



การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E)

กนกพร ปรีชาปัญญากุล

ครู คศ.2

โรงเรียนบ้านคลองนามิตรภาพที่ 201

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศุราษฎร์ธานี เขต 1

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562

## บทคัดย่อ

หัวข้อวิจัย

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E)

ผู้วิจัย

นางสาวกนกพร ปรีชาปัญญากุล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองมีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหา ความรู้ (5E) กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านคลองนา มิตรภาพที่ 201 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศุราษฎร์ธานี เขต 1 จำนวน 28 คน เครื่องมือที่ ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 3 ชนิด ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ว 21101 วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ 2) แบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ แบบแผนการทดลองในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ใช้แบบแผนการวิจัยทดลองแบบกลุ่มเดียวและมีการทดสอบก่อนการทดลองและ หลังการทดลอง

ผลการวิจัยการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ได้ผลดังนี้ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้

## กิตติกรรมประกาศ

วิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาช่วยเหลือ จากผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านคลองนา  
มิตรภาพที่ 201 คณะครูทุกท่านและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ที่อำนวยความสะดวก  
ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการดำเนินการทดลอง

คุณค่าและประโยชน์ของวิจัยฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ตลอดจนครู  
อาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนผู้วิจัยให้มีความมานะพยายามจนทำให้ประสบผลสำเร็จในการทำวิจัย

กนกพร ปรีชาปัญญากุล

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ

กิตติกรรมประกาศ

สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ .....	1
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	7
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	23
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	26
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ .....	28
บรรณานุกรม .....	29

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาไทยในปัจจุบันดำเนินการตามแผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับปรับปรุง (พ.ศ. 2552 – 2559) : ฉบับสรุป มีเจตนารมณ์เพื่อมุ่งพัฒนาชีวิตให้เป็น “มนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งทางด้านร่างกายจิตใจสติปัญญา ความรู้และคุณธรรมมีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข” และพัฒนาสังคมไทยให้เป็นสังคมที่มีความเข้มแข็งและมีคุณภาพใน 3 ด้านคือ เป็นสังคมคุณภาพ สังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ และสังคมสมานฉันท์และเอื้ออาทรต่อกัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคนอย่างรอบด้านและสมดุลเพื่อเป็นฐานหลักของการพัฒนา สร้างคนไทยให้เป็นสังคมคุณธรรม ภูมิปัญญาและการเรียนรู้ พัฒนาสภาพแวดล้อมของสังคมเพื่อเป็นฐานในการพัฒนาคนและสร้างสังคมคุณธรรม ภูมิปัญญาและการเรียนรู้ ประกอบกับนโยบายหลักด้านการจัดการศึกษาของ พลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรี ที่กล่าวว่า จะต้องมีการพัฒนาคนทุกช่วงวัยโดยส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อให้สามารถมีความรู้และทักษะใหม่ที่สามารถประกอบอาชีพได้หลากหลายตามแนวโน้มการจ้างงานในอนาคต ปรับกระบวนการเรียนรู้และหลักสูตรให้เชื่อมโยงกับภูมิสังคม โดยบูรณาการความรู้และคุณธรรมเข้าด้วยกันเพื่อให้เอื้อต่อการพัฒนาผู้เรียนทั้งในด้านความรู้ ทักษะ การใฝ่เรียนรู้ การแก้ปัญหา การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การที่คุณธรรม จริยธรรมและความเป็นพลเมืองดี โดยเน้นความร่วมมือระหว่างผู้เกี่ยวข้องทั้งในและนอกโรงเรียน(คำแถลงนโยบายของคณะรัฐมนตรี พลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา)

การพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ผู้เรียนต้องมีทักษะที่เกี่ยวข้องกับการใช้สมองได้แก่ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะที่เกี่ยวข้องกับเสียงได้แก่ทักษะการสื่อสาร และทักษะเกี่ยวข้องกับใจได้แก่ทักษะการพัฒนาลักษณะนิสัย ทักษะการเป็นผู้นำและทักษะการยอมรับฟังเพื่อความดีที่ยิ่งใหญ่ขึ้น (บัณฑิตศึกษาในศตวรรษที่ 21: การปรับปรุงหลักสูตรและการสอน) สอดคล้องกับโรงเรียนมาตรฐานสากลซึ่งมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญคือการพัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพเป็นพลโลกโดยมุ่งหวังที่จะให้โรงเรียนได้พัฒนาต่อยอดคุณลักษณะของผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน การพัฒนาผู้เรียนมุ่งให้มีพื้นฐานจิตใจที่ดีงาม มีจิตสาธารณะ มีสมรรถนะ ทักษะและความรู้ พื้นฐานที่จำเป็นในการดำรงชีวิต การพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย ให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติอันจะส่งผลต่อการพัฒนาประเทศแบบยั่งยืน ซึ่งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลกและเมื่อพิจารณา คุณลักษณะอันพึงประสงค์ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะของผู้เรียนในศตวรรษ 21 และคุณภาพผู้เรียนใน

โรงเรียนมาตรฐานสากลมีความสัมพันธ์สอดคล้องกันและส่งเสริมต่อยอดผู้เรียนให้มีศักยภาพเป็นพลโลก โดยคุณลักษณะอัน พึงประสงค์ ได้แก่ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ได้แก่ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี คุณลักษณะผู้เรียนในศตวรรษ 21 ได้แก่ ใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีภูมิรู้ รู้จักใช้ วิจารณ์ญาณ เป็นนักคิด สามารถสื่อสารได้ มีระเบียบวินัย ใจกว้าง รอบคอบ กล้าตัดสินใจ และคุณธรรม คุณภาพผู้เรียน โรงเรียนมาตรฐานสากล ได้แก่ เป็นเลิศวิชาการ สื่อสาร ภาษาอังกฤษ ล้ำหน้าความคิด ผลงานอย่าง สร้างสรรค์ ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก (สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย สำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน)

การศึกษาวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะ วิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและงานในอาชีพต่างๆ เครื่องมือเครื่องใช้ เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับ ความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดองค์ความรู้และความเข้าใจใน ปรากฏการณ์ธรรมชาติมากมายมีผลให้เกิดการพัฒนาทางเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มี ส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง วิทยาศาสตร์ทำให้คน ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้า หาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและ ประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ทุก คนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยี ที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นและนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่ เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน และที่สำคัญอย่างยิ่งคือความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขัน กับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุขที่จะสร้างความเข้มแข็งทางด้าน วิทยาศาสตร์นั้นองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งคือการจัดการศึกษาเพื่อเตรียมคนให้อยู่ในสังคม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคที่มีประสิทธิภาพ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ถือว่าผู้เรียนเป็นผู้มี ความสำคัญที่สุดกระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตาม ศักยภาพ มาตรา 24 กำหนดให้ครูจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัด ของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน โดยการบูรณาการผสมผสานสาระ

ความรู้ด้านต่างๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลและมีการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ การฝึกปฏิบัติ ลงมือทำ และการประยุกต์ความรู้ไปใช้และประสานความร่วมมือกับผู้ปกครอง และชุมชน เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เน้นการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ วางแผนการเรียนรู้และประเมินผลการเรียนของตน แสดงออกอย่างอิสระเพื่อสร้างสรรค์ผลงานที่มีคุณภาพ เรียนรู้จากสภาพจริง จากสิ่งแวดล้อมรอบตัวและมีประสบการณ์ตรงที่สัมพันธ์กับสังคม ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ทำงานเป็นหมู่คณะเพื่อการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีความสุขและสร้างสรรค์ ในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยการใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้พัฒนาให้เป็นไปตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย ซึ่งได้กำหนดให้การจัดการศึกษาตามหลักสูตรต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทย ให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรมมีจริยธรรมและวัฒนธรรมแห่งความเป็นไทยในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ประกอบกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสาระสำคัญให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอน ผู้เรียนทำกิจกรรมที่หลากหลายทั้งเป็นกลุ่มและรายบุคคล อาศัยแหล่งเรียนรู้ที่เป็นสากลและท้องถิ่น โดยผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้กระตุ้นแนะนำช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เพื่อเป็นการเตรียมประชากรให้เป็นผู้มีความรู้ความเข้าใจวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานอย่างเพียงพอ โดยการรู้จักคิด ใช้เหตุผลในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ปัญหา มีทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง(กรมวิชาการ, 2545) สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองโดยเริ่มต้นจากการแสวงหาข้อมูล (Data) ต่อจากนั้นมนุษย์นำเอาข้อมูลมาปฏิสัมพันธ์กันเข้าจัดวิเคราะห์แยกแยะหรือจำแนกเป็นหมวดหมู่ สร้างสรรค์ทำให้เกิดเป็นความรู้ (Knowledge) และในที่สุดก็เอาความรู้เหล่านั้นมาเปรียบเทียบกับความรู้เดิม แล้วรับส่วนที่กลมกลืนกันเข้ากับความรู้เดิม ทำให้เกิดสติปัญญาหรือภูมิปัญญานับเป็นกระบวนการคิดที่ยั่งยืน (กรมวิชาการ, 2551) มีความคิดสร้างสรรค์ในการดำเนินชีวิต ปรับตัวเท่าทันกับความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาชาติ และดำเนินชีวิตอย่างมีความสุข (มีนา โอวารินทร์, 2546) เมื่อพิจารณาระดับคะแนนจากผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการสร้างองค์ความรู้จึงอยู่ในระดับต้องปรับปรุงด้านวิธีการจัดการเรียนรู้หรือกระบวนการสอนสะท้อนให้เห็นถึงปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมา สอดคล้องกับที่ สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2544) กล่าวว่าวิธีการสอนหรือกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยยังมีปัญหาและยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควรจึงต้องมีการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ประกอบกับกระบวนการเรียนการสอนแบบเดิมไม่ได้เน้นวิธีการเรียนรู้ของนักเรียน ครูส่วนใหญ่ยังสอนให้นักเรียนอ่านจากตำราจึงทำให้นักเรียนไม่สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับ ทรงวุฒิ สุชาอรรถ, (2544) กล่าวว่าครุอาจารย์ร้อยละ 47.2 มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับ

กระบวนการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในระดับต่ำถึงต่ำมากร้อยละ 46.1 ยังใช้วิธีสอนแบบเดิม คือเน้นการสอนแบบบรรยาย เน้นการอ่าน ครูเป็นศูนย์กลางและให้นักเรียนท่องจำ ไม่ได้ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ การคิดขั้นสูงวิธีการสอบวัดผลก็ไม่สอดคล้องกับวิธีการวัดผลตามสภาพจริง

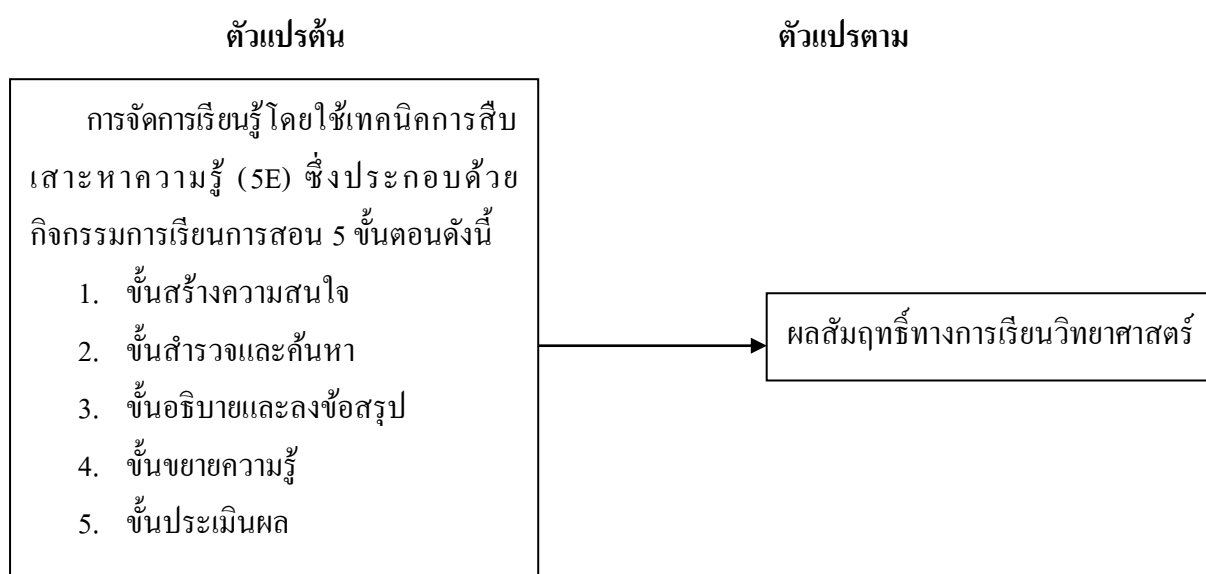
กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry cycle) หรือ 5E เป็นยุทธวิธีในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เน้นการแก้ปัญหาเป็น โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ที่คอยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดและคิดหาคำตอบตลอดเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันและประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ว่าสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่อย่างไร ผลของการวิจัยครั้งนี้ สามารถนำไปเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระอื่นๆ ใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาการเรียนการสอนและพัฒนาคุณภาพของผู้เรียน เพื่อเอื้ออำนวยต่อการจัดการเรียนการสอน อันจะเป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E)

### กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย



## สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้

## ขอบเขตของการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านคลองนามิตรภาพที่ 201 อำเภอกาญจนดิษฐ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 1 จำนวน 28 คน

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น คือ เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E)

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

## นิยามศัพท์เฉพาะ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง พันธุกรรม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้และครอบคลุมพฤติกรรมความรู้ความคิด กระบวนการเรียนรู้ เจตคติทางวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้พัฒนาหรือจัดโครงสร้างทางความคิดขึ้นจากสิ่งที่ได้พบเห็นจากสถานการณ์หรือจากปัญหาและสามารถเชื่อมโยงกับความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่แล้วมาสร้างเป็นความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายผ่านการเรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนคือ

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

นักเรียน หมายถึง นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านคลองนามิตรภาพที่ 201 อำเภอกาญจนดิษฐ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานีเขต 1

### ประโยชน์ของการวิจัย

เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของครู  
นักเรียน ผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาและบุคลากรทางการศึกษา  
ทุกๆ ฝ่าย

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
2. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E)
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพนั้นจำเป็นต้องจัดให้เป็นระบบโดยมีการจัดองค์ประกอบของการเรียนรู้ให้มีความสัมพันธ์กัน เพื่อสะดวกต่อการนำไปสู่จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ที่กำหนดไว้เรียกว่าระบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะทั่วไปเช่นเดียวกับระบบการทำงานอื่นๆ คือมีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการดังนี้ (ภพ เลาหไพบูลย์, 2535)

1. ตัวป้อน หมายถึง ข้อมูลที่ป้อนเข้าสู่ระบบ ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับครู นักเรียน หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เนื้อหาความรู้วิทยาศาสตร์ หนังสือเรียน คู่มือครู วัสดุอุปกรณ์ สื่อการสอน แหล่งวิชาการและสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ

2. กระบวนการ หมายถึง กระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน บทบาทและกิจกรรมของครู

3. การควบคุม หมายถึง สิ่งที่ช่วยประสิทธิภาพทางการเรียน ได้แก่ การใช้คำถามชนิดต่างๆ การสร้างเสริมกำลังใจ การตรวจสอบความรู้ของนักเรียนในขณะที่กำลังเรียน การประเมินผลก่อนที่จะสิ้นสุดการสอน

4. ผลผลิต หมายถึง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอันเป็นผลมาจากกระบวนการเรียนการสอน

5. ข้อมูลป้อนกลับ หมายถึง การวิเคราะห์ข้อมูลหลังจากสอนไปแล้ว เพื่อตรวจสอบพฤติกรรมด้านต่างๆ ของนักเรียนว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือไม่ ถ้าหากว่าไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ก็ต้องย้อนกลับไปพิจารณาปรับปรุงองค์ประกอบและขั้นตอนของระบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จากองค์ประกอบดังกล่าวนี้สามารถนำมาจัดระบบการเรียนการสอนอย่างเป็นขั้นตอนเพื่อให้ นักเรียนสามารถบรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้หลายรูปแบบ ทั้งนี้ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอองค์ประกอบสำคัญของรูปแบบการสอนไว้ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนการสอน
2. ประเมินพฤติกรรมนักเรียนก่อนการเรียน
3. จัดกระบวนการเรียนรู้
4. การวัดและประเมินผลการศึกษา
5. การวิเคราะห์ข้อมูลย้อนกลับ

การจัดระบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สามารถจัดได้หลายรูปแบบเช่นกัน โดยทุกรูปแบบจะมีจุดมุ่งหมายร่วมกันคือ มุ่งหวังให้มีการเตรียมการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดระบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะช่วยให้ครูมีความเข้าใจความเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์ขององค์ประกอบการเรียนการสอนโดยตลอด จึงทำให้รู้วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับ นักเรียนได้อย่างเหมาะสมตามความสามารถในลักษณะต่างๆ จึงส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง สามารถช่วยเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนได้ง่ายขึ้น โดยเฉพาะด้าน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนที่เป็นระบบ จะส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจในวัตถุประสงค์และขอบเขตเนื้อหาของ การเรียน ได้รับรู้พัฒนาการของการเรียนรู้ของตนเอง จึงทำให้กระตือรือร้นที่ปรับปรุงตนเองตลอดเวลา นักเรียนจึงมีความสนใจในการเรียนมากขึ้นส่งผลต่อการพัฒนาการเรียนของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งนักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2543) คือ ความรู้ ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระตามจุดประสงค์ของวิชา

ภพ เลหาไพบุรย์ (2537) คือ พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้จากที่ไม่เคยกระทำได้หรือกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอนซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

วรรณ โสมประยูร (2537) คือ ความสามารถหรือพฤติกรรมของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนการสอน ซึ่งพัฒนาขึ้นหลังจากได้รับการอบรมสั่งสอนและฝึกฝนโดยตรง

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2537) คือ ผลที่เกิดจากการสอนหรือกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมซึ่งแสดงออกมา 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัยและด้านทักษะพิสัย

กูด (Good, 1937) คือผลของการสะสมความรู้ ความสามารถในการเรียนทุกด้านเข้าไว้ด้วยกัน

แครอล (Carol, 1963 อ้างถึงใน ภพ เลหาไพบุรย์, 2537) คือความสำเร็จในการเรียนรู้ อันเนื่องมาจากความถนัดทางการเรียนความสามารถส่วนตัวที่จะเข้าใจการสอนของครูความพยายามในการเรียนและเวลาที่ใช้ในการเรียนของนักเรียน

ไอแซก อาร์ โนลด์และมัยลิย์ (Eysenck,Arnold &Meili, 1972) คือขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามจำนวนหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการกระทำด้านความสามารถทางร่างกายและสมอง

โดยสรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนและเปลี่ยนพฤติกรรมทั้งด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัยและด้านทักษะพิสัย ส่วนประเภทของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์นั้นนักการศึกษาได้จำแนกไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่แตกต่างกันไปดังนี้

บลูม (Bloom, 1965 อ้างถึงใน ภพ เลาหไพบูลย์, 2537) ได้จำแนกวัตถุประสงค์ทางการเรียนเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3 ด้านคือ

1. ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) คือ มุ่งพัฒนาการเรียนรู้เกี่ยวกับความสามารถทางสมองหรือสติปัญญา ด้านความรู้ ความเข้าใจการนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า
2. ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) คือ มุ่งพัฒนาคุณลักษณะด้านจิตใจหรือความรู้สึกเกี่ยวกับความสนใจ เจตคติและการปรับตัว
3. ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) คือ มุ่งพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างร่างกายและสมองที่มีความสามารถในการปฏิบัติจนมีทักษะ มีความชำนาญในการดำเนินงานต่างๆ

ในการจัดการเรียนรู้มีการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย ดังนั้นในการที่จะตรวจสอบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากน้อยเพียงใดจึงจำเป็นต้องมีการวัดผลสัมฤทธิ์ซึ่งในแต่ละด้านจะมีวิธีการวัดที่แตกต่างกันไป

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้มุ่งเน้นเฉพาะการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ความคิด กระบวนการเรียนรู้และเจตคติทางวิทยาศาสตร์หรือเรียกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านวิชาการซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านวิชาการในการวัดผลสัมฤทธิ์ด้านนี้มุ่งวัดพฤติกรรมที่เกิดจากความสามารถทางสมองหรือด้านสติปัญญาของนักเรียน เมื่อผ่านกระบวนการเรียนรู้แล้ว ตามหลักของคลอปเฟอร์ (Klopper, n.d. อ้างถึงใน ภพ เลาหไพบูลย์, 2537) มุ่งเน้นการวัดพฤติกรรม 4 ด้านคือ

1. พฤติกรรมด้านความรู้ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงว่านักเรียนมีความจำเป็นเรื่องต่างๆ ที่ได้รับจากการค้นคว้าด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากการอ่านหนังสือและการฟัง คำบรรยาย เป็นต้น ความรู้ทางวิทยาศาสตร์แบ่งเป็น 9 ประเภทคือ

- 1.1 ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง เป็นความจริง เป็นความจริงเฉพาะที่เล็กที่สุดของความรู้ซึ่งมีอยู่แล้วในธรรมชาติ สามารถสังเกตเห็นได้โดยตรงและทดสอบซ้ำแล้วได้ผลเหมือนเดิมทุกครั้ง

- 1.2 ความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ ที่เป็นศัพท์เฉพาะทางวิทยาศาสตร์ คำนามศัพท์ และการใช้คำศัพท์ที่ถูกต้อง

- 1.3 ความรู้เกี่ยวกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์ หรือความคิดรวบยอด คือการนำความจริงเฉพาะหลายข้อที่มีความเกี่ยวข้องกันมาผสมผสานกันเป็นรูปใหม่

1.4 ความรู้เกี่ยวกับข้อตกลง หมายถึง ข้อตกลงร่วมกันของนักวิทยาศาสตร์ในการใช้อักษรย่อ สัญลักษณ์ และเครื่องหมายต่างๆ แทนคำพูดเฉพาะ

1.5 ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มและลำดับขั้นตอน ปรากฏการณ์ธรรมชาติบางอย่างมีการหมุนเวียนเป็นวัฏจักร เป็นวงจรชีวิต ซึ่งทำให้สามารถบอกลำดับขั้นตอนของปรากฏการณ์ต่างๆ ได้ถูกต้อง หรือในการทำการทดลองวิทยาศาสตร์ก็จะลำดับขั้นตอนเช่นกัน

1.6 ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภท จัดประเภทและเกณฑ์ในการแบ่งสิ่งต่างๆ ออกเป็นประเภทนั้นต้องมีเกณฑ์เป็นมาตรฐานในการแบ่ง ผู้เรียนต้องบอกหมวดหมู่ของสิ่งของหรือปรากฏการณ์ต่างๆ ได้ตามที่นักวิทยาศาสตร์กำหนดไว้และสามารถจำลักษณะหรือคุณสมบัติซึ่งใช้เป็นเกณฑ์ได้

1.7 ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคและกรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์ เน้นเฉพาะความสามารถที่ผู้เรียนได้เรียนรู้เท่านั้น เป็นความรู้ที่ได้รับมาจากการบอกเล่าของครูหรือจากการอ่านหนังสือไม่ใช่ความรู้ที่ได้มาจากกระบวนการเสาะแสวงหาความรู้

1.8 ความรู้เกี่ยวกับหลักการและกฎวิทยาศาสตร์ หลักการ เป็นความจริงที่ใช้เป็นหลักอ้างอิงได้จากการนำมโนคติหลายอันที่มีความเกี่ยวข้องกันมาผสมผสานกันเป็นรูปใหม่เป็นหลักการทางวิทยาศาสตร์ ส่วนกฎวิทยาศาสตร์ คือหลักการที่เน้นในเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างเหตุผลกับผล ซึ่งนับว่าเป็นข้อสรุปที่ไม่ซับซ้อนมากนัก

1.9 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ข้อความที่ใช้อธิบายและพยากรณ์การณต่างๆ เป็นแนวคิดหลักที่ใช้อธิบายได้อย่างกว้างขวางในวิชานั้นๆ

2. พฤติกรรมด้านความเข้าใจ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนใช้ความคิดที่สูงกว่าความรู้ ความจำ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภทดังนี้

2.1 ความเข้าใจข้อเท็จจริง วิธีการ กฎเกณฑ์ หลักการและทฤษฎีต่างๆ คือ สามารถบรรยายในรูปแบบใหม่ที่แตกต่างจากรูปแบบที่เคยเรียนมา

2.2 การแปลความหมายของความรู้ในรูปของสัญลักษณ์หนึ่งไปเป็นรูปของอีกสัญลักษณ์หนึ่ง มีความเข้าใจเกี่ยวกับแปลความหมายของข้อเท็จจริง คำศัพท์ มโนคติ หลักการ และทฤษฎี ที่อยู่ในรูปของสัญลักษณ์หนึ่งไปเป็นรูปของสัญลักษณ์อื่นได้

3. พฤติกรรมด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนแสวงหาความรู้ และแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการดำเนินการต้องอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process skill) และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) (ปรีชา วงศ์ชูศรี, 2526)

3.1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เปรียบเสมือนเครื่องมือที่จำเป็นในการใช้แสวงหาความรู้และปัญหา แบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ (สุวรรณ นียมคำ, 2531) ดังนี้

### 3.1.1 ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วยทักษะสำคัญ 8 ทักษะ

คือ

3.1.1.1 ทักษะการสังเกต หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหลายอย่างรวมกัน เข้าสัมผัสโดยตรงกับวัตถุประสงค์หรือปรากฏการณ์โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้นๆ ทั้งนี้โดยไม่ใช้ประสบการณ์และความคิดของผู้สังเกตในการเสนอข้อมูล

3.1.1.2 ทักษะการวัด หมายถึง ความสามารถในการใช้เครื่องมือวัดปริมาณของสิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ และรวมไปถึงการเลือกใช้เครื่องมือวัด ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมต่อสิ่งที่ต้องการวัดด้วย

3.1.1.3 ทักษะในการใช้เลขจำนวน หมายถึง ความสามารถในการบวกเลขคูณและหารตัวเลขที่แสดงว่าปริมาณของสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งได้จากการสังเกต การวัด การทดลองโดยตรง หรือจากแหล่งอื่นๆ อีกทอดหนึ่ง ทั้งนี้ตัวเลขที่นำมาบวก ลบ คูณ และหารนั้นจะต้องแสดงค่าปริมาณในหน่วยเดียวกันตัวเลขใหม่ที่ได้จากการคำนวณจะช่วยให้สามารถสื่อความหมายได้ตรงตามต้องการและชัดเจนยิ่งขึ้น

3.1.1.4 ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง ความสามารถในการจัดแบ่งหรือเรียงลำดับวัตถุประสงค์หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ต่างๆ ออกเป็นพวกๆ โดยมีเกณฑ์ในการจัดแบ่งเกณฑ์ดังกล่าวอาจจะใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

3.1.1.5 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา หมายถึง ความสามารถในการหาความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติกับ 2 มิติ ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง ระหว่างสเปสของวัตถุกับเวลา ซึ่งได้แก่ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาหรือระหว่างสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา

3.1.1.6 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตวัตถุหรือปรากฏการณ์ไปสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิม เพื่อลงข้อสรุปหรืออธิบายปรากฏการณ์หรือวัตถุนั้น การลงความเห็นจากข้อมูลอาจจำแนกออกเป็น 2 ประเภทคือ การลงความเห็นที่เป็นข้อสรุปเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ แต่ละอย่างที่เป็นการอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ในปรากฏการณ์

3.1.1.7 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลดิบที่ได้จากการสังเกต การทดลอง หรือจากแหล่งอื่นที่มีข้อมูลดิบอยู่แล้วมาจัดกระทำเสียใหม่โดยอาศัยวิธีการต่างๆ เช่น การจัดเรียงลำดับ การจัดแยกประเภท การหาค่าเฉลี่ย เป็นต้น แล้วนำข้อมูลที่จัดกระทำแล้วนั้นมาเสนอหรือแสดงให้เห็นบุคคลอื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลดิบนั้นดีขึ้น โดยอาศัยเสนอด้วยรูปแบบต่างๆ เช่น ตาราง แผนภูมิ แผนกราฟ กราฟ สมการ เป็นต้น

3.1.1.8 ทักษะการทำนาย หมายถึง ความสามารถในการทำนายหรือคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า โดยอาศัยการสังเกตปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นๆ หรือความรู้ที่เป็นหลักการ กฎหรือทฤษฎีในเรื่องนั้นมาช่วยในการทำนาย

3.2.1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม ประกอบด้วยทักษะสำคัญ 5 ทักษะคือ

3.2.1.1 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง ความสามารถในการกำหนดว่าอะไรเป็นตัวแปรต้น และอะไรเป็นตัวแปรตามในปรากฏการณ์หนึ่งๆ ที่ต้องการศึกษา โดยทั่วไปในปรากฏการณ์หนึ่งๆ จะมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรคู่หนึ่งเป็นอย่างน้อย ซึ่งในการศึกษาปรากฏการณ์นั้นจำเป็นต้องสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของตัวแปรที่เป็นสาเหตุและเป็นตัวแปรที่เป็นผล และสามารถควบคุมตัวแปรที่เป็นสาเหตุอื่น ในขณะที่ศึกษาตัวแปรที่เป็นสาเหตุตัวใดตัวหนึ่ง

3.2.1.2 ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการให้ข้อสรุปหรือคำอธิบาย ซึ่งเป็นคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะดำเนินการทดลองเพื่อตรวจสอบ ความถูกต้องเป็นจริงในเรื่องนั้นๆ ต่อไป สมมติฐานเป็นข้อความที่แสดงการคาดคะเนซึ่งอาจเป็นข้อสรุปของสิ่งที่ไม่สามารถตรวจสอบโดยการสังเกตได้โดยตรง หรืออาจเป็นข้อที่แสดงความสัมพันธ์ที่เชื่อว่าจะเกิดขึ้นระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม ข้อความของสมมติฐานกำหนดขึ้นโดยอาศัยการสังเกตประกอบกับความรู้ ประสบการณ์ กฎหลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.2.1.3 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่สามารถสังเกตได้กับสิ่งที่ไม่สามารถสังเกตได้ เพื่อให้มีความเข้าใจตรงกันในสิ่งที่ไม่สามารถสังเกตได้ ซึ่งการระบุความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการปฏิบัติการทดลองต่อไป

3.2.1.4 ทักษะการทดลอง หมายถึง ความสามารถในการดำเนินการตรวจสอบสมมติฐานโดยการทดลอง ซึ่งเริ่มตั้งแต่การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลองตามขั้นที่ออกแบบไว้ ตลอดจนการใช้วัสดุอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง

3.2.1.5 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงสรุป หมายถึง ความสามารถในการบรรยายความหมายของข้อมูลที่ได้จัดกระทำ และอยู่ในรูปที่ใช้ในการสื่อความหมายแล้ว ซึ่งจะนำไปสู่การระบุความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ต้องการศึกษา

4. พฤติกรรมด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนนำความรู้ มโนคติ หลักการ กฎ ทฤษฎี ตลอดจนวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้อย่างน้อย 3 ประเภทคือ (พิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์ และวรรณทิพา รอดแรงคำ, 2542)

4.1 แก้ปัญหาที่เป็นเรื่องของวิทยาศาสตร์ในสาขาเดียวกัน ส่วนมากเป็นสถานการณ์ทั่วไปในชั้นเรียนที่ผู้เรียนต้องนำความรู้หรือทักษะที่ได้จากการเรียนไปใช้แก้ปัญหาเรื่องอื่นที่อยู่ในวิชาเดียวกัน



4.2 การนำไปใช้แก้ปัญหาที่เป็นเรื่องของวิทยาศาสตร์สาขาอื่น มีลักษณะเป็นปัญหาเดี่ยวแต่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์ 2 สาขาขึ้นไป เป็นการให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาใหม่

4.3 แก้ปัญหาที่นอกเหนือไปจากเรื่องของวิทยาศาสตร์ ปัญหาที่นอกเหนือไปจากเรื่องของวิทยาศาสตร์นั้นหมายถึงเรื่องเทคโนโลยี

#### การวัดประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิธีการประเมินอย่างหลากหลายทั้งการทดสอบด้วยข้อสอบและการประเมินจากการทำกิจกรรมต่างๆ ที่สะท้อนถึงสมรรถภาพของผู้เรียนนั้น มีเป้าหมายสำคัญที่ต้องการวัดผลประเมินผล จำแนกได้เป็น 3 ด้านดังนี้ (คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์ : กระทรวงศึกษาธิการ)

1. ความรู้ความคิด ความรู้ความคิดหมายถึง ความรอบรู้ในหลักการ ทฤษฎี ข้อเท็จจริง เนื้อหาหรือแนวคิดหลัก ซึ่งสามารถประเมินได้จากพฤติกรรมกรรมการแสดงออกของผู้เรียนดังนี้

ตารางที่ 1 พฤติกรรมการแสดงออกด้านความรู้ความคิด

ความรู้ความคิด	พฤติกรรมกรรมการแสดงออก
1. ความรู้ความจำ	1. รู้ข้อเท็จจริง จำได้หรือระลึกถึงข้อมูลหรือข้อสนเทศ
2. ความเข้าใจ	2. มีความเข้าใจและสามารถอธิบายได้
3. การนำไปใช้	3. การนำความรู้ไปใช้กับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง
4. วิเคราะห์	4. แยกแนวคิดหลักที่ซับซ้อนออกเป็นส่วนๆ ให้เข้าใจได้ง่าย
5. สังเคราะห์	5. รวบรวมความรู้และข้อเท็จจริงเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่
6. ประเมินค่า	6. ตัดสินใจเลือก

2. กระบวนการเรียนรู้ ความสามารถด้านกระบวนการเรียนรู้ ประกอบด้วย ทักษะกระบวนการ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ การประยุกต์ความรู้ การลงมือปฏิบัติจริงที่แสดงออกถึงทักษะเชาว์ปัญญาและทักษะปฏิบัติ การประเมินในส่วนของทักษะปฏิบัติใช้วิธีการสังเกตจากพฤติกรรมกรรมการแสดงออกของผู้เรียนที่มีการพัฒนาอย่างเป็นขั้นตอนดังนี้

ตารางที่ 2 พฤติกรรมการแสดงออกของทักษะการปฏิบัติ

ทักษะปฏิบัติ	พฤติกรรมกรรมการแสดงออก
1. การรับรู้	1. ใช้ประสาทสัมผัสเพื่อรับรู้เรื่องราวต่างๆ
2. เตรียมความพร้อม	2. มีความพร้อมที่จะลงมือปฏิบัติ มีการวางแผนการปฏิบัติ
3. การตอบสนอง	3. ลงมือปฏิบัติตามคำแนะนำหรือตามแผนที่วางไว้
4. การฝึกฝน	4. ฝึกฝนทักษะเพื่อเพิ่มความชำนาญ
5. ปฏิบัติจนทำได้	5. ฝึกฝนจนทำได้เองโดยอัตโนมัติ
6. การเชื่อมโยงทักษะ	6. ประยุกต์หรือใช้ทักษะที่ฝึกฝนไว้ให้สัมพันธ์กับทักษะอื่นหรือใช้ร่วมกับทักษะอื่น

กระบวนการเรียนรู้ในส่วนของแนวการเรียนรู้ครอบคลุมการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา การสื่อสารและการนำความรู้ไปใช้ สามารถประเมินได้จากพฤติกรรม การแสดงออกของผู้เรียนดังนี้

ตารางที่ 3 พฤติกรรม การแสดงออกของกระบวนการเรียนรู้

กระบวนการเรียนรู้	พฤติกรรม การแสดงออก
1. การสืบเสาะหาความรู้ วิทยาศาสตร์	มีการเรียนรู้ที่เป็นระบบ ประกอบด้วย <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความสนใจในเรื่องที่ศึกษา</li> <li>- การสำรวจและค้นหา</li> <li>- การอธิบายและลงข้อสรุป</li> <li>- การขยายความรู้</li> <li>- การประเมิน</li> </ul>
2. การแก้ปัญหา	มีการใช้กระบวนการแก้ปัญหา ประกอบด้วย <ul style="list-style-type: none"> <li>- การทำความเข้าใจกับปัญหา</li> <li>- การวางแผนแก้ปัญหา</li> <li>- การลงมือแก้ปัญหาและประเมินผลการแก้ปัญหา</li> <li>- การตรวจสอบการแก้ปัญหาและนำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้กับปัญหาอื่น</li> </ul>
3. การสื่อสาร	มีการสื่อสารความรู้หรือแนวคิดหลักทางวิทยาศาสตร์หรือความคิดเห็น แสดงออกด้วยการ <ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้ความคิดเห็นหรือแลกเปลี่ยนความรู้</li> <li>- พูดหรือเขียนในรูปแบบที่เหมาะสม ชัดเจน และมีเหตุผล</li> <li>- อธิบายหรือเขียนสรุปเรื่องราวการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ</li> <li>- นำเสนอผลงานด้วยการบันทึก จัดแสดงผลงานหรือสาธิต</li> <li>- สื่อสารด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ</li> </ul>
4. การนำความรู้ไปใช้	มีการนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมการดำรงชีวิตและตระหนักในความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงออกด้วยการ <ul style="list-style-type: none"> <li>- ค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</li> <li>- ใช้เทคโนโลยีช่วยออกแบบสิ่งประดิษฐ์ อุปกรณ์และวิธีการแก้ปัญหา</li> <li>- รวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทางเทคโนโลยี เลือกใช้เทคโนโลยีได้อย่างมีวิจารณญาณ</li> </ul>

3. เจตคติ เป็นจิตสำนึกของบุคคลที่ก่อให้เกิดลักษณะนิสัยหรือความรู้สึกทางจิตใจการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนควรได้รับการประเมินเจตคติ 2 ส่วนคือ เจตคติทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ด้วยการสังเกตพฤติกรรมหรือคุณลักษณะของผู้เรียนที่ใช้ระยะเวลาานพอสมควรและมีการประเมินอย่างสม่ำเสมอ โดยทั่วไปพฤติกรรมกรรมการแสดงออกของผู้เรียนด้านเจตคติมีการพัฒนาอย่างเป็นขั้นตอนดังนี้

ตารางที่ 4 พฤติกรรมการแสดงออกของเจตคติ

เจตคติ	พฤติกรรมการแสดงออก
1. การรับรู้	1. สนใจและรับรู้ข้อสนเทศหรือสิ่งเร้าด้วยความตั้งใจ
2. ตอบสนอง	2. ตอบสนองต่อข้อสนเทศหรือสิ่งเร้าอย่างกระตือรือร้น
3. เห็นคุณค่า	3. แสดงความรู้สึกชื่นชอบและมีความเชื่อเกี่ยวกับคุณค่าของเรื่องที่เรียนรู้
4. จัดระบบ	4. จัดระบบ จัดลำดับ เปรียบเทียบ และบูรณาการเจตคติกับคุณค่าเพื่อนำไปใช้หรือปฏิบัติได้
5. สร้างคุณลักษณะ	5. เลือกปฏิบัติหรือไม่ปฏิบัติในสิ่งต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

เจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของผู้เรียน ที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้หรือการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่วนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อการทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยความพอใจ ศรัทธาและซาบซึ้ง เห็นคุณค่าและประโยชน์ รวมทั้งมีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ คุณลักษณะซึ่งบังจิตวิทยาศาสตร์ทั้งด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยลักษณะต่อไปนี้

1) เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นลักษณะนิสัยของผู้เรียนที่คาดหวังจะได้รับการพัฒนาในตัวผู้เรียน โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คุณลักษณะของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย

- 1.1) ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น
- 1.2) ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ
- 1.3) ความซื่อสัตย์
- 1.4) ความประหยัด
- 1.5) ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- 1.6) ความมีเหตุผล
- 1.7) การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

2) เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้สึกที่ผู้เรียนมีต่อการทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย คุณลักษณะของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

- 2.1) พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
- 2.2) ศรัทธาและซาบซึ้งในผลงานทางวิทยาศาสตร์
- 2.3) เห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 2.4) ตระหนักในคุณค่าและโทษของการใช้เทคโนโลยี
- 2.5) เรียนหรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน
- 2.6) เลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ
- 2.7) ตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
- 2.8) ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม
- 2.9) ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยใคร่ครวญ ไตร่ตรองถึงผลดีและ

ผลเสีย

จากการวิเคราะห์การวัดประเมินผลวิทยาศาสตร์ผู้วิจัยได้เลือกวัดพฤติกรรมของผู้เรียนให้ครอบคลุม 3 ด้าน ประกอบด้วยด้านความรู้ความคิด ด้านกระบวนการเรียนรู้และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์ : กระทรวงศึกษาธิการ)

### เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E)

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2545 : 194) กล่าวสรุปได้ว่า นักการศึกษาทั้งต่างประเทศและในประเทศ ได้แก่ Sucman, Gagne, Sun และ Trowbridge, ชีรชัย บูรณโชติ และวีระยุทธ วิเชียรโชติ ได้ให้ความหมายของวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นวิธีที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการคิด การแก้ปัญหาหรือแสวงหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิดเพื่อแสวงหาความรู้และค้นพบคำตอบด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้สร้างความสนใจกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยคิดหาคำตอบช่วยจัดสถานการณ์ สิ่งอำนวยความสะดวกและจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการสืบเสาะหาความรู้และอาจร่วมอภิปรายร่วมกับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้ค้นพบความคิดรวบยอดหรือหลักการที่ถูกต้อง

พิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์ (2544 : 56) กล่าวถึง การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ สรุปได้ว่า หมายถึงการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองหรือสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย วิธีสืบเสาะหาความรู้จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของการเรียน

ทิสนา เขมมณี (2547 : 141) ได้ให้คำนิยามของการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ไว้พอสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้หมายถึง การดำเนินการเรียนการสอนโดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดและลงมือเสาะแสวงหาความรู้เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในด้านต่างๆ ให้แก่ผู้เรียน เช่น ในด้านการสืบค้น หาแหล่งความรู้ การศึกษา ข้อมูลการวิเคราะห์ การสรุปข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการและการทำงานร่วมกับผู้อื่น

จากที่กล่าวมาผู้วิจัยพอสรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เน้นการแก้ปัญหาเป็น โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ที่คอยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดและคิดหาคำตอบตลอดจนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน

ประเภทของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

นักการศึกษา ได้แก่ สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2545 : 137) และสุคนธ์ สินธพานนท์ (2545 : 195) ได้กล่าวถึงการแบ่งประเภทของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสรุปได้ว่า สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. ผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการสืบเสาะหาความรู้ (Passive Inquiry) วิธีนี้ผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการใช้คำถามกระตุ้นให้เป็นแนวทางให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบ เหมาะสำหรับการเริ่มสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เนื่องจากผู้สอนจะเป็นผู้ใช้คำถามถามนำไปสู่คำตอบและพยายามกระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถามอยู่เสมอ โดยผู้สอนจะเป็นผู้ตั้งคำถามเป็นส่วนใหญ่ คือ ประมาณร้อยละ 90 ส่วนผู้เรียนจะเป็นผู้ตั้งคำถามเองประมาณร้อยละ 10 เท่านั้นและส่วนใหญ่ผู้เรียนจะเป็นผู้ตอบคำถาม ในการเรียนการสอนจะพบว่า เมื่อเริ่มต้นผู้เรียนส่วนใหญ่จะคุ้นเคยกับการฟังแล้วคิดทำความเข้าใจตามบทเรียนแต่ยังขาดทักษะในการตั้งคำถาม ผู้สอนจึงมีเทคนิคในการตั้งคำถามเพื่อนำให้ผู้เรียนตอบโดยพัฒนาจากคำถามง่ายๆ ไปสู่คำถามที่ซับซ้อนเพื่อพัฒนาความคิดของผู้เรียนจนเกิดคามคุ้นเคยกับการตอบคำถามต่อจากนั้น ผู้สอนจะต้องกระตุ้นหรือจัดกระบวนการฝึกให้ผู้เรียนตั้งคำถามสืบเสาะแสวงหาคำตอบด้วยตนเองมากขึ้น

2. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันในกาสืบเสาะหาความรู้ (Combined Inquiry) วิธีนี้ผู้สอนและผู้เรียนเป็นผู้ดำเนินการในการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกัน โดยผู้สอนเป็นผู้ตั้งคำถามเท่าๆ กับผู้เรียนคือ ประมาณร้อยละ 50 วึ่งเหมาะสำหรับการสอนที่ผู้เรียนได้ผ่านขั้นของ Passive Inquiry มาแล้ว ผู้เรียนจะคุ้นเคยกับการตอบคำถามและฝึกการตั้งคำถาม การซักถามปัญหาในขั้นตอนนี้เมื่อผู้เรียนถาม ผู้สอนไม่ควรให้คำตอบทันทีแต่ควรส่งเสริมหรือถามต่อเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดด้วยตนเองโดยใช้คำถามนำไปเรื่อยๆ จนกระทั่งผู้เรียนค้นพบคำตอบด้วยตนเอง

3. ผู้เรียนเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการสืบเสาะหาความรู้ (Active Inquiry) การสอนแบบนี้ นักเรียนจะต้องเป็นผู้ตั้งคำถามและตอบคำถามเป็นส่วนใหญ่ หลังจากที่ได้อีกการตั้งคำถามและตอบคำถาม จนคุ้นเคยมาแล้ว ผู้เรียนได้รับการพัฒนาความคิด การตั้งคำถามในกระบวนการสืบเสาะเพื่อหาคำตอบด้วยตนเองมาตามลำดับขั้น ในขั้นนี้จึงมีความสามารถในการสร้างกรอบความคิด การสร้างคำถามนำไปสู่การค้นพบด้วยตนเอง ซึ่งผู้เรียนมีส่วนในการตั้งคำถามและตอบคำถามประมาณร้อยละ 90 จึงนับว่าเป็นจุดประสงค์สูงสุดในการเรียนรู้โดยวิธีสืบเสาะหาความรู้

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2545 : 196 – 197) สรุปขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยแบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. สอนสร้างสถานการณ์หรือปัญหาจากเนื้อหาหลักสูตรให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนด้วยปัญหาเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและแก้ปัญหา การนำเข้าสู่บทเรียนอาจทำได้หลายวิธี ผู้สอนจะต้องเลือกหรือปรับวิธีการนำเข้าสู่บทเรียนให้เหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สามารถเชื่อมโยงสู่การออกแบบการค้นคว้าหาความรู้หรือการทดลองเพื่อหาคำตอบด้วยตนเอง

2. ขั้นใช้คำถามในการอธิบายเพื่อนำไปสู่แนวทางในการหาคำตอบ การใช้คำถามนี้จะต้องอาศัยสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนดขึ้นโดยใช้คำถามเป็นจุดต่อเนื่องสัมพันธ์กัน ชุดของคำถามต้องสามารถนำผู้เรียนไปสู่การตั้งสมมติฐานเพื่อคาดคะเนคำตอบที่อาจเป็นไปได้ ซึ่งควรเป็นแนวทางของการกำหนดวิธีการศึกษาค้นคว้าหรือทำการทดลอง

3. ขั้นใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การออกแบบกำหนดวิธีการศึกษา การทดลองเพื่อหาคำตอบคำถาม ในขั้นนี้เป็นคำถามเพื่อนำไปสู่การอธิบายวิธีการหาความรู้ อาจออกแบบวิธีการศึกษาค้นคว้าหลายวิธีแล้วเลือกวิธีที่ดีที่สุด

4. ดำเนินการศึกษาค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้ ผู้สอนจะต้องใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจในขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมตามวิธีการที่ได้เลือกไว้ให้ชัดเจน จดบันทึกข้อมูลไว้

5. ขั้นอธิบายเพื่อสรุปผล ในขั้นนี้เป็นการใช้คำถามโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าและการตอบคำถามเป็นหลักเพื่อนำไปสู่การสรุปหาคำตอบของปัญหา ผู้สอนควรใช้คำถามฝึกฝนให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่ผู้เรียนพบในชีวิตประจำวันหรือเรื่องที่จะเรียนต่อไป

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 219 – 220) ได้เสนอขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) หรือแบบ 5E ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมินผล (Evaluation) โดยคำย่อว่า 5E มาจาก E ที่เป็นอักษรภาษาอังกฤษที่มาจากตัวแรกแต่ละขั้นตอนโดยมีขั้นตอน 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. **ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)** เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นจากความสงสัยหรืออาจเริ่มจากตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่มเรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากสถานการณ์ที่มาจากเวลานั้นหรือเป็นเรื่องจากความรู้เดิมที่เคยเรียนมาแล้วเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถามกำหนดประเด็นที่ศึกษา

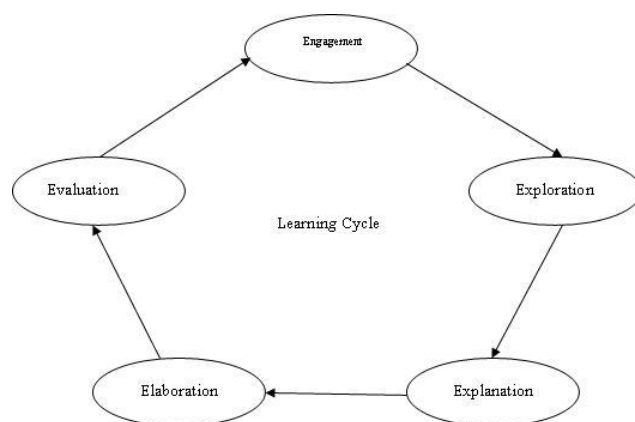
2. **ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)** เมื่อทำความเข้าใจประเด็นคำถามที่สงสัยแล้วก็มีการกำหนดแนวทางตรวจสอบ ตั้งสมมติฐานกำหนดแนวทางเป็นไปได้ รวบรวมข้อมูลสารสนเทศหรือปรากฏการณ์ซึ่งอาจทำได้หลายทาง เช่น การทดลอง การทำกิจกรรมภาคสนาม การหาข้อมูลจากแหล่งต่างๆ

3. **ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Exlaboration)** เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจและตรวจสอบแล้ว จำนำข้อมูลสารสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์แปลผล สรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ

4. **ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองสรุปไปอธิบายสถานการณ์ต่างๆ ทำให้รู้มากขึ้น

5. **ขั้นประเมิน (Evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไรบ้างและมากน้อยเพียงใด จากนั้นนี้จะนำไปสู่การประยุกต์ใช้ด้านต่างๆ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นำแนวคิดทฤษฎีนี้ออกเผยแพร่แก่ครูโดยการจัดการอบรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทั่วประเทศ เมื่อมีการประกาศใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 โดยเรียกว่า วิธีสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) ได้ยึดตามแนวทางของนักการศึกษาจากกลุ่ม BSCS (Biological Curriculum Study) ซึ่งได้เสนอ 5 ขั้นตอน (ชุมพร ลือราช : 2554) คือขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมินผล (Evaluation) ดังแผนภาพที่ 2



ภาพที่ 2 วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

ที่มา : (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2547 : 15)

จากที่กล่าวมาผู้วิจัยได้เลือกใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามรูปแบบของสถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งได้นำแนวคิดทฤษฎีการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรียกว่าวิธีสืบ เสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) ตามแนวทางของนักการศึกษา จากกลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Study) ซึ่งได้เสนอ 5 ขั้นตอน ได้แก่ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและ ค้นคว้า (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้น ประเมินผล (Evaluation)

ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542 : 156 – 157) ได้กล่าวถึงข้อดีของการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. นักเรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่และศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจึงมีความอยากรู้อยากเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา
2. นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกความคิดและฝึกการกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีการจัดระบบความคิด และวิธีสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดความคงทนในการเรียนและถ้อยแถลงการเรียนรู้ได้
3. นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน
4. นักเรียนสามารถรู้มโนคติและหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น
5. นักเรียนจะเป็นผู้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ทิสนา เขมมณี (2546 : 39) ได้กล่าวถึงข้อดีของการสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. เป็นวิธีการสอนที่ผู้เรียนสามารถค้นพบความรู้ด้วยตนเอง จึงทำให้เกิดความเข้าใจและจดจำ ได้ดียิ่งขึ้น
2. เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการ เรียน
3. เป็นวิธีสอนที่ทำให้ผู้เรียนได้ทั้งความรู้และกระบวนการ ซึ่งผู้เรียนสามารถนำไปใช้ ประโยชน์ในการเรียนรู้เรื่องอื่น

พจนา ทรัพย์สมาน (2549 : 36 – 37) ได้กล่าวถึงข้อดีของการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้ ไว้ดังนี้

1. นักเรียนได้วิเคราะห์สิ่งสำคัญที่จะเรียนรู้ วางแผนกำหนดขอบเขตแนวทางการเรียนรู้ด้วย ตนเอง ลงมือเรียนรู้ด้วยกิจกรรมที่หลากหลายตามความถนัดของตนเอง ทำให้ผู้เรียนได้ค้นพบศักยภาพที่ แท้จริงของตนเอง รู้จักและเข้าใจตนเองมากขึ้น
2. นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ปฏิบัติจากสื่อที่เป็นของจริง รู้แล้เข้าใจในสิ่งที่เรียน ได้อย่างถูกต้อง มีทักษะในการปฏิบัติอย่างคล่องแคล่ว สามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับไปใช้ เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้เนื้อหาอื่นๆ และแก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวันได้



3. นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกทักษะกระบวนการต่างๆ ด้วยการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง
4. นักเรียนมีโอกาสเป็นเจ้าของกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนรู้สึกว่าตนเองมีคุณค่ามีความสำคัญได้รับการยอมรับ มีความสุขและเกิดความภาคภูมิใจในตนเอง

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ SE เป็นวิธีการสอนที่ดีวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง โดยการลงมือปฏิบัติทำให้นักเรียนเกิดความคงทนในการเรียนรู้ ได้ฝึกทักษะกระบวนการต่างๆ ตลอดจนจิตวิทยาศาสตร์และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อารี มาลา (2546 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือรายวิชาวิทยาศาสตร์ ว 102 เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์แม่จัน จังหวัดเชียงราย ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้ทำการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือ ได้แก่ วิธีการต่อบทเรียน การเรียนด้วยกัน การสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่มการเขียนรอบวง การเล่ารอบวงและการร่วมกันคิด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นก่อนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เรวัต ศุภมั่งมี (2542 : 58) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนววงจรการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนววงจรการเรียนรู้ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังการสอนสูงกว่าคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 นอกจากนี้ ยังพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนววงจรการเรียนรู้มีความคิดเห็นต่อการสอนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.480

รัชชัย คงน่วม (2550 : 62) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมโนคติในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนววงจรการเรียนรู้ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างโรงเรียนชะอวดวิทยาคาร อำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 46 คน มีค่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนววงจรการเรียนรู้ สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีคะแนนเฉลี่ยของคะแนนมโนคติในวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ภัทรวารณ ลาภเทวี (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นการฝึกทักษะภาคปฏิบัติ พบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างโรงเรียนสตรีศรีน่าน จังหวัดน่าน จำนวน 49 คน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนการสอนอย่างนัยสำคัญที่ระดับ .001 และมีคะแนนความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติหลังการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สูงกว่าก่อนสอนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001

นุชรีย์ แนวเฉลียว (2552 : 96) ได้ศึกษาผลของการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 พบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนช่างเคี่ยน อำเภอเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 36 คน มีคะแนนจิตวิทยาาสตร์หลังเรียนด้วยการเรียนแบบร่วมมือสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาศาสตร์หลังเรียนด้วยการเรียนแบบร่วมมือสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งยังส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มุ่งให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเทคนิคกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ยังส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีจิตวิทยาาสตร์ ซึ่งเป็นลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั่นเอง

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยเชิงทดลองเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผู้วิจัยมีลำดับขั้นตอนในการวิจัยดังนี้คือ กลุ่มเป้าหมาย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ แบบแผนการทดลอง วิธีดำเนินการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านคลองนามิตรภาพที่ 201 อ.กาญจนดิษฐ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 1 จำนวน 28 คน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 2 ชนิด ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ว 21101 วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้เรื่อง บรรยากาศ
2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

#### วิธีการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

##### 1. แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามเทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) หน่วยการเรียนรู้เรื่อง เซลล์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยมีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ตามเทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ดังนี้

1.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามเทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) จากเอกสารและงานวิจัย

1.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านคลองนามิตรภาพที่ 201

1.2.1 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ หลักสูตรสถานศึกษา ศึกษาสาระการเรียนรู้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ศึกษาตัวชี้วัด

1.2.2 ศึกษาสาระการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้พันธุกรรม เพื่อให้ทราบขอบข่ายเนื้อหาจากหนังสือ เอกสารและตำราเรียน

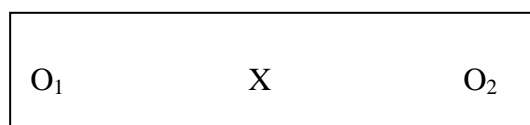
1.2.3 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง พันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

## 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้เรื่อง บรรยากาศ

### แบบแผนการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ใช้แบบแผนการวิจัยทดลองแบบกลุ่มเดียวและมีการทดสอบก่อนการทดลองและหลังการทดลอง (One group pretest - posttest design) (มลิวัลย์ สมศักดิ์, 2550) ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แบบแผนการทดลอง

สัญลักษณ์ที่ใช้

$O_1$  แทน การทดสอบก่อนการทดลอง (pretest)

$X$  แทน การจัดการเรียนรู้ตามเทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E)

$O_2$  แทน การทดสอบหลังการทดลอง (posttest)

## วิธีดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการทดลองดังนี้

1. ผู้วิจัยชี้แจงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามเทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) และการทำวิจัยให้นักเรียนทราบ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว 21101 วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและเก็บคะแนนไว้เป็นคะแนนก่อนการทดลอง (Pretest)

2. ขั้นตอนการทดลอง ผู้วิจัยจัดการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นตามการสืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้จัดการเรียนรู้ตามตารางเรียน

3. หลังการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยให้นักเรียน ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว 21101 วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันกับการทดสอบก่อนการทดลองและเก็บคะแนนไว้เป็นคะแนน หลังการทดลอง (Posttest) ในการดำเนินการทดสอบผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมการสอบให้เป็นไปได้ด้วยความเรียบร้อย

## การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามเทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E)

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยมีรายละเอียดดังนี้

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ดังตาราง

ตารางแสดง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E)

ที่	เลขประจำตัว	ชื่อ-สกุล	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	2056	เด็กชายณัฐวุฒิ จันทร์ภูงศ์	4	7
2	2087	เด็กชายอนุภัทร จันทร์หิรัญ	3	7
3	2096	เด็กชายอดิสรณ์ ทองชล	3	6
4	2098	เด็กชายจักริน คงเหล่	3	7
5	2099	เด็กชายณัฐภัทร สุขแป้น	3	8
6	2102	เด็กชายเพชรฤทธิ์ ถาวรศักดิ์	3	6
7	2198	เด็กชายอัคคเดช พลเสน	4	7
8	2203	เด็กชายอัมรินทร์ ทองคำ	4	8
9	2253	เด็กชายคมสัน สุมาลี	3	7
10	2372	เด็กชายเสกสรร เหมือน	4	7
11	2394	เด็กชายกิตติศักดิ์ แซ่อึ้ง	3	8
12	2468	เด็กชายศิวินาถ แย้มเนตร	3	7
13	2478	เด็กชายจักรพงศ์ รักช่วย	3	7
14	2609	เด็กชายชิตติสรรค์ คชสวัสดิ์	4	8
15	2729	เด็กชายนันทวุฒิ เข้มทอง	5	9

ตารางแสดง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E)

ที่	เลขประจำตัว	ชื่อ-สกุล	ก่อนเรียน	หลังเรียน
16	2889	เด็กชายสุรพงศ์ จิตโสภา	4	9
17	2092	เด็กหญิงกชกร โต๊ะหลี่	5	7
18	2094	เด็กหญิงฐาปณี กล่อมชู	4	7
19	2095	เด็กหญิงปัทมสรณ์ บุตรงาม	3	7
20	2097	เด็กหญิงสุพรรณษา สุธาโภชน์	4	9
21	2106	เด็กหญิงเจนจิรา อุ่นแก้ว	4	9
22	2107	เด็กหญิงเนตรนภา พรหมมา	4	9
23	2109	เด็กหญิงมนัญญา เฉลิมเกียรติ	4	9
24	2376	เด็กหญิงฟ้า เชื้อทวี	4	9
25	2886	เด็กหญิงเพ็ญยุพา สุทะพินธุ	3	9
26	2888	เด็กหญิงจิราพร รักช่วย	4	8
27	2894	เด็กหญิงญารินดา ปะสาม	4	7
28	2899	เด็กหญิงจันทิดา ศรีจันทร์	3	7

จากตาราง พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
หลังจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีวัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E)

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านคลองนามิตรภาพที่ 201 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 1 จำนวน 28 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 3 ชนิด ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ว 21101 วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ 2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

แบบแผนการทดลองในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ใช้แบบแผนการวิจัยทดลองแบบกลุ่มเดียวและมีการทดสอบก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

ผลการวิจัยการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ได้ผลดังนี้ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้

#### อภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้พบว่าประเด็นที่นำมาอภิปรายได้ดังนี้

การวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ทุกคน

#### ข้อเสนอแนะ

ควรนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ไปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพราะเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ดีอีกรูปแบบหนึ่ง



## บรรณานุกรม

- ชุมพร ลือราช. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิด 5E โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปเป็นสื่อ เรื่องพลังงานแสง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดเมธังกราวาส(เทศบาลรัฐราษฎร์นุกูล). วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (หลักสูตรและการสอน)เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่, 2554.
- ณรงค์ โสภิน. (2547). ผลการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนววงจรการเรียนรู้ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรธานี.
- ทิพย์ธารา วงษ์สด. (2553). การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้กับตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการเรียนรู้. มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- ทรงวุฒิ สุชาอรรถ. (2544, สิงหาคม). การจัดกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยเทคนิค Science Show. วารสารการศึกษาออกโรงเรียน ปีที่ 4 ฉบับที่ 11.
- ทศนา เขมณี. (2547). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธวัชชัย คงน่วม. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมโนคติในวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนววงจรการเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (หลักสูตรและการสอน)เชียงใหม่. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2550.
- นุชรีย์ แนวเจดีย์. ผลของการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (หลักสูตรและการสอน)เชียงใหม่. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2552.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2537). การพัฒนาการสอน. มหาสารคาม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมหาสารคาม.
- ประมวล สิริพันธ์แก้ว. (2541). การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้. เอกสารการประชุมปฏิบัติการเรื่องการเรียนรู้การสอนวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร.
- พจนา ทรัพย์สมาน. การจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนแสวงหาและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2545). พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.

- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และวรรณทิพา รอดแรงคำ. (2542). การพัฒนาการคิดของครูด้วยกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมเนจเม้นท์. ภาพ เล่าห์ไพบุลย์. (2534). การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา. โรงพิมพ์เชียงใหม่คอมเมอร์เชียล จ.เชียงใหม่.
- ภัทรารวรรณ ลากเทวี. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นการฝึกทักษะภาคปฏิบัติ. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (หลักสูตรและการสอน)เชียงใหม่. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544.
- มลิวัดย์ สมศักดิ์. (2550). เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการวิจัยทางการศึกษา. คณะครุศาสตร์. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา 1. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: สุวีริสาสนส์.
- ระวีวรรณ โพธิ์วัง. (2543, สิงหาคม - กันยายน). การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนศูนย์กลาง. วารสารข้าราชการ ครู. ปีที่ 20 ฉบับที่ 6.
- รุ่งทิวา จักรกร. (2527). การเรียนการสอน(วิธีสอนทั่วไป). ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กรุงเทพมหานคร.
- เวรัด ศุภมั่งมี. (2542). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนววงจรการเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- วาริรัตน์ แก้วอุไร. (2541, กันยายน - ธันวาคม). แนวโน้มในการจัดการศึกษา : ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้และเรียนรู้ด้วยตนเอง. วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- \_\_\_\_\_. (2543, มกราคม-เมษายน). สถานภาพและความต้องการที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบผู้เรียนเป็นผู้สรรค์สร้างความรู้ด้วยตนเองของผู้บริหาร ครู และนักเรียนโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจังหวัดพิษณุโลก. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 4(3), 109-121.
- วรรณิ โสมประยูร. (2537). การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของเด็กประถมศึกษาประมวลสาระชุดสัมมนาการประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติสำนักนายกรัฐมนตรี. (2541). วิกฤตการณ์วิทยาศาสตร์ศึกษาไทย. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ดีไซร์ จำกัด.
- สุคนธ์ สินธพานนท์. การจัดการกระบวนการเรียนรู้ : เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพมหานคร : อักษรเจริญทัศน์, 2545.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์หลักสูตร  
การศึกษาขั้นพื้นฐาน. ม.ป.ท. : สถาบันฯ, 2546.

สุพิน บุญชูวงศ์. (2531). หลักการสอน. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์วิทยาลัยครูสวน  
ดุสิต กรุงเทพมหานคร.

สุพล วังสินธุ์. (2539). แนวการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. วารสารพัฒนาหลักสูตร.  
16(127).

สุรพันธ์ ต้นศรีวงษ์. (2538). การเรียนรู้และการสอน (วิธีการสอน). ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุ  
ศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สุรางค์ ไคว่ตระกูล. (2544). ทฤษฎีการเรียนรู้. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่ง  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ. 21 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพมหานคร. โรงพิมพ์  
ภาพพิมพ์, 2545.

สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เล่ม 2.  
กรุงเทพมหานคร: เจเนอรัลบุ๊ก เซนเตอร์.

สมหวัง พิริยานุวัฒน์. (2537). การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนระดับประถมศึกษาไปประมวลสาระ  
ชุดวิชาสัมมนาการประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

อุทุมพร จามรมาน. (2538). การสังเคราะห์งานวิจัยและบทความที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ทาง  
ปัญญาของคนไทย. กรุงเทพมหานคร.

อารี มาลา. (2546). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ รายวิชาวิทยาศาสตร์ ว  
102 เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์แม่จัน  
จังหวัดเชียงราย. งานวิจัยส่วนบุคคลห้องสมุดสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2546.