

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาของปัญหาและปัญหา

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชได้พระราชทานพระบรมราโชวาทด้านการศึกษแก่คณะครูและนักเรียน เมื่อวันที่ 27 กรกฎาคม พ.ศ. 2505 ณ ศาลาดุสิดาลัย ว่า

“...การศึกษาเป็นปัจจัยในการสร้าง และพัฒนาความรู้ ความคิด ความประพฤติ และคุณธรรมของบุคคล สังคม และบ้านเมืองใดให้การศึกษาที่ดีแก่เยาวชนได้อย่างครบถ้วนพอเหมาะกันทุก ๆ ด้าน สังคม และบ้านเมืองนั้นก็จะมีพลเมืองที่มีคุณภาพซึ่งสามารถธำรงรักษาความเจริญมั่นคงของประเทศชาติไว้ และพัฒนาให้ก้าวหน้าต่อไป...” (กรมวิชาการ, 2542 : 5)

โดยการศึกษาเป็นกระบวนการที่สำคัญในการพัฒนาคุณภาพของคน และคนเป็นรากฐานของการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคม ดังนั้นการศึกษาจึงเป็นรากฐานของการพัฒนาทั้งปวง แม้การศึกษาจะเป็นกระบวนการสำคัญในการพัฒนาคน แต่ระบบการศึกษาที่มีคุณภาพ และประสิทธิภาพเท่านั้นจึงจะเอื้อต่อการพัฒนาศักยภาพและความสามารถ และการให้การศึกษา คือ บั้นปลายของการพัฒนาทั้งหลายไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และการเมือง หากขาดมิติด้านการพัฒนาการศึกษา และการพัฒนาความคิดจิตใจ การพัฒนาดังกล่าวก็จะไม่ยั่งยืน (วิชัย ต้นศิริ, 2539 : 118)

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคม โลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตของทุกคน ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ และมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ (กรมวิชาการ, 2546 :1-2) ดังนั้นการที่ประเทศไทยจะพึ่งตนเองได้ด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องสร้างจิตสำนึกของคนในชาติ โดยเฉพาะเยาวชนให้มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ รู้จักคิดใช้เหตุผลแก้ปัญหาต่าง ๆ และอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ, 2545 : 3) ด้วยความสำคัญดังกล่าวการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์

3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้า และคิดค้นทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี
4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการ ทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพล และผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจ ในเรื่องวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และการดำรงชีวิต
7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ (กรมวิชาการ, 2546 : 4)

การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์จะเน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิดลงมือปฏิบัติศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลายทั้งการทำกิจกรรมภาคสนาม การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลองในห้องปฏิบัติการ การศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยคำนึงถึงวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมการเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้นระหว่างที่นักเรียนมีส่วนร่วมโดยตรงในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนเหล่านั้น (อุดมศักดิ์ ชนะกิจรุ่งเรือง, 2546 :26) นักการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้ไว้หลายแนวทาง แนวทางหนึ่งคือ การจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ เป็นยุทธวิธีในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้เรียนร่วมกันและประเมินด้วยตัวผู้เรียนเอง ซึ่งคาร์ปลัสและเทียร์ (Karplus and Their) เป็นผู้ริเริ่มนำเสนอแนวความคิดนี้มีขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอน คือ การสำรวจ การสร้างความคิด และการค้นพบ (สุวิมล เขี้ยวแก้ว, 2540ข : 67) ต่อมาได้มีการพัฒนามาเป็นวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 E (Instruction Model 5 E) โดยนักการศึกษาจากกลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Study) มี 5 ขั้นตอน คือ การนำเข้าสู่บทเรียน การสำรวจ การอธิบาย การลงข้อสรุป และการประเมินผล (นันทิยา บุญเคลือบ, 2540 : 13) โดยสรุปการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ก็คือการสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้สำรวจความเหมาะสม ความพอเพียงของความรู้ การเชื่อมมนโมติเดิม ผลักดันให้เกิดความขัดแย้ง ทำให้เกิดความไม่สมดุลและต้องการจะทดสอบความเชื่อ ( Disequilibrium) ให้โอกาสแก่ผู้เรียนในการสร้าง สะสมประสบการณ์ใหม่ เพื่อให้เกิดทักษะและความมั่นใจในการสร้างความเชื่อ ความรู้เพิ่มเติม นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ยังเป็นรูปแบบที่ยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม (สุวิมล เขี้ยวแก้ว, 2540ข : 72)

จากการศึกษารายงานการวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ของวิชาญ เลิศลพ (2543) พงศ์รัตน์ ชรรมาชาติ (2545) วาสนา วินิจกุล (2546) ศิริลักษณ์ อ่างเงิน (2548) พบว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้น และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น

ในการที่นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาด้วยการจำและมองไม่เห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหา นั้นครูผู้สอนจะต้องหาวิธีในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเข้าใจและมีความหมายและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้อย่างเหมาะสมนั่นก็คือ การสอนโดยใช้แผนผังมโนคติ เป็นการจัดระบบสารสนเทศให้อยู่ในรูปของกราฟิกโดยการใช้ภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนคติต่าง ๆ ซึ่งแผนผังมโนคติจะชี้ให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างหัวข้อหลัก หัวข้อรอง โครงสร้างของเนื้อหา ความสัมพันธ์ของข้อเท็จจริงและแนวคิดในเรื่องนั้นทั้งหมด ซึ่งวิธีการนี้ช่วยให้ความคิดของผู้เรียนต่อสิ่งที่ได้เรียนรู้มีความชัดเจนมากขึ้น ผู้เรียนจะมีการจัดระบบของแนวคิดที่ดีซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีระบบ ทำให้เข้าใจได้ง่าย และยังสามารถระลึกถึงสิ่งที่เรียนไปแล้วได้โดยง่าย และที่สำคัญคือ การสอนโดยใช้แผนผังมโนคติเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทักษะในการคิด และวิธีนี้ยังจะช่วยเสริมประสิทธิภาพในการเรียนให้ดียิ่งขึ้น (สมาน ลอยฟ้า, 2542 : 5-9) จากผลรายงานวิจัยของ กาญจนารักษ์ เผือกนาค (2535) วิภา เกียรติชนะบำรุง (2538) มนมนัส สุดสั้น (2543) จุฑารัตน์ ทองเนื้อห้า (2549) พบว่าการจัดการเรียนรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติสามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้น มีความคงทนในการเรียนรู้ได้ยาวนานขึ้น มีความสามารถในการคิด วิเคราะห์ที่ดีขึ้น มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในทางบวกได้มากกว่ากลุ่มควบคุม

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใด พบว่าเจตคติต่อวิทยาศาสตร์มีความสำคัญเป็นอย่างมากดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การสร้างเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนเป็นสิ่งที่มีความจำเป็น และสำคัญเป็นอย่างยิ่ง (พันธ์ ทองชุนนุ, 2547 : 15) ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของอำนาจ เจริญศิลป์ (2537 : 3) ที่ว่าเจตคติต่อวิทยาศาสตร์มีประโยชน์มากในการที่จะช่วยทำให้งิจกรรมต่าง ๆ ก้าวหน้าได้เสมอ

จากข้อดีและความเหมาะสมของการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักร

การสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ ในเนื้อหารื่อง “สารในชีวิตประจำวัน” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อจะได้นำผลการวิจัยนี้ไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนกับหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนกับหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติกับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้
4. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนกับหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ
5. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนกับหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้
6. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติกับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

### สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติสูงกว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

4. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้

5. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้

6. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติสูงกว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

### ความสำคัญของการวิจัย

จากการวิจัยทำให้ทราบถึงผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ - ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแนวทางให้ครูวิทยาศาสตร์ได้ปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

### ขอบเขตของการวิจัย

#### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโพธิ์คีรีราชศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 อำเภอโคกโพธิ์ จังหวัดปัตตานี จำนวน 5 ห้องเรียน รวม 148 คน ซึ่งนักเรียนแต่ละห้องเรียนมีความสามารถใกล้เคียงกัน

#### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ เป็น นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนโพธิ์คีรีราชศึกษา อำเภอโคกโพธิ์ จังหวัดปัตตานี จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลากเพื่อกำหนดเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม

### 3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ สาร สารและสมบัติของสาร หน่วย สารในชีวิตประจำวัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรสถานศึกษา ของโรงเรียนโพธิ์คีรีราชศึกษา อำเภอโคกโพธิ์ จังหวัดปัตตานี

### 4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยกระทำในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 ใช้เวลาในการวิจัย 8 สัปดาห์ กับ 1 คาบ คาบละ 50 นาที รวม 25 คาบ โดยเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 แผนการจัดการเรียนรู้

### 5. ตัวแปรที่ศึกษา

5.1 ตัวแปรต้น คือ วิธีการจัดการเรียนรู้ซึ่งมี 2 วิธี ได้แก่

5.1.1 การจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนมติ

5.1.2 การจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

5.2 ตัวแปรตาม มี 2 ตัวแปร ได้แก่

5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

5.2.2 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. มโนมติ หมายถึง ความคิดความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งซึ่งอาจเกิดจากการสังเกตหรือประสบการณ์เดิมแล้วใช้คุณลักษณะของสิ่งนั้นมาปรับปรุงหรือให้คำจำกัดความของสิ่งนั้น

2. แผนผังมโนมติ หมายถึง แผนผังที่สร้างขึ้นเพื่อแสดงความสัมพันธ์กันอย่างมีความหมายของมโนมติตั้งแต่ 2 มโนมติขึ้นไป ในลักษณะ 2 มิติระหว่างมโนมติจะเชื่อมด้วยคำเชื่อม แผนผังมโนมติจึงมีความสัมพันธ์ของมโนมติต่าง ๆ ไว้อย่างเป็นระบบ โดยมโนมติที่มีความหมายกว้างและครอบคลุม จะจัดไว้บนสุดของแผนผัง แล้วใช้คำเชื่อมหรือข้อความที่มีความเฉพาะเจาะจงมากขึ้น จนเป็นมโนมติที่เฉพาะเจาะจงมากที่สุด ซึ่งอาจเป็นตัวอย่างของมโนมติหรือชื่อเฉพาะ

3. การจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนมติ หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้เข้ากับประสบการณ์เดิมเป็นองค์ความรู้หรือแนวคิด

ของผู้เรียนเองโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ และให้ผู้เรียนนำมโนคติต่าง ๆ ในเนื้อหาที่เรียนมาจัดระบบ จัดลำดับอย่างมีเหตุผล โยงใยสัมพันธ์เป็นภาพรวมด้วยกิจกรรมการเขียนแผนผังมโนคติ

4. การจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทางที่ระบุไว้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ประกอบด้วยการสอน 5 ขั้นตอนดังนี้

4.1 การสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย ใคร่รู้ อยากรู้ อยากเห็น แล้วเกิดปัญหาหรือประเด็นที่จะศึกษาซึ่งผู้เรียนจะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไปด้วยตัวของผู้เรียนเอง

4.2 การสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นการจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ร่วมกันเป็นกลุ่มในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยการวางแผนกำหนดการสำรวจตรวจสอบ และลงมือปฏิบัติ ในการสำรวจตรวจสอบปัญหาหรือประเด็นที่ผู้เรียนสนใจ ใคร่รู้ ครูมีหน้าที่ส่งเสริม กระตุ้น ให้คำปรึกษาชี้แนะ ช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนดำเนินการสำรวจตรวจสอบเป็นไปด้วยดี

4.3 การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นการจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ร่วมกันทั้งชั้นเรียน โดยนำเสนอองค์ความรู้ที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบ พร้อมทั้งวิเคราะห์ อธิบาย และเปิดโอกาสให้มีการอภิปรายซักถามแลกเปลี่ยนเรียนรู้ หรือโต้แย้งในองค์ความรู้ใหม่ที่ได้อย่างสร้างสรรค์ มีการอ้างอิงหลักฐาน ทฤษฎี หลักการ กฎเกณฑ์ หรือองค์ความรู้เดิม แล้วลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล

4.4 การขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ให้ผู้เรียนได้เพิ่มเติมหรือเติมเต็มองค์ความรู้ใหม่ให้กว้างขวางสมบูรณ์ กระจ่างและลึกซึ้งยิ่งขึ้น โดยการอธิบายยกตัวอย่างอภิปรายซักถามแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่องค์ความรู้ใหม่อย่างเป็นระบบ ละเอียดสมบูรณ์ นำไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ หรือในชีวิตประจำวัน

4.5 การประเมิน (Evaluation) เป็นการจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ให้ผู้เรียนได้ประเมินกระบวนการสำรวจตรวจสอบและผลการสำรวจตรวจสอบ หรือองค์ความรู้ใหม่ของตนเอง และของเพื่อนร่วมชั้นเรียนโดยการวิเคราะห์วิจารณ์ อภิปรายซักถาม และเปลี่ยนองค์ความรู้ซึ่งกันและกัน และให้ครูได้ประเมินกระบวนการสร้างองค์ความรู้ใหม่ของผู้เรียนด้วย

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ซึ่งวัดความสามารถด้านต่าง ๆ ดังนี้

5.1 ด้านความรู้ - ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้ว  
ในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน

5.2 ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย ตีความ ขยายความให้  
เหตุผลจากความรู้ที่เรียน ไปแล้ว

5.3 ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่างๆ ที่ได้  
เรียนนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม เช่น นำไปใช้ในการทำโจทย์ปัญหา  
โดยเฉพาะโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

6. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึก ความคิด ความเชื่อ หรือพฤติกรรม  
ที่แสดงออกต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในด้านต่าง ๆ ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ด้าน คือ ความคิดเห็นทั่วไปต่อ  
วิชาวิทยาศาสตร์ การเห็นความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์ ความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์  
การนิยมชมชอบต่อวิชาวิทยาศาสตร์ การแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมวิชาวิทยาศาสตร์  
ซึ่งสามารถวัดได้โดยใช้แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง