

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้ ยารักษาโรคและผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิตและการทำงาน ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย ทำให้มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้นมีความสำคัญต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศไทยเป็นอย่างมาก แต่ที่ผ่านมาพบว่าการศึกษาของไทยกลับถดถอยลงอย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็นผลการประเมินคุณภาพการศึกษาของกลุ่มอาเซียน ในงานเวิร์ลด์อีคอนอมิกฟอรัม หรือ WEF ที่เจนีวา พบว่าการศึกษาระดับพื้นฐานของไทย อยู่ลำดับที่ 6 ตามหลัง สิงคโปร์ มาเลเซีย บรูไน อินโดนีเซีย และเวียดนาม ส่วนระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษาอยู่ลำดับที่ 8 ตามหลังฟิลิปปินส์และ กัมพูชาเพิ่มอีก (World Economic Forum: 2011) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยถึงแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระดับนานาชาติ พุทธศักราช 2554 (Trend in International Mathematics and Science Study 2011: TIMSS 2011) ที่ดำเนินการโดย IEA (The International Association for the Evaluation of Educational Achievement) ซึ่งผลปรากฏว่า ในวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของไทยอยู่ในระดับแย่ (Poor) จาก 52 ประเทศทั่วโลกที่เข้าร่วมการประเมิน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554) และยังสอดคล้องกับผลการทดสอบ Programme for International Student Assessment (PISA) ปี 2015 ปรากฏว่า นักเรียนสิงคโปร์อยู่อันดับที่ 1 นักเรียนเวียดนามอยู่อันดับที่ 8 และ นักเรียนไทยอยู่อันดับที่ 55 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557) หรือแม้แต่ผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ในหลายๆ ปีที่ผ่านมาก็ยังพบว่าผลสอบระดับประเทศของนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยต่ำทุกรายวิชาโดยเฉพาะรายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยข้อสอบเป็นแบบทดสอบที่เน้นให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ เพื่อหาคำตอบหรือหาวิธีการแก้ปัญหา เมื่อนักเรียนบกพร่องในด้านดังกล่าวจึงทำให้นักเรียนไม่

สามารถทำข้อสอบได้จึงทำให้คะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประเทศต่ำกว่าเกณฑ์ แม้แต่ผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนบ้านลาดพร้าวก็มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์มาโดยตลอด คือมีค่าเฉลี่ยไม่ถึงร้อยละ 50 และจากรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของโรงเรียนบ้านลาดพร้าว ปีการศึกษา 2558 พบว่านักเรียนยังขาดทักษะการบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการคิดสังเคราะห์ คิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหาซึ่งเป็นการคิดขั้นสูง ไม่สามารถสำรวจตรวจสอบหรือค้นหาความรู้ด้วยตนเอง ไม่สามารถทำงานเป็นทีมได้อย่างเป็นระบบ หรือแม้แต่ไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ในห้องเรียนไปประยุกต์ใช้หรืออธิบายสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งความสามารถดังกล่าวนี้จะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น และพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นความสามารถที่เกิดจากการใช้ความคิดขั้นสูงนั่นเอง (รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ฝ่ายวัดผลและประเมินผลทางการศึกษา โรงเรียนบ้านลาดพร้าว, 2558)

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น นักการศึกษาหลายท่านเห็นว่าวิธีการแก้ปัญหาคือต้องมีการพัฒนาครู สถานศึกษา และนักเรียนไปพร้อมกัน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนานักเรียนได้ครบทุกด้าน ทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการคิด และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกทั้งกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการคิด และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ การมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม และมีกระบวนการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้ และให้ความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ประสาธน์ เนื่องเฉลิม: 2550) การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยพัฒนานักเรียนได้เกิดคุณลักษณะดังกล่าวได้ เหมาะสมที่จะจัดให้กับผู้เรียนทุกระดับชั้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้สอนสามารถจัดการเรียนรู้ได้เป็นลำดับขั้นตอนดังนี้ ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) (Eisenkraft, 2003, pp. 57-59)

ทักษะการคิดเป็นทักษะที่มีความสำคัญในการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และศาสตร์ในสาขาอื่นๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ นำไปใช้ในการดำเนินชีวิต และการประกอบอาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของตนเอง เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับคนในสังคมอย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) จากการศึกษาเอกสารพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวทางการคิดแบบอภิปัญญา (Metacognition) หรือการรู้คิด เป็นการควบคุมกระบวนการทางความคิดให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการในการวางแผนการ ควบคุม ตรวจสอบ และการประเมินผล (ทิตินา เขมมณี และคณะ, 2545) ดังนั้นการรู้คิดจึงเป็นหัวใจสำคัญของการเกิดการเรียนรู้ จึงต้องสนับสนุน ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการรู้คิด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักถึง ความสำคัญในแต่ละกระบวนการของการเรียนรู้ มีการวางแผนอย่างรอบคอบ ตัดสินใจเลือกวิธีการได้อย่างถูกต้อง มุ่งมั่นที่จะทำงานจนบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

นันทฉัตร วงษ์ปัญญา (2555, น. 14-17) ได้กล่าวว่า การรู้คิด (Metacognition) มีบทบาทที่สำคัญมากต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน จึงควรส่งเสริมและพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการรู้คิด โดยผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการควบคุมการเรียนรู้ของตนเองเพื่อผู้เรียนจะได้ตระหนักรู้ตนเอง รู้ว่าตนเองมีหลักการคิดอย่างไร มีที่มาของการคิดอย่างไร รู้ว่าตนเองเรียนรู้ได้มากน้อยเพียงใด มีจุดแข็งและจุดบกพร่องอย่างไร และมีการประเมินผลลัพธ์ในการเรียนรู้ รวมทั้งมีการทบทวนความเหมาะสมของยุทธวิธีที่ใช้ในการเรียนรู้ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้และแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการรู้คิดเพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในสาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร หน่วยการเรียนรู้เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ให้สูงขึ้น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ มีความสามารถและทักษะการคิดขั้นสูง สามารถนำไปใช้ในการแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ ด้วยตนเอง มีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

2. วัตถุประสงค์ในการวิจัย

2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการรู้คิด กับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2.2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการรู้คิดกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2.3 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการรู้คิด ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการรู้คิด สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

3.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการรู้คิดสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

3.3 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการรู้คิดหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. ขอบเขตการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านลาดพร้าว สำนักงานเขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จัดเป็น 3 ห้องเรียนแบบอิสระความสามารถ

4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่มให้ได้นักเรียนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านลาดพร้าว สำนักงานเขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 2 ห้องเรียนรวมทั้งสิ้นจำนวน 47 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม แล้วจับสลากให้กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองและอีกกลุ่มเป็นกลุ่มควบคุม

4.2 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

4.2.1 **ตัวแปรอิสระ** ได้แก่ วิธีการจัดการเรียนรู้ 2 วิธี ดังนี้ การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการรู้คิดและการจัดการเรียนรู้ แบบปกติ

4.2.2 **ตัวแปรตาม** ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวันและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการรู้คิด หมายถึง การสอนที่เน้นการสร้างประเด็นคำถามให้ผู้เรียนคิดทบทวนตรวจสอบความรู้เดิมของตนเอง เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ที่จะต้องทำการออกแบบวางแผนกระบวนการทำงานหรือวิธีการแสวงหาความรู้จนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง ฝึกให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิดควบคุมการเรียนรู้ และประเมินผลการเรียนรู้หรือกระบวนการทำงานของตนเองอย่างเป็นระบบ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการรู้คิด ประกอบด้วย 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) 2) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) 3) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) 4) ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) 5) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) 6) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) มีรายละเอียดดังนี้

5.1.1 **ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)** ร่วมกับเทคนิคการรู้คิดด้านการอภิปรายสะท้อนความรู้เดิม และเชื่อมโยงความรู้ใหม่ เป็นขั้นที่ผู้สอนต้องสร้างคำถามหรือประเด็นปัญหากระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิมเพื่อตรวจสอบความรู้ประสบการณ์เดิมของผู้เรียน โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและตั้งคำถามกับตนเองว่ามีความรู้ความเข้าใจหรือประสบการณ์เกี่ยวกับคำถาม

หรือประเด็นปัญหาดังกล่าวมาน้อยเพียงใด กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดทบทวนและเปรียบเทียบระหว่างแนวคิดของตนเองและของเพื่อน จากนั้นคิดทบทวนความเกี่ยวข้องระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่

5.1.2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) เป็นขั้นที่ผู้สอนต้องสร้างสถานการณ์ ยกตัวอย่างประเด็นที่น่าสนใจ หรือใช้สื่อของจริงในชีวิตประจำวัน เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนให้เกิดคำถาม เกิดความสงสัย จนกระทั่งสามารถตั้งประเด็นคำถามเพื่อหาคำตอบตามประเด็นที่ตนเองสงสัยได้ ผู้สอนต้องรับฟังความคิดเห็นของผู้เรียนกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันคิดและอภิปรายร่วมกันเพื่อหาคำตอบ

5.1.3 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) ร่วมกับเทคนิคการรู้คิดด้านการวางแผนและกำกับควบคุมการเรียนรู้ เป็นขั้นที่ผู้สอนต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งประเด็นคำถามและคาดคะเนคำตอบที่จะนำไปสู่การวางแผนกระบวนการทำงานหรือออกแบบวิธีการสำรวจตรวจสอบเพื่อหาคำตอบตามประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้น ตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดพิจารณาความเชื่อถือของแนวทางหรือวิธีการที่เลือกมาใช้ในการแก้ปัญหา ให้ผู้เรียนได้คิดทบทวนความคิดของตนเองและควบคุมกระบวนการของตนเองให้เป็นไปตามแผนที่วางไว้ ผู้สอนเป็นผู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นทีม คอยสังเกต รับฟังความคิดเห็นของผู้เรียน ชี้แนะแนวทางให้สามารถดำเนินการสำรวจตรวจสอบโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5.1.4 ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) เป็นขั้นที่ผู้สอนต้องใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดและแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระในขอบเขตของเนื้อหาสาระที่ศึกษาส่งเสริมให้ผู้เรียนอธิบายความคิดรวบยอดตามความเข้าใจของตนเองโดยสามารถแสดงหลักฐาน ให้เหตุผลอย่างเหมาะสมส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถอธิบาย ให้คำจำกัดความและบ่งชี้ประเด็นที่สำคัญจากประสบการณ์เดิมของตนเป็นพื้นฐานในการอธิบายความคิดรวบยอดได้

5.1.5 ขั้นขยายความรู้ (Expansion Phase) เป็นขั้นที่ผู้สอนต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่เรียนมาไปปรับประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้ในสถานการณ์ใหม่และปรับประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสร้างสรรค์ตามบริบทของสังคม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้อธิบายความรู้ความเข้าใจอย่างหลากหลายสามารถอ้างอิงข้อมูลที่มียู่พร้อมทั้งแสดงหลักฐาน และถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ถามกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถคิดเชื่อมโยงการนำแนวคิดเดิมไปใช้ในบริบทอื่น สามารถมองเห็นถึงความเหมือนหรือความคล้ายคลึงกันระหว่างบริบท 2 บริบท

5.1.6 ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) ร่วมกับเทคนิคการรู้คิดด้านการอภิปรายสรุปและประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง เป็นขั้นที่ผู้สอนต้องสังเกตพฤติกรรมนำความรู้หรือทักษะใหม่ที่ได้จากการเรียนไปประยุกต์ใช้ของผู้เรียน ประเมินความรู้และทักษะของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลายส่งเสริมให้ผู้เรียนประเมินตนเองและเพื่อน เกี่ยวกับการเรียนรู้และทักษะกระบวนการกลุ่ม ให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายสรุปกระบวนการคิดหรือวิธีคิดในการออกแบบหรือการเลือกวิธีการทำงานของตนเอง และของเพื่อน

5.1.7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) ร่วมกับเทคนิคการรู้คิดด้านการอภิปรายสรุปและประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง เป็นขั้นที่ผู้สอนต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดข้อสงสัยและตั้งคำถามตามประเด็นที่สอดคล้องกับบริบทนั้น ๆ ได้ สร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปปรับใช้เพื่ออธิบายหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้ และในชีวิตประจำวันได้ ชี้แนะ

แนวทางให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ ใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนอภิปรายหรือเขียนสรุปกระบวนการคิดหรือวิธีคิดของตนเองในการออกแบบกระบวนการแก้ปัญหาหรือการเลือกวิธีการสำรวจตรวจสอบของตนเองอย่างสม่ำเสมอ

5.2 การจัดการเรียนรู้แบบปกติ หมายถึง การสอนตามแนวคู่มือครูวิทยาศาสตร์ โดยใช้แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นสร้างความสนใจ (2) ขั้นสำรวจและค้นหา (3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (4) ขั้นขยายความรู้และ (5) ขั้นประเมินผล

5.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้ความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ และการวิเคราะห์ ซึ่งเกิดจากการได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวิทยาศาสตร์ และสามารถวัดได้โดย วัดโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5.4 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญาของบุคคลที่สามารถ มองเห็นและเข้าใจสภาพของปัญหา สามารถใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมของตนเองเลือกวิธีการหรือกระบวนการมาใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบและเหมาะสมกับสภาพปัญหา จนสามารถแก้ปัญหานั้นๆ ได้สำเร็จ วัดโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5.5 การรู้คิด (Metacognition) หมายถึง กระบวนการคิดขั้นสูง ที่ประกอบด้วยการคิด ทบทวนกระบวนการคิดของตนเอง ทบทวนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ของตนเอง การคิดวางแผนกระบวนการทำงาน คิดทบทวนกระบวนการที่คิดไว้ มีการกำกับ ควบคุมการทำงานให้อยู่ในกระบวนการที่วางแผนไว้ คิดทบทวนปรับปรุงแก้ไขให้ได้วิธีการ หรือกระบวนการทำงานที่ดีที่สุดที่ทำให้บรรลุตามเป้าหมาย

5.6 เทคนิคการรู้คิด (Metacognitive Techniques) หมายถึง กระบวนการทางความคิดที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ กระบวนการทำงานหรือวิธีการแสวงหาความรู้ และการประเมินผลการเรียนรู้หรือกระบวนการทำงานของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีองค์ประกอบที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน ดังนี้คือ

5.6.1 อภิปรายสะท้อนความรู้เดิม และเชื่อมโยงความรู้ใหม่ หมายถึง การสะท้อนความรู้เดิม และแสดงความรู้เชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ทั้งของตนเองและเพื่อน โดยใช้คำถามเพื่อถามกระตุ้นความคิดของตนเอง ด้วยคำถามลักษณะดังต่อไปนี้

- 1) นักเรียนถามตนเองว่าสิ่งนี้มีความหมายต่อตนเองหรือไม่ อย่างไร
- 2) นักเรียนถามตนเองว่าเข้าใจสิ่งนี้หรือไม่ อย่างไร
- 3) นักเรียนถามตนเองว่าแนวคิดของเพื่อนนั้นสามารถทำให้นักเรียนเข้าใจสิ่งนี้ได้หรือไม่
- 4) นักเรียนถามตนเองว่าอะไรที่ตนเองรู้แล้วบ้าง
- 5) นักเรียนถามตนเองว่ามีอะไรที่ต้องการรู้บ้าง

5.6.2 วางแผนและกำกับควบคุมการเรียนรู้ หมายถึง การสร้างแผนผังความคิดของตนเองและเพื่อน เพื่อร่วมกันเลือกยุทธวิธีหรือออกแบบวางแผนการเรียนรู้หรือการทำงานของตนเองและเพื่อน และกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดทบทวนเกี่ยวกับแนวคิด ยุทธวิธี หรือวิธีการทำงานที่ได้

มีการกำกับควบคุมให้เป็นไปตามแผนที่วางไว้ หรือเป้าหมายที่กำหนดไว้ บันทึกการปรับปรุงแก้ไขการทำงาน อุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงาน ข้อค้นพบแนวคิดใหม่ หรือความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงาน โดยใช้คำถามกระตุ้นดังต่อไปนี้ คือ

1) แนวคิดที่เลือกนี้สามารถช่วยให้นักเรียนและเพื่อน เรียนรู้และเข้าใจในเรื่องที่ศึกษาได้หรือไม่ อย่างไร

2) ผู้เรียนบันทึกการเรียนรู้ วิธีคิด ข้อควรระวัง ความยากลำบาก การได้ประสบปัญหาความยุ่งยากนับเป็นการสะท้อนความคิดของตนเอง

5.6.3 อภิปรายสรุปและประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง หมายถึง การร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับกระบวนการคิดของตนเอง และกระบวนการทำงาน ยุทธวิธีการเลือกหรือออกแบบการทำงาน ทำการประเมินผลตนเอง (self - evaluation) โดยการประเมินเกี่ยวกับกระบวนการคิด การเลือกใช้แนวคิด ยุทธวิธีการทำงานของตนเอง ด้วยการใช้คำถามดังต่อไปนี้

1) นักเรียนถามตนเองว่านักเรียนควรเชื่อแนวคิด ยุทธวิธีการทำงานนี้อย่างจริงจังได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

2) กระบวนการคิดหรือวิธีการคิดของนักเรียนสามารถช่วยให้ตนเองมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องใหม่ได้หรือไม่ อย่างไร

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งเปรียบเสมือนเครื่องมือที่ผู้เรียนจะนำไปใช้ในการดำเนินชีวิต การประกอบอาชีพ เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ใหม่ๆ ด้วยตนเอง

6.2 เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่จะทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิดของตนเอง สามารถวางแผน และได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง สามารถใช้พัฒนาผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

6.3 เป็นแนวทางสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ หรือวิชาที่เน้นการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ได้นำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ