นักเรียนทำความเข้าใจในปัญหาที่จะสำรวจตรวจสอบ 7. เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกหรือกำหนดปัญหาที่จะสำรวจตรวจสอบ	1. ตั้งคำถาม 2. ตอบคำถาม 3. แสดงความคิดเห็น 4. กำหนดปัญหาหรือเรื่องที่จะสำรวจตรวจสอบให้ชัดเจน 5. แสดงความสนใจ

ขั้นตอน	ลักษณะของกิจกรรมหรือสถานการณ์	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
2. สำรวจและค้นหา (Explore) ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนสำรวจตรวจสอบปัญหาหรือประเด็นที่นักเรียนสนใจ ใคร่รู้	1. นักเรียนได้เรียนรู้วิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง 2. นักเรียนทำงานตามความ คิดอย่างอิสระ 3. นักเรียนตั้งสมมติฐานได้หลากหลาย 4. พิจารณาข้อมูลและข้อเท็จจริงที่ปรากฏแล้วกำหนดสมมติฐานที่เป็นไปได้ 5. นักเรียนวางแผนแนวทางการสำรวจตรวจสอบ 6. นักเรียนวิเคราะห์อภิปรายเกี่ยวกับกระบวนการสำรวจตรวจสอบ 7. นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติในการสำรวจตรวจสอบ	1.เปิดโอกาสให้นักเรียนได้วิเคราะห์กระบวนการสำรวจตรวจสอบ 2. ชักถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ 3. ส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันในการสำรวจตรวจสอบ 4. ให้นเวล่านักเรียนในการคิดไตร่ตรองปัญหา 5. สังเกตการณ์ทำงานของนักเรียน 6. ฟังการโต้ตอบกันของนักเรียน 7. ทำหน้าที่ในการให้คำปรึกษา 8. อำนวยความสะดวก	1. คิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรม 2. ตั้งสมมติฐาน 3. พิจารณาสมมติฐานที่เป็นไปได้โดยการอภิปราย 4. ระดมความคิดเห็นในการแก้ปัญหาในการสำรวจตรวจสอบ 5. ตรวจสอบสมมติฐานอย่างเป็นระบบ ขั้นตอนถูกต้อง 6. บันทึกการสังเกตหรือผลการสำรวจตรวจสอบ อย่างเป็นระบบ ละเอียดรอบคอบ 7. กระตือรือร้นมุ่งมั่นในการสำรวจตรวจสอบ
3. อธิบายและลงข้อสรุป (Explain) ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนวิเคราะห์อธิบายความรู้หรืออภิปรายซักถาม	1. นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบมานำเสนอในลักษณะ 1.1 วิเคราะห์ แปลผล	1. ส่งเสริมให้นักเรียนได้อธิบายผลการสำรวจตรวจสอบ และแนวคิดด้วยคำพูดของตนเอง	1. อธิบายการแก้ปัญหาหรือผลการสำรวจตรวจสอบที่ได้

ขั้นตอน	ลักษณะของกิจกรรมหรือสถานการณ์	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้หรือสิ่งที่ได้ค้นพบ เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาความรู้ความเข้าใจในองค์ความรู้ที่ได้ อย่างชัดเจน	1.2 สรุปผล 1.3 อภิปราย 2. นักเรียนนำเสนอผลงานในรูปแบบต่างๆ เช่น รูปวาด ตาราง แผนผัง 3. มีการอภิปรายซักถามแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับผลงานของนักเรียน 4. มีการพิสูจน์ตรวจสอบให้แน่ใจ (ทำซ้ำหรือมีเอกสารอ้างอิง หรือหลักฐานชัดเจน)	2. ให้นักเรียนอธิบายโดยเชื่อมโยงประสบการณ์ ความรู้เดิม และสิ่งที่ได้เรียนรู้ หรือสิ่งที่ได้ค้นพบเข้าด้วยกัน 3. ให้นักเรียนอธิบายโดยมีเหตุผล หลักการ หรือหลักฐานประกอบ 4. ให้ความสนใจกับคำอธิบายของนักเรียน 5. ส่งเสริมให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้ที่ได้ อย่างถูกต้อง ชัดเจน สมเหตุสมผล	2. อธิบายผลการสำรวจตรวจสอบ สอดคล้องกับข้อมูล 3. อธิบายแบบเชื่อมโยงสัมพันธ์ และมีเหตุผลหลัก การ หรือหลักฐานประกอบ 4. ฟังการอธิบายของผู้อื่น แล้วคิดวิเคราะห์ 5. อภิปรายซักถามเกี่ยวกับสิ่งที่เพื่อนอธิบาย
4. ขยายความรู้ (Elaborate) ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ให้นักเรียนได้ขยายเพิ่มเติม หรือเติมเต็มองค์ความรู้ใหม่ให้กว้างขวางสมบูรณ์ กระจำและลึก ซึ่งยิ่งขึ้น	1. ให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้เดิมไปสู่ความรู้ใหม่ 2. ให้นักเรียนได้อธิบายและร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมหรือเติมเต็มเพื่อให้ได้องค์ความรู้ที่สมบูรณ์กระจำหรือลึกซึ้งขึ้นหรือขยายกรอบความรู้ความคิดให้กว้างขึ้น	1. ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายอย่างละเอียด ชัดเจน สมบูรณ์ และอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม หรือเติมเต็มหรือขยายแนวความคิด และทักษะจากการสำรวจตรวจสอบ 2. ส่งเสริมให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้จากการสำรวจตรวจสอบกับความรู้อื่น ๆ 3. ร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม	1. ใช้ข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบไปอธิบายหรือทักษะจากการสำรวจตรวจสอบไปใช้ สถานการณ์ใหม่ที่คล้ายกับสถานการณ์เดิม 2. นำข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบไปสร้างความรู้ใหม่ 3. นำความรู้ใหม่เชื่อมโยงกับความรู้

ขั้นตอน	ลักษณะของกิจกรรมหรือสถานการณ์	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
	3. ให้นักเรียนศึกษา ค้นคว้า หรือทดลอง เพิ่มขึ้น 4. ให้นักเรียนนำ ความรู้ที่ได้ไป ประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ หรือสถานการณ์ใหม่	หรือเติมเต็ม หรือขยาย กรอบความรู้ความคิด	เติมเพื่ออธิบาย หรือนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
5. ประเมินผล (Evaluate) ครูจัด กิจกรรมหรือ สถานการณ์ที่เปิดโอกาส ให้นักเรียนวิเคราะห์ วิจารณ์ หรือ อภิปราย ซักถามแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ซึ่งกันและกันในเชิงเปรียบเทียบ ประเมิน ปรับปรุง เพิ่มเติม หรือทบทวน ใหม่ ทั้งกระบวนการ และองค์ความรู้	มีการตรวจสอบ ความถูกต้อง ความชัดเจน ความสมบูรณ์ของกระบวนการและ องค์ความรู้ที่ได้โดย 1. วิเคราะห์ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน 2. วิจารณ์ หรือ อภิปรายเพื่อ เปรียบเทียบ ประเมิน ปรับปรุง หรือเพิ่มเติม ทั้งกระบวนการและ องค์ความรู้ 3. เปรียบเทียบผลการ สำนวจตรวจสอบกับ สมมติฐานที่กำหนดไว้	1. ถามคำถามเพื่อนำไปสู่การประเมิน 2. ส่งเสริมให้นักเรียน ประเมินกระบวนการ และผลงานด้วยตนเอง 3. ให้นักเรียนวิเคราะห์ สิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไข ในการสำรวตรวจสอบ ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ที่ได้	1. วิเคราะห์ กระบวนการสร้าง องค์ความรู้ของ ตนเอง 2. ถามคำถามที่ เกี่ยวข้องจากการ สังเกต หลักฐาน และคำอธิบายเพื่อ ความเข้าใจที่ ถูกต้อง ชัดเจน สมบูรณ์ และอาจ นำไปสู่การสำรว ตรวจสอบใหม่ 3. ประเมิน กระบวนการและ องค์ความรู้ของตนเอง

นอกจากนี้แล้วยังมีบรรยากาศการเรียนการสอนก็เป็นปัจจัยสำคัญที่เอื้อให้ผู้เรียนอยากสืบเสาะหาความรู้ ครูผู้สอนและผู้เรียนต่างมีบทบาทในการสร้างบรรยากาศ ครูจะเป็นผู้ริเริ่มสร้างบรรยากาศ ผู้เรียนเป็นผู้ตอบสนองและเพิ่มสีสันให้กับบรรยากาศการเรียนการสอนให้เป็นไปในรูปแบบต่างๆ

2.2.5 ข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542) ได้กล่าวถึงข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีดังนี้คือ

1. นักเรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจึงมีความอยากเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา
2. นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกความคิดและฝึกการกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ความรู้คงทนและถาวรโยงการเรียนรู้ได้ กล่าวคือ ทำให้สามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้อีกด้วย
3. นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน
4. นักเรียนสามารถเรียนรู้โน้มนำ และหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น
5. นักเรียนจะเป็นผู้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

จากคำกล่าวของ ภพ เลหาไพบูลย์สอดคล้องกับ พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2544)ที่ได้กล่าวถึงข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะไว้ดังนี้

1. เป็นการพัฒนาศักยภาพด้านสติปัญญา คือฉลาดขึ้น เป็นนักริเริ่มสร้างสรรค์และนักจัดระเบียบ
2. การค้นพบด้วยตัวเองทำให้เกิดแรงจูงใจภายในมากกว่าการเรียนรู้แบบท่องจำ
3. ฝึกให้นักเรียนรู้วิธีค้นหาความรู้ แก้ปัญหาด้วยตนเอง
4. ช่วยให้อาจจำความรู้ได้นาน และสามารถถาวรโยงความรู้ได้
5. นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนการสอน จะทำให้การเรียนรู้มีความหมายเป็นการเรียนที่มีชีวิตชีวา
6. ช่วยพัฒนามโนทัศน์แก่ผู้เรียน
7. พัฒนาให้นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์
8. ช่วยให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นว่าจะทำการสิ่งใดๆ จะสำเร็จด้วยตนเองสามารถคิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค
9. นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์
10. ได้ประสบการณ์ตรงฝึกทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์
11. สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ดังที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่ผู้เรียนได้มี โอกาสฝึกคิดและปฏิบัติได้ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและจดจำได้มีเจตคติที่ดีต่อ วิชาวิทยาศาสตร์ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณัฐวดี บุญรัตน์ (2562) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรมแบบสืบเสาะหา ความรู้ (5E) ร่วมกับชุดกิจกรรมผลการวิจัยพบว่า ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของกิจกรรมแบบ สืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับชุดกิจกรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 78.87/ 77.36 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนที่เรียนโดยใช้ กิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)ร่วมกับชุดกิจกรรม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมแบบสืบ เสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับชุดกิจกรรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับชุดกิจกรรมอยู่ใน ระดับมาก ($X = 2.55$, $S.D. = 0.13$)

ณัฐวุฒิ ศรีระชา (2563) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาตอน ปลาย ผลการวิจัยพบว่า คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลัง เรียนสูงกว่า ก่อนเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการใช้หนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาเคมี เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา ความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาเคมี เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สูง กว่าเกณฑ์ ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาเคมี เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี อยู่ในระดับระดับมากที่สุด

สาอาตะฮ์ หมุนนุ้ย (2566) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลการใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบ เสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ การใช้เกมกระดาน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการ อธิบายปรากฏการณ์ เชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียน ที่ได้รับการใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการใช้เกมกระดานเรื่อง ดาวใน ระบบสุริยะ มีสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

ร่วมกับการใช้เกมกระดานเรื่อง ดาวในระบบสุริยะ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 2.66$, S.D = 0.12)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนคลองสองพี่น้อง (ใจดีอุปถัมภ์) โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. รูปแบบการวิจัย
3. ตัวแปรที่ศึกษา
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การสร้างเครื่องมือ
6. การเก็บรวบรวมข้อมูล
7. การวิเคราะห์ข้อมูล
8. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนคลองสองพี่น้อง (ใจดีอุปถัมภ์) อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ จำนวนนักเรียนทั้งหมด 29 คน ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(Inquiry Cycle)

3.2 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบ เิงกึ่งทดลองศึกษากลุ่มทดลองกลุ่มเดียววัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน (One – Group Pretest – Posttest Design)

กลุ่มทดลอง

$O_1 \times O_2$

เมื่อ	X	แทน การทดลองหรือกลุ่มที่เรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(Inquiry Cycle)
	O_1	แทน การวัดผลก่อนการเรียน
	O_2	แทน การวัดผลหลังการเรียน

3.3 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle)

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้จำแนกตามลักษณะของการใช้ได้ดังนี้

3.4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(Inquiry Cycle) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 12 แผน ใช้เวลาสอนทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการทดลอง

แผนการจัดการเรียนรู้	เรื่อง/สาระ	ชั่วโมง
1	ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ (1)	1
2	ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ (2)	1
3	ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ (3)	1
4	โซ่อาหาร (1)	1
5	โซ่อาหาร (2)	1
6	โซ่อาหาร (3)	1
7	ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตในแหล่งที่อยู่(1)	1
8	ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตในแหล่งที่อยู่(2)	1
9	ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตในแหล่งที่อยู่(3)	1
10	โครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตในแหล่งที่อยู่ (1)	1
11	โครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตในแหล่งที่อยู่ (2)	1
12	โครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตในแหล่งที่อยู่ (3)	1
รวมทั้งสิ้น 12 แผนการจัดการเรียนรู้		12

3.4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการปฏิบัติ ได้แก่

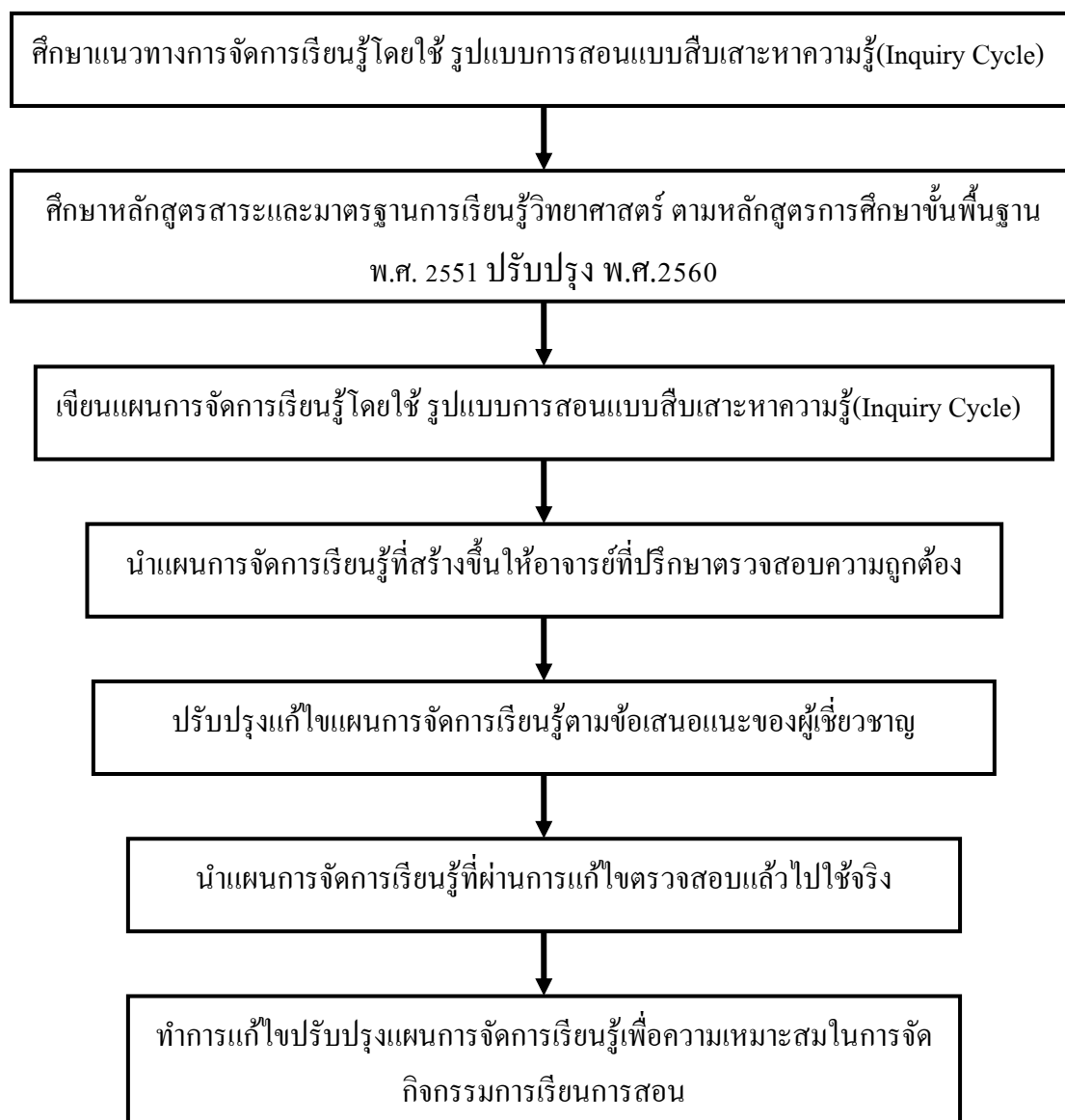
แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที

3.5 การสร้างเครื่องมือ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.5.1 ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(Inquiry Cycle) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 12 แผน ใช้เวลาสอนทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

- 1) ศึกษาทฤษฎี แนวคิด หลักการ เอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(Inquiry Cycle)
- 2) ศึกษาหลักสูตรสาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ปรับปรุง พ.ศ. 2560
- 3) เขียนแผนการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ชีวิตและสิ่งแวดล้อมโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(Inquiry Cycle)
- 4) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องทั้งด้านเนื้อหาและรูปแบบการสอนเพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องยิ่งขึ้น
- 5) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านรูปแบบการสอน ตรวจสอบความถูกต้องและดำเนินการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ
- 6) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการแก้ไขตรวจสอบแล้วไปใช้จริง กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนคลองสองพี่น้อง (ใจดีอุปถัมภ์) อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ เพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมในการที่จะปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ให้ดีขึ้น โดยนำมาปรับปรุงในด้านเทคนิคการดำเนินการสอนเวลาที่ใช้ในการสอน การเตรียมการสอน ภาษาที่ใช้ในการสื่อสารในห้องเรียน
- 7) ทำการแก้ไขปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อความเหมาะสมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) สรุปได้ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 4 แสดงขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้(Inquiry Cycle)

3.5.2 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีขั้นตอน การสร้างดังนี้

- 1) ศึกษาหนังสือ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างข้อสอบ
- 2) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ปรับปรุง พ.ศ.2560
- 3) สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหา และเลือกมาตรฐานการเรียนรู้
- 4) สร้างข้อสอบตามตารางวิเคราะห์เนื้อหา ข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ (Multiple choice) ให้มี 4 ตัวเลือก โดยมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว และมีคำตอบลวงอีก 3 คำตอบ ให้สอดคล้องและครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยอาศัยตารางวิเคราะห์เนื้อหา สร้างข้อสอบจำนวน 40 ข้อ

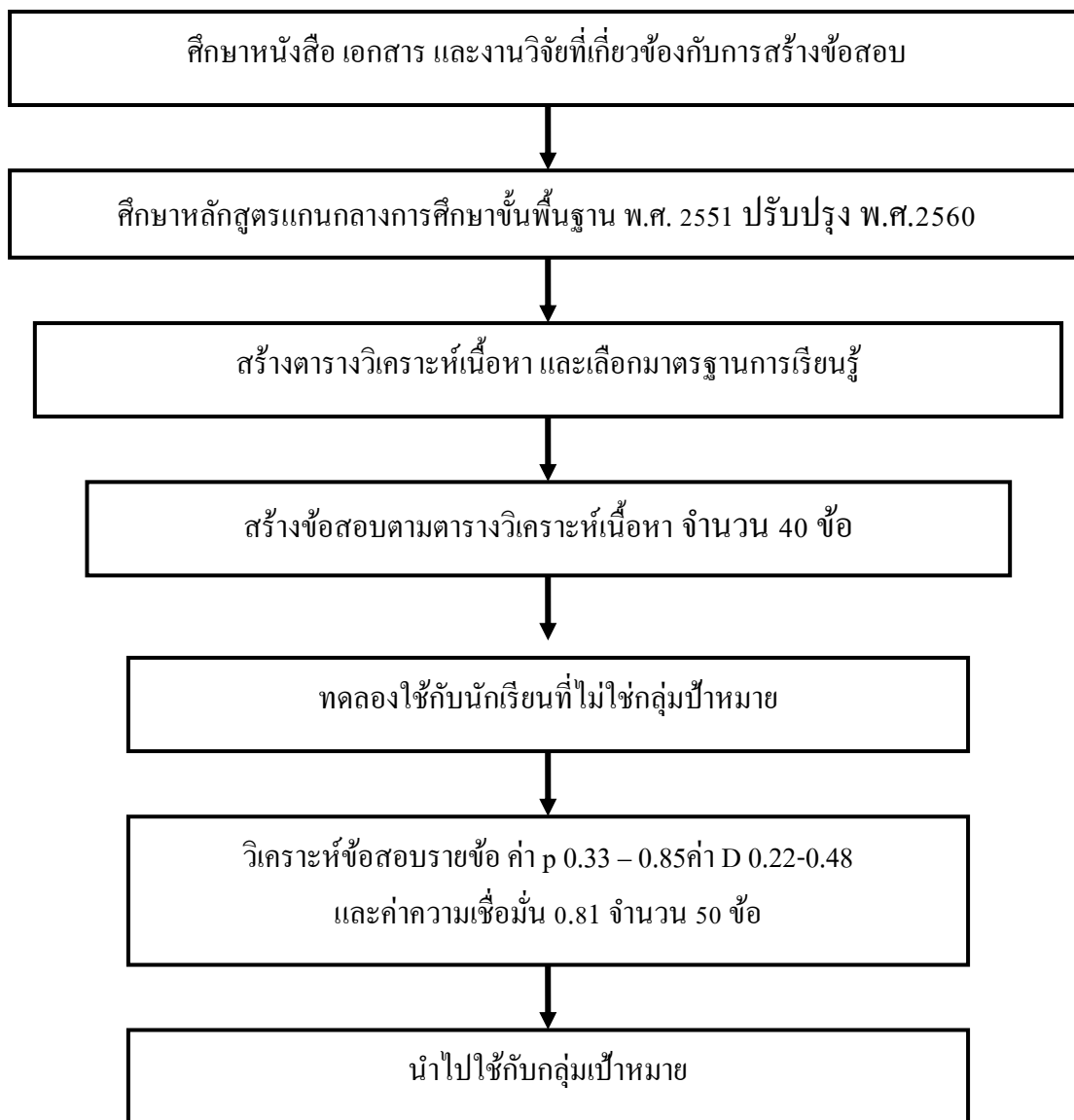
5) นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบแก้ไขและปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนคลองสองพี่น้อง (ใจดีอุปถัมภ์) จำนวน 32 คน ที่เคยเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โดยใช้เวลาในการทดสอบ 60 นาที

6) นำคะแนนที่ได้จากข้อ 5 มาวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ หาความยากง่าย(p) และค่าอำนาจจำแนก(r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งสอบ โดยวิธีคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) สูตร KR-20 โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ Test Analysis Program (TAP)

7) คัดเลือกข้อสอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 50 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33 – 0.85 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22-0.48 และได้ค่าความเชื่อมั่น (Reliability KR-20) เท่ากับ 0.81 เพื่อนำไปใช้ทดสอบจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสรุปได้ดังภาพที่ 5

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่ได้ดังภาพที่ 5 ดังนี้



ภาพที่ 5 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งทำการทดลองและเก็บข้อมูลในช่วงเดือนพฤศจิกายน – ธันวาคม พ.ศ. 2566 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 12 แผนการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

6.1 ทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนการจัดการเรียนรู้ใช้เวลา 60 นาที

6.2 ทำการสอนนักเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ การสืบเสาะหาความรู้

6.3 ทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเสร็จสิ้นการสอนทุกแผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลา 60 นาทีการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้สรุปได้ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงเวลาและกิจกรรมต่างๆที่ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ปฐมนิเทศเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ก่อนดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ใช้เวลา 15 นาที

สัปดาห์ ที่	กิจกรรมที่ดำเนินการ	เครื่องมือในการเก็บ ข้อมูล	ผู้ให้ข้อมูล	เวลาดำเนินการ
1	สอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	แบบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	กลุ่มเป้าหมาย	1 ชั่วโมง
	แผนการจัดการเรียนรู้ 1	-	กลุ่มเป้าหมาย	1 ชั่วโมง/สิ้นสุดการสอน
2	แผนการจัดการเรียนรู้ 2	-	กลุ่มเป้าหมาย	1 ชั่วโมง/สิ้นสุดการสอน
	แผนการจัดการเรียนรู้ 3	-	กลุ่มเป้าหมาย	1 ชั่วโมง/สิ้นสุดการสอน
3	แผนการจัดการเรียนรู้ 4	-	กลุ่มเป้าหมาย	1 ชั่วโมง/สิ้นสุดการสอน
	แผนการจัดการเรียนรู้ 5	-	กลุ่มเป้าหมาย	1 ชั่วโมง/สิ้นสุดการสอน
4	แผนการจัดการเรียนรู้ 6	-	กลุ่มเป้าหมาย	1 ชั่วโมง/สิ้นสุดการสอน
	แผนการจัดการเรียนรู้ 7	-	กลุ่มเป้าหมาย	1 ชั่วโมง/สิ้นสุดการสอน
5	แผนการจัดการเรียนรู้ 8	-	กลุ่มเป้าหมาย	1 ชั่วโมง/สิ้นสุดการสอน
	แผนการจัดการเรียนรู้ 9	-	กลุ่มเป้าหมาย	1 ชั่วโมง/สิ้นสุดการสอน
5	แผนการจัดการเรียนรู้ 10	-	กลุ่มเป้าหมาย	1 ชั่วโมง/สิ้นสุดการสอน
	แผนการจัดการเรียนรู้ 11	-	กลุ่มเป้าหมาย	1 ชั่วโมง/สิ้นสุดการสอน
6	แผนการจัดการเรียนรู้ 12	-	กลุ่มเป้าหมาย	1 ชั่วโมง/สิ้นสุดการสอน
	สอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	แบบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	กลุ่มเป้าหมาย	1 ชั่วโมง

3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ข้อมูลแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ชีวิตและสิ่งแวดล้อม จากการทดสอบก่อนและหลังเรียน โดยนำคะแนนที่ได้จากการตรวจสอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียน มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติ หาค่าร้อยละ(%) แล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์เป้าหมายผลสัมฤทธิ์ทางเรียน วิทยาศาสตร์ไว้ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มและจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป

3.8 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติดังต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (ล้วน สายยศ, 2542)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ $\bar{x}$ = คะแนนเฉลี่ย

$\sum x$ = ผลรวมของคะแนน

N = จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วน สายยศ, 2542)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ $S.D.$ คือ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

X คือ คะแนนแต่ละตัว

N คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

2.1.1 หาระดับความยากของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร ดังนี้

(สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2547)

$$P = \frac{R}{n}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ

R แทน จำนวนผู้ตอบถูก

n แทน จำนวนคนทั้งหมด

2.1.2 หาอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ จากสูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และ
อังคณา สายยศ, 2538)

$$D = \frac{S_U - S_L}{n(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	D	แทน ดัชนีค่าอำนาจจำแนก
	S_U	แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
	S_L	แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
	$X_{\max}$	แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	$X_{\min}$	แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด
	n	แทน จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน

1.1.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง
ฉบับ โดยวิธี Kuder – Richardson สูตรที่ 20 ดังนี้ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2521)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \frac{[1 - \sum pq]}{S_t^2}$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
	k	แทน จำนวนข้อของข้อสอบ
	S_t^2	แทน ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	p	แทน สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน $1 - p$

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(Inquiry Cycle) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนคลองสองพี่น้อง (ใจดีอุปถัมภ์) อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์และผลการวิจัยตามลำดับดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(Inquiry Cycle)

2. อภิปรายผล

4.1 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(Inquiry Cycle)

ตารางแสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ที่ได้รับการสอนรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(Inquiry Cycle) ผู้วิจัยได้เสนอไว้ดังนี้

ตารางที่ 6 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ก่อนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(Inquiry Cycle)

กลุ่ม	คะแนน	N	$\bar{x}$	ร้อยละ	S.D.	$\sum D$	$\sum D^2$
ทดลอง	ก่อนเรียน	29	5.83	29.14	1.69	709	2,968
	หลังเรียน	29	15.14	75.69	2.12		

จากตารางที่ 6 พบว่า นักเรียนจำนวน 29 คน ได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 29.14 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 75.69 ซึ่งมีผลต่างก่อนเรียนและหลังเรียนร้อยละ 46.55 แสดงว่า

การสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(Inquiry Cycle) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน

4.2 อภิปรายผล

ผู้วิจัยได้ทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(Inquiry Cycle) ก่อนและหลังการสอน พบว่า จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน และมีนักเรียนทั้งหมดจำนวน 29 คน เมื่อนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ของกลุ่มเป้าหมายมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์เป้าหมายผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไว้ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มและจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนได้คะแนนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 เป็นจำนวน 26 คน ของนักเรียนทั้งหมด 29 คน คิดเป็นจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์เป้าหมายร้อยละ 89.65 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด โดยได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 29.14 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 75.69 ซึ่งมีผลต่างก่อนเรียนและหลังเรียนร้อยละ 46.55

แสดงว่าการสอนรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(Inquiry Cycle) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทั้งนี้กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การสอนรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(Inquiry Cycle) ทำให้นักเรียนมีความสนุกสนานกับการเรียน กระตือรือร้น และสนใจเรียนมากขึ้น ได้ทำการทดลอง ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม กล้าแสดงความคิดเห็น และกล้าตัดสินใจ ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ง่าย จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

จากการวิจัยครั้งนี้ สอดคล้องกับ จากการวิจัยครั้งนี้ สอดคล้องกับ ณัฐวดี บุญรัตน์ (2562) ณัฐวดี ศรีระชา (2563) และ สาอาตะย์ หมุนนัย (2566) พบว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(Inquiry Cycle) จะช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์เป้าหมายทางการเรียนที่กำหนด คือเกณฑ์เป้าหมายผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไว้ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มและจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป

บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(Inquiry Cycle) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนคลองสองพี่น้อง (ใจดีอุปถัมภ์) อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะไว้ดังต่อไปนี้

1. สรุปการวิจัย
2. การอภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด

5.1.2 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนคลองสองพี่น้อง (ใจดีอุปถัมภ์) อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ จำนวนนักเรียนทั้งหมด 29 คน ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle)

5.1.3 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle)

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้จำแนกตามลักษณะของการใช้ได้ดังนี้

1) แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 12 แผน ใช้เวลาสอนทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง

2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ(KR-20) เท่ากับ 0.81 ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33 – 0.85 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22 – 0.48

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งทำการทดลองและเก็บข้อมูลในช่วงเดือนพฤศจิกายน – ธันวาคม พ.ศ. 2566 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 12 แผนการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) ทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลา 40 นาที
- 2) ทำการสอนนักเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะหาความรู้(Inquiry Cycle)
- 3) ทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเสร็จสิ้นการสอนทุกแผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลา 60 นาที

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ข้อมูลแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ชีวิตและสิ่งแวดล้อม จากการทดสอบก่อนและหลังเรียน โดยนำคะแนนที่ได้จากการตรวจสอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียน มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติ หาค่าร้อยละ(%) แล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์เป้าหมายผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไว้ร้อยละ 70 ของ

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(Inquiry Cycle) ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย ได้ดังต่อไปนี้

นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 89.65 ของนักเรียนทั้งหมด โดยได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 29.14 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 75.69 ซึ่งมีผลต่างก่อนเรียนและหลังเรียนร้อยละ 46.55

แสดงว่าการสอนรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(Inquiry Cycle) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

5.2 การอภิปรายผล

จากการวิจัยในครั้งนี้ เมื่อทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(Inquiry Cycle) พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 89.65 ของนักเรียนทั้งหมด โดยได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 29.14 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 75.69 ซึ่งมีผลต่างก่อนเรียนและหลังเรียนร้อยละ 46.55 แสดงว่าการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(Inquiry Cycle) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

สอดคล้องกับ จากการวิจัยครั้งนี้ สอดคล้องกับ ญัฐวดี บุญรัตน์ (2562) ญัฐวดี ศรีระชา (2563) และ สาอาเดย์ หมุนนัย (2566) พบว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(Inquiry Cycle) จะช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์เป้าหมายทางการเรียนที่กำหนด คือเกณฑ์เป้าหมายผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไว้ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มและจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป

5.3 ข้อเสนอแนะในการวิจัย

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สูงขึ้น ดังนั้นครูผู้สอนควรนำเอาวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อันจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(Inquiry Cycle) ในช่วงแรก ๆนักเรียนยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรม ดังนั้น ครูผู้สอนควรเริ่มต้นจากการชี้แจงวัตถุประสงค์ วิธีการดำเนินการ การปฏิบัติตน การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ตลอดจนเกณฑ์การให้คะแนนเป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม ให้นักเรียนเข้าใจก่อนดำเนินการ

3. ในการจัดการเรียนการสอนแบบโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) ส่วนใหญ่ในแต่ละแผนการสอนจะเน้นให้นักเรียนทำงานในระบกกุ่ม ซึ่งจากการวิจัยพบว่ามีนักเรียนบางคนในกลุ่มที่ไม่สนใจ หลีกเลี้ยงงาน ในการทำกิจกรรมกลุ่ม ครูผู้สอนควรสอน

บทบาทและหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มเพราะการช่วยเหลือกันทำงานกลุ่มในการทำกิจกรรมจะทำให้เกิดความคิดที่หลากหลายมาช่วยแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

4. ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) ในกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้ออกแบบการทดลอง ถ้ามีการให้นักเรียนเตรียมออกแบบการทดลองไว้ล่วงหน้า แล้วนำไปทดลองในชั่วโมงถัดไป น่าจะให้นักเรียนสร้างสรรค์ผลงานได้ดียิ่งขึ้น เพราะวัสดุอุปกรณ์ที่ครูเตรียมให้กับนักเรียนบางครั้งอาจน้อยเกินไป

5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) ควรมีการกระตุ้นให้นักเรียนใส่ใจในการทำแบบทดสอบ โดยเฉพาะการทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งนักเรียนไม่เกิดแรงจูงใจในการทำแบบทดสอบเพราะเคยทำมาแล้ว ดังนั้นควรที่จะกำหนดคะแนนจากการทำแบบทดสอบเป็นส่วนหนึ่งของคะแนนวัดความรู้เพื่อสร้างแรงจูงใจในการทำแบบทดสอบ

5.3.2 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ครูผู้สอนควรศึกษารูปแบบการสอนให้เข้าใจชัดเจนเสียก่อนเพื่อให้สามารถออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมซึ่งจะทำให้การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกิดผลเด่นชัด

2. ครูผู้สอนควรจัดบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมตลอดจนใช้เทคนิคการสร้างแรงจูงใจในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมเพื่อให้กระตุ้นนักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ครูควรฝึกให้เป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์เพื่อเป็นแบบอย่างและแรงจูงใจให้กับนักเรียนอยู่เสมอ

5.3.3 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรศึกษาวิธีการเรียนรู้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) ในรายวิชาอื่นๆ เช่น กลุ่มคณิตศาสตร์ ภาษาต่างประเทศ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เป็นต้น

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กมล ชูสมัย. (2538). *ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ที่ใช้การทดลองแบบแนะแนะทาง และที่ใช้การทดลองแบบไม่แนะแนวทาง*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.(2542). *การสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาศักยภาพของเด็กไทย ด้านทักษะการคิด* กรุงเทพมหานคร กระทรวงศึกษาธิการ.
- กิตติชัย สุธาสิโนบล. (2541). *ผลการใช้เทคนิคการตั้งคำถามของครู ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์ . (2539). *ทางเลือกในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ แนวคิด และปฏิบัติ* กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ดวงกมล.
- ชำนาญ จิตตรีประเสริฐ. (2543). *พัฒนาคุณภาพด้วยความคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพมหานคร : สถาบันพัฒนาและรับรองคุณภาพโรงพยาบาล.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). *บรรยากาศการเรียนการสอน : ปัจจัยสำคัญต่อประสิทธิภาพการสอน*. วารสารมิตรครู. 32(12) : 10-14 ; ธันวาคม.
- ไพศาล หวังพานิช. (2526). *การวัดผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช .
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2540). *การเสริมสร้างศักยภาพนักเรียนกรุงเทพมหานครด้านวิทยาศาสตร์ และมิติสัมพันธ์*. กรุงเทพฯ : ภาคหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สมจิต สวธนไพบูลย์. (2526). *วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถม*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2546). *การวัดผลการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กทม.สินธุ์ : ประสานการพิมพ์.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางผนวก แสดงคะแนนเฉลี่ย ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย ผลต่างของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน คะแนนเต็ม 20 คะแนนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เลขที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (20 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (20 คะแนน)	ผลต่าง D	(ผลต่าง) ² D ²
1	7	18	11	121
2	4	16	12	144
3	6	13	7	49
4	7	17	10	100
5	8	16	8	64
6	6	17	11	121
7	8	16	8	64
8	5	15	10	100
9	5	15	10	100
10	3	16	13	169
11	6	18	12	144
12	5	17	12	144
13	4	16	12	144
14	5	15	10	100
15	6	13	7	49
16	7	10	3	9
17	4	9	5	25
18	5	15	10	100
19	7	16	9	81
20	8	17	9	81
21	5	15	10	100
22	9	16	7	49
23	3	17	14	196
24	6	15	9	81

เลขที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (20 คะแนน)		คะแนนทดสอบหลังเรียน (20 คะแนน)	ผลต่าง D	(ผลต่าง) ² D ²
25	9		15	6	36
26	6		16	10	100
27	3		14	11	121
28	5		14	9	81
29	7		12	5	25
คะแนนรวม		169	439	709	2968
คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$)		5.83	15.14	24.45	102.34
ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย		29.14	75.69	61.10	-
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)		1.69	2.12	-	-

หมายเหตุ * ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

จากตารางผนวก พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน 29 คน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน จำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเฉลี่ย มีผู้ผ่านเกณฑ์ 26 คน ของนักเรียนทั้งหมด 29 คน คิดเป็นร้อยละ 89.65

ภาคผนวก ข
แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ
การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle)



แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัส ว๑๕๑๐๑

หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

ระดับชั้น ป.๕

จำนวน ๑๒ ชั่วโมง

ภาคเรียนที่ ๒ จำนวน ๒ ชั่วโมง/สัปดาห์

แผนการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ (๑)

เวลา ๑ ชั่วโมง

สอนวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มี ต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว ๑.๑ ป. ๕/๒ อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับ

สิ่งไม่มีชีวิตเพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต

สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

สิ่งมีชีวิตหลายชนิดที่อาศัยอยู่ในแหล่งที่อยู่หนึ่ง ๆ มีความสัมพันธ์กันในด้านต่าง ๆ

เนื้อหา/สาระการเรียนรู้

บริเวณที่สิ่งมีชีวิตหลายชนิดอาศัยอยู่ร่วมกันนั้นเรียกว่าแหล่งที่อยู่ ในแหล่งที่อยู่หนึ่ง ๆ จะพบว่าสิ่งมีชีวิต

มีความสัมพันธ์กันในด้านต่าง ๆ เช่น การกินกันเป็นอาหาร เป็นที่อยู่อาศัย เป็นที่สืบพันธุ์ เป็นที่เลี้ยงดูลูกอ่อน เป็นที่

หลบภัย

จุดประสงค์การเรียนรู้(K P A)

๑. ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

บอกความหมายของแหล่งที่อยู่และอธิบายความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งที่อยู่หนึ่ง ๆ ในด้าน

ต่าง ๆ

๒. ด้านทักษะกระบวนการ (P)

- สังเกตชนิดของสิ่งมีชีวิต

- ลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่หนึ่ง ๆ

๓. ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

- มีวินัย

- ใฝ่เรียนรู้

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

๑. ใฝ่เรียนรู้

๒. มีวินัย

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

๑. ความสามารถในการสื่อสาร

- บอกความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่หนึ่ง ๆ

๒. ความสามารถในการคิด

- อภิปรายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่หนึ่ง ๆ

ทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ ๒๑

๑. การสร้างสรรค์

๒. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

๓. การสื่อสาร

๔. การแก้ปัญหา

๕. ความร่วมมือ

๖. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

คุณธรรมอัตลักษณ์

ความมีวินัย

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ ๑ สร้างความสนใจ (engagement)

๑. ครูกระตุ้นความสนใจนักเรียนโดยนำรูปของสิ่งมีชีวิตมาร่วมอภิปรายกับนักเรียนโดยถามนักเรียนว่า



- สิ่งมีชีวิตมีลักษณะอย่างไรบ้าง (สืบพันธุ์ได้ กินอาหารได้ ขยับถ่ายได้ เจริญเติบโตได้ หายใจได้เคลื่อนไหวได้ด้วยตนเอง และตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้)

- นักเรียนเห็นสิ่งมีชีวิตอะไรบ้าง (กวาง กบ นก เต่า ปลา แมลงปอ ตัวสล็อต แมลงเต่าทอง และพืชชนิด

ต่าง ๆ)

- นักเรียนคิดว่าสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดในรูปนี้มีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามความ

เข้าใจของตนเอง)

ขั้นที่ ๒ สำรวจและค้นหา (exploration)

๑. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๕ คน จากนั้นให้นักเรียนอ่านกิจกรรมและจุดประสงค์ในใบกิจกรรมที่ กิจกรรมที่ ๑ สิ่งมีชีวิตสัมพันธ์กันอย่างไร แล้วตรวจสอบความเข้าใจโดยอาจถามคำถามก่อนการทำกิจกรรมดังนี้

- นักเรียนจะเรียนเรื่องอะไร (ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ)
- นักเรียนจะเรียนเรื่องนี้ด้วยวิธีใด (การสังเกต)
- เมื่อเรียนแล้วนักเรียนจะทำอะไรได้ (บอกชนิดของสิ่งมีชีวิตและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ)
- นักเรียนต้องทำอะไรเป็นขั้นแรก (สังเกตและเปรียบเทียบลักษณะของตนเองกับพ่อแม่)
- นักเรียนต้องสังเกตลักษณะใดบ้าง (ลักษณะดังหู ชั้นของหนังตา การเวียนของขั้วหู เเชิงผมที่หน้าผากและลักษณะอื่น ๆ)
- นักเรียนจะต้องเลือกสำรวจหรือขมวดิทัศน์เกี่ยวกับอะไร (สำรวจหรือขมวดิทัศน์เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตในบริเวณต่าง ๆ ๑ บริเวณ)

- นักเรียนสังเกตอะไรบ้าง (ชนิดของสิ่งมีชีวิตและพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งระบุความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในบริเวณที่เลือก)

๒. ครูกำหนดบริเวณที่จะสำรวจให้นักเรียน โดยไม่ได้ออกไปสำรวจนอกห้องเรียน แต่ให้สังเกตชนิดของสิ่งมีชีวิตและพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตจากการขมวดิทัศน์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ ๓ แหล่ง ได้แก่ สนามหญ้า แหล่งน้ำและต้นไม้ใหญ่ และให้บันทึกผลการสังเกตลงใน แบบบันทึกกิจกรรมที่ ๑ สิ่งมีชีวิตสัมพันธ์กันอย่างไร ตอนที่ ๑ โดยครูคอยช่วยแนะนำให้นักเรียนบันทึกผลการสังเกตให้เรียบร้อย เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการอภิปรายต่อไป

ขั้นที่ ๓ อธิบายและลงข้อสรุป (explanation)

๑. ให้ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมในขั้นที่ ๒ หน้าชั้นเรียน - เปรียบเทียบและตรวจสอบความถูกต้อง

๕. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยอาจใช้คำถามดังต่อไปนี้

- นักเรียนพบสิ่งมีชีวิตอะไรบ้างในวิดิทัศน์ (คำตอบขึ้นอยู่กับข้อมูลที่นักเรียนสังเกต)
- สิ่งมีชีวิตที่นักเรียนพบมีพฤติกรรมอย่างไร (นักเรียนตอบได้ตามที่สังเกต)

๓. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งที่อยู่หนึ่ง ๆ พร้อมยกตัวอย่าง เช่นภาพค้างคาวที่อยู่บนต้นไม้ มีความสัมพันธ์กันในการเป็นที่อยู่อาศัย ภาพกระต่ายกินหญ้ามีความสัมพันธ์กันในการกินกันเป็นอาหาร

ขั้นที่ ๔ ขยายความรู้ (elaboration)

๑. ให้นักเรียนนักเรียนตอบคำถามหลังจากทำกิจกรรม

๒. ครูเป็นที่ปรึกษาในการดำเนินกิจกรรม

ขั้นที่ ๕ ประเมิน (evaluation)

ครูประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนี้ สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะทำงานร่วมกัน สังเกตการตอบคำถามของนักเรียนในชั้นเรียน โดยใช้แบบประเมินตามสภาพจริง

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

๑. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕
๒. powerpoint เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่
๓. ใบกิจกรรมที่ ๑ สิ่งมีชีวิตสัมพันธ์กันอย่างไร ตอนที่ ๑
๔. แบบบันทึกกิจกรรมที่ ๑ สิ่งมีชีวิตสัมพันธ์กันอย่างไร ตอนที่ ๑
๕. วิดีทัศน์ แหล่งที่อยู่ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่

การประเมินการเรียนรู้

๑. แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ
๒. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
๓. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
๔. แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ชิ้นงาน/ภาระงาน

- แบบบันทึกกิจกรรมที่ ๑ สิ่งมีชีวิตสัมพันธ์กันอย่างไร ตอนที่ ๑

แบบประเมินตามสภาพจริง

ประเด็นการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การตัดสิน
๑. ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน และเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินประเมินความรู้	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพดีขึ้นไป
๒.ด้านทักษะกระบวนการ (P)	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
๓. ด้านคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม (A)	สังเกตด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	คะแนน ๓ คะแนน ระดับคุณภาพ ดีเยี่ยม คะแนน ๒ คะแนน ระดับคุณภาพ ดี คะแนน ๑ คะแนน ระดับคุณภาพ ผ่าน

เกณฑ์การประเมินความรู้

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ				น้ำหนัก	คะแนน เต็ม
	๔ (ดีมาก)	๓ (ดี)	๒ (พอใช้)	๑ (ปรับปรุง)		
๑. การตอบ คำถาม ในชั้นเรียน	ตอบคำถามได้ ถูกต้องทั้งหมด	ตอบคำถามได้ ถูกต้องเป็น ส่วนใหญ่	ตอบคำถาม ถูกต้อง บางส่วน	ตอบคำถาม ไม่ถูกต้อง	๑.๐	๔
๒. การสรุป ความรู้	สรุปความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับเรื่องที่ ศึกษาได้ ถูกต้อง และ ครบถ้วน	สรุปความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับ เรื่องที่ศึกษาได้ ถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน	สรุปความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับ เรื่อง ที่ศึกษาได้ ถูกต้อง บางส่วน และ ไม่ครบถ้วน	สรุปความรู้ เข้าใจ เกี่ยวกับเรื่องที่ ศึกษา ไม่ถูกต้อง และไม่ ครบถ้วน	๑.๐	๔
๓. ความ ถูกต้อง ครบถ้วนของ เนื้อหาในใบ งาน	เนื้อหาที่เขียน ใน ใบงานมีความ ถูกต้อง ครบถ้วน ตามที่ กำหนด	เนื้อหาที่เขียน ใน ใบงานมี บางส่วน ไม่ถูกต้อง ตามที่กำหนด	เนื้อหาที่เขียน ใน ใบงานมี ความ ถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย	เนื้อหาที่เขียน ในใบงาน ไม่ถูกต้อง	๐.๕	๒

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
๙-๑๐	ดีมาก
๗-๘	ดี
๕-๖	พอใช้
ต่ำกว่า ๕	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพดีขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (๓)	พอใช้ (๒)	ปรับปรุง (๑)
การสังเกต	สามารถใช้ประสาทสัมผัสในการรวบรวมเกี่ยวกับชนิดของสิ่งมีชีวิตและพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตได้ด้วยตนเอง	สามารถใช้ประสาทสัมผัสในการรวบรวมเกี่ยวกับชนิดของสิ่งมีชีวิตและพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตได้จากการแนะนำของครูหรือผู้อื่น	สามารถใช้ประสาทสัมผัสในการรวบรวมเกี่ยวกับชนิดของสิ่งมีชีวิตและพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตได้บางส่วนแม้จะรับคำแนะนำจากครูหรือผู้อื่น
การลงความเห็นจากข้อมูล	สามารถไขข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตและลงความเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ที่เหมาะสมได้อย่างถูกต้องได้ด้วยตนเอง	สามารถไขข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตและลงความเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ที่เหมาะสมได้อย่างถูกต้องได้จากการแนะนำของครูหรือผู้อื่น	สามารถไขข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตและลงความเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ที่เหมาะสมได้อย่างถูกต้องได้บางส่วนแม้จะรับคำแนะนำจากครูหรือผู้อื่น

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

คะแนน	ระดับคุณภาพ
๕-๖	ดี
๓-๔	พอใช้
ต่ำกว่า ๓	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน

คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	รายการประเมิน	คะแนนดิบที่ได้ คะแนนเต็ม ๓
มีวินัย รับผิดชอบ	ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของ ครอบครัว มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน	
ใฝ่เรียนรู้	๑. แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ	
	๒. มีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ	
	๓. สรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล	

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ ให้ ๓ คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง ให้ ๒ คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง ให้ ๑ คะแนน

เกณฑ์การให้คะแนนระดับคุณภาพ

คะแนน ๗-๙ หมายถึง ระดับคุณภาพ ดีเยี่ยม (๓)

คะแนน ๕-๖ หมายถึง ระดับคุณภาพ ดี (๒)

คะแนน ๐-๓ หมายถึง ระดับคุณภาพ ผ่าน (๑)

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		(๔) ดีมาก	(๓) ดี	(๒) พอใช้	(๑) ปรับปรุง
๑. ความสามารถในการสื่อสาร	๑.๑ มีความสามารถในการรับ-ส่งสาร				
	๑.๒ มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม				
	๑.๓ ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ				
	๑.๔ เจจ่าต่อรองเพื่อจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ ได้				
	๑.๕ เลือกรับและไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยเหตุผล และถูกต้อง				
สรุปผลการประเมิน		รวม คะแนน เฉลี่ย.....คะแนน			
๒. ความสามารถในการคิด	๒.๑ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์				
	๒.๒ มีทักษะในการคิดนอกกรอบอย่างสร้างสรรค์				
	๒.๓ สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ				
	๒.๔ มีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้				
	๒.๕ ตัดสินใจแก้ปัญหาเกี่ยวกับตนเองได้อย่างเหมาะสม				
สรุปผลการประเมิน		รวม คะแนน เฉลี่ย.....คะแนน			

เกณฑ์การให้คะแนนระดับคุณภาพ

- ดีมาก - พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ ให้ ๔ คะแนน
- ดี - พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง ให้ ๓ คะแนน
- พอใช้ - พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง ให้ ๒ คะแนน
- ต้องปรับปรุง - ไม่เคยปฏิบัติพฤติกรรม ให้ ๑ คะแนน

เกณฑ์การสรุปผล

- ดีมาก ๙ - ๑๐ คะแนน
- ดี ๖ - ๘ คะแนน
- พอใช้ ๓ - ๕ คะแนน
- ต้องปรับปรุง ๐ - ๒ คะแนน