

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนผลผลิตต่างๆ วิทยาศาสตร์มีส่วนในการพัฒนามนุษย์ทั้งความเจริญทางวัตถุและทางด้านจิตใจ ทำให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์นำมาใช้ในการสืบเสาะหาความรู้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน (วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2544: 1) วิทยาศาสตร์จึงเป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ ที่ทุกคนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้เรียนรู้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2544: 2)

การให้การศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่พลเมืองของประเทศ เป็นกระบวนการสำคัญในการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะการเรียนการสอนในโรงเรียน วิทยาศาสตร์นับเป็นวิชาหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมเด็กไทย ให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการคิด ตลอดจนทักษะที่จำเป็นต่อการแสวงหาความรู้และการแก้ปัญหา เพื่อการดำรงชีวิตในยุคโลกาภิวัตน์ รัฐเองให้ความสำคัญในเรื่องการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นอย่างมาก ดังเห็นได้จากการระบุในรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 กล่าวไว้ตอนหนึ่งว่า “...รัฐต้องเร่งรัดและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาประเทศ...”(กระทรวงศึกษาธิการ, 2544: 1) นับเป็นครั้งแรกของประเทศไทยที่ได้มีการกล่าวถึงบทบาทของวิทยาศาสตร์อย่างชัดเจนในรัฐธรรมนูญ ซึ่งการที่จะไปสู่เป้าหมายดังกล่าวได้นั้น จำเป็นต้องพัฒนาการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์อย่างจริงจัง ทั้งนี้กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ขึ้น โดยได้กำหนดแนวทางการศึกษาด้วยการปฏิรูปการเรียนรู้ ยึดหลักผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด การจัดการศึกษาแนวใหม่เป็นการจัดการศึกษา

เพื่อพัฒนาศักยภาพของแต่ละบุคคล โดยเสริมสร้างความสามารถที่มีอยู่อย่างเต็มขีดความสามารถ ด้วยการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติจริง(กระทรวงศึกษาธิการ, 2544: 21)

จากการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ของโรงเรียนบ้านได้ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 2 ครั้งที่ 1 เมื่อปี พ.ศ. 2545 มีผลการประเมินในด้าน ผู้เรียน มาตรฐานที่ 5 ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตร อยู่ในระดับพอใช้ (สำนักงาน รับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน), 2545: 8) เมื่อวิเคราะห์ถึงรายละเอียด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เฉลี่ยเพียงร้อยละ 63.83 ซึ่งต่ำกว่าเป้าหมายของโรงเรียนที่กำหนด ไว้คือ ร้อยละ 70 และถัดมาในการประเมินครั้งที่ 2 ปี พ.ศ.2547 ก็เป็นไปในลักษณะเดียวกัน กล่าวคือผลการประเมินในมาตรฐานดังกล่าวอยู่ในระดับพอใช้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มีผลการประเมิน ต่ำสุดคือกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 68.41 สอดคล้องกับผลการประเมิน คุณภาพระดับชาติ (National Test) โดยเฉพาะ 2 ปีซ้อนหลัง คือ ปี พ.ศ.2548 ผู้เรียนมีผลการประเมิน วิชาวิทยาศาสตร์เพียงร้อยละ 37.22 และในปี พ.ศ.2549 มีผลการประเมินกลุ่มสาระการเรียนรู้ดังกล่าว ร้อยละ 37.00 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำจนน่าเป็นห่วง บ่งบอก ถึงการขาดทักษะในการแสวงหาความรู้ และขาดทักษะในการคิด

จากความจำเป็นและสภาพปัญหาดังกล่าว จึงจำเป็นจะต้องมีการส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนา ด้านสติปัญญา ความสามารถในการคิด ตลอดจนทักษะที่จำเป็นต่อการแสวงหาความรู้และการแก้ปัญหา โดยการส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาที่มีได้มุ่งเพียงเฉพาะเนื้อหาความรู้ที่ได้ จากการค้นคว้าและเรียบเรียงไว้อย่างมีระเบียบเท่านั้น แต่รวมถึงกระบวนการแสวงหาความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2547: 6) ที่จะสามารถฝึกให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแสวงหาความรู้ อย่างมีกระบวนการขั้นตอน เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เกิดทักษะในการคิดเพิ่มขึ้น เพราะในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีการเน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย (นิเชต สุนทรพิทักษ์, 2543: 12) ดังแนวคิด ของ ยินดี สวนะคุณานนท์ (2543: 7) ที่กล่าวว่า การปฏิบัติการถือว่าเป็นหัวใจของการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นที่ยอมรับแล้วได้มาโดยผ่านการทดลองปฏิบัติการทั้งสิ้น ดังนั้นในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จึงควรเน้นให้นักเรียนทำการปฏิบัติการให้มากที่สุดเท่าที่ จะมากได้ นอกจากนี้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ยังพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีความสำคัญ ในการทำให้เกิดความใฝ่รู้ อยากรู้ อยากเห็น ใจกว้างยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น มีความซื่อสัตย์ มีเหตุผล (Haney, 1969: 198) และคุณลักษณะดังกล่าวเป็นสิ่งที่ต้องปลูกฝังให้เกิดกับเด็กไทย เพื่อเป็น เครื่องมือในการแสวงหาความรู้ต่อไปอีกด้วย

ในการสอนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์นั้น ครูผู้สอนจะต้องเป็นผู้จัดการเรียนการสอนให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมมากที่สุด เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสค้นพบความรู้ด้วยตนเอง (ภพ เลาหไพบูลย์, 2542: 122) สอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีการสร้างสร้งความรู้ (Constructivism) ที่เชื่อว่าบุคคลสามารถเกิดการเรียนรู้ได้โดยการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิม เป็นการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญา (วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2541: 12) ดังรายงานการวิจัยของสุกัญญา กัตัญญา (2542: บทคัดย่อ) เกี่ยวกับผลของการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่พบว่า หลังจากได้รับการสอนตามแนวคิดดังกล่าวแล้ว นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 วิธีสอนวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับแนวคิดดังกล่าวที่นิยมใช้กันอยู่ทั่วไป และได้รับการยอมรับ มีหลายวิธี ได้แก่ การสอนแบบสืบเสาะ การสอนแบบค้นพบ การสอนแบบสาธิต การสอนแบบทดลอง การสอนแบบบรรยาย การสอนแบบอภิปราย เป็นต้น แต่ไม่มีข้อมูลใดยืนยันว่ามีวิธีสอนวิธีใดที่ดีที่สุด ที่เหมาะสมกับสถานการณ์ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์จึงต้องใช้ดุลยพินิจในการเลือกใช้วิธีสอนใดวิธีหนึ่ง หรือใช้ วิธีสอนหลายวิธีผสมผสานเข้าด้วยกัน (ภพ เลาหไพบูลย์, 2542: 122)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน (The 2-Step Technique) เป็นวิธีการสอนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์อีกรูปแบบหนึ่ง ที่ผสมผสานวิธีสอนวิทยาศาสตร์หลายวิธี ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นการสาธิต (Demonstrate) ขั้นตอนนี้ครูจะทำการสาธิตการทดลองสั้นๆ โดยใช้เทคนิค POE (Predict- Observe- Explain) และ 2) ขั้นการสืบค้น (Investigate) ขั้นตอนนี้เป็นการให้นักเรียนจะได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้กำหนดปัญหาที่สนใจใคร่รู้ด้วยตนเอง จากนั้นตั้งสมมติฐาน วางแผนการค้นคว้าเพื่อหาคำตอบ ลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนที่วางไว้ และสรุปผลการศึกษาค้นคว้า เกิดเป็นองค์ความรู้ที่คงทน พาล์มเมอร์ (Palmer, D.H. 1997: 17) กล่าวว่า เทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอนเป็นเทคนิคที่จะช่วยเสริมสร้างให้นักเรียนเป็นคนช่างคิดช่างสงสัย รวมทั้งมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ เนื่องจากเทคนิคการสอนด้วยรูปแบบดังกล่าวเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิด และทำการปฏิบัติเพื่อหาคำตอบในสิ่งที่นักเรียนอยากทราบโดยอิสระด้วยตัวของนักเรียนเอง เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ยึดหลักให้นักเรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง จากการกระตุ้นเร้าความสนใจของครูในการให้นักเรียนเกิดสนใจ ค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ทำให้ประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ได้ (ยินดี สวนะคุณานนท์, 2543: 2) ประกอบกับได้มีการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอนของ ยินดี คำชุม (2544: 57) ที่ได้ศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนปฏิบัติการด้วยเทคนิคแบบสองขั้นตอน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นับได้ว่าวิธีสอนดังกล่าวสามารถพัฒนาความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิด และสนใจที่จะศึกษาโดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอนแก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีอายุเริ่มเข้าสู่ช่วงวัยของการพัฒนาทางสติปัญญาขั้นปฏิบัติการนามธรรม (ภพ เลหาไพบูลย์, 2542: 70) สามารถรับรู้ เข้าใจการปฏิบัติการตามกระบวนการขั้นตอนในการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน อันได้แก่ การตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลอง ทดลอง พิสูจน์ แปลผลข้อมูล ลงข้อสรุป อนุมานผลจากสรุปผลได้เป็นอย่างดี โดยเชื่อมั่นว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคสองขั้นตอน จะสามารถส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนสูงขึ้น และมุ่งหวังจะนำผลการวิจัยครั้งนี้ไปเป็นข้อมูลเพื่อวางแผนพัฒนา การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน
2. เพื่อเปรียบเทียบความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน
4. เพื่อเปรียบเทียบความก้าวหน้าของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน

### ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้สามารถนำมาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์อันจะส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น อีกทั้งเป็นแนวทางแก่ครูผู้สอนและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการศึกษา นำวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอนไปประยุกต์ใช้ต่อไป

## ขอบเขตของการวิจัย

ในการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตไว้ดังนี้

### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านไต้สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 2 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ซึ่งมีระดับความสามารถทางการเรียนใกล้เคียงกัน จำนวน 2 ห้องเรียน โดยชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 มีจำนวน 36 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 จำนวน 36 คน รวมทั้งหมด 72 คน กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนจำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 36 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

### 2. ตัวแปร

#### 2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่

2.1.1 การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน

2.1.2 ระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียน

- 1) สูง
- 2) ปานกลาง
- 3) ต่ำ

#### 2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ด้าน คือ

- 1) ด้านความรู้ความจำ
- 2) ด้านความเข้าใจ
- 3) ด้านการนำความรู้ไปใช้
- 4) ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.2.2 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย 3 ด้าน คือ

- 1) ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ
- 2) ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์
- 3) ด้านการวิเคราะห์หลักการ

#### 2.2.3 ความก้าวหน้า

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- 2) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

### 3. เนื้อหาที่ใช้ทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ ตามหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านใต้ พ.ศ. 2545 ซึ่งมีเนื้อหา ดังนี้

- 3.1 ความแข็งของวัสดุ
- 3.2 ความเหนียวของวัสดุ
- 3.3 ความยืดหยุ่นของวัสดุ
- 3.4 การนำความร้อนของวัสดุ
- 3.5 การนำไฟฟ้าของวัสดุ





## สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน มีความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน
3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
4. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน มีความก้าวหน้าของความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกัน

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาดัดแปลงขึ้นจากแนวคิดของ พาล์มเมอร์ (Palmer, D.H. 1997: 14-17) และรูปแบบการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอนของ ยินดี สวณะคุณานนท์ (2543: 9) มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสาธิต (Demonstrate) เป็นการสาธิตการทดลองสั้น ๆ ที่กระตุ้น เพื่อสร้างความสนใจให้นักเรียนเกิดความสงสัยในเรื่องที่ครูสาธิต นำไปสู่เรื่องที่จะจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค POE (Predict-Observe-Explain) ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นการทำนาย ให้นักเรียนสังเกตวัสดุ อุปกรณ์ที่ครูเตรียมไว้ จากนั้นครูใช้วัสดุอุปกรณ์ที่จัดเตรียมไว้ในเพียงบางอย่างให้นักเรียนสังเกต แล้วตั้งคำถามให้นักเรียนทำนายผลที่เกิดขึ้นจากการสาธิตการทดลองของครู

1.2 ขั้นสังเกต ครูทำการสาธิตการทดลองสั้นๆ ให้นักเรียนดูแล้วย้าให้นักเรียนสังเกตการทดลองอย่างละเอียดรอบคอบ

1.3 ขั้นอธิบาย ครูกระตุ้นให้นักเรียนอธิบาย และอภิปรายถึงสิ่งที่เกิดขึ้นจากการสาธิตการทดลองของครู

ขั้นตอนที่ 2 การสืบค้น (Investigate) เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนเสนอประเด็นที่ต้องการทราบจากแนวทางการสาธิตของครู วางแผนการค้นคว้าทดลองจากอุปกรณ์ที่ครูเตรียมไว้ด้วยตนเองอย่างอิสระ แล้วค้นคว้าทดลองตามขั้นตอน รายงานผลการศึกษาทดลองและสิ่งที่ค้นพบ แล้วร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่เกิดขึ้น ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย 2 ขั้นตอน ดังนี้



2.1 ขั้นการค้นคว้า เป็นขั้นตอนที่นักเรียนศึกษาค้นคว้า โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย การตั้งประเด็นปัญหาที่ผู้เรียนสนใจอยากรู้ การตั้งสมมติฐาน การค้นคว้า ทดลองตามขั้นตอน รายงานผลการศึกษาทดลอง และการสรุปผลการศึกษาทดลอง

2.2 ขั้นสรุป เป็นขั้นตอนที่ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปแนวความคิดทั้งหมดที่ได้จากการค้นคว้า และครูช่วยสรุปองค์ความรู้ที่นักเรียนค้นพบเพิ่มเติมให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2. นักเรียน หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนบ้านใต้ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 2

3. ระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียน หมายถึง ระดับการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ ซึ่งได้จากการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ นำมาตรวจให้คะแนน และจัดเรียงลำดับคะแนนจากผู้ที่มีคะแนนสูงสุด ไปหาผู้ที่มีคะแนนต่ำสุด แล้วใช้เทคนิคการวิเคราะห์แบบตัด 27 % แล้วจำแนกออกเป็นกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ (Kelly, 1939 อ้างถึงใน กังวล เทียบกัมภ์เทศน์ 2536: 52) นักเรียนที่มีคะแนนอยู่ใน 27 % แรก จัดเป็นกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ผู้ที่มีคะแนนอยู่ใน 27% หลัง จัดเป็นกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ ส่วนที่เหลือจัดเป็นกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เกิดขึ้นจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยยึดแนวทางการวัดผลพฤติกรรมทางวิทยาศาสตร์ของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2526: 1-5) ประกอบไปด้วยพฤติกรรมทางวิทยาศาสตร์ด้านต่าง ๆ ดังนี้

4.1 ความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เรียนรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงศัพท์วิทยาศาสตร์ มโนคติ ข้อตกลง ลำดับขั้น และแนวโน้มการจัดจำพวกและเกณฑ์ต่าง ๆ เทคนิคและกรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์และทฤษฎี รวมถึงประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้โดยตรง

4.2 ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถจำแนกหรืออธิบายความรู้ ความสามารถในการแปลความหมาย ตีความ ขยายความ ข้อความ สถานการณ์ที่กำหนดขึ้นได้

4.3 การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำเอาความรู้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ไปใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างออกไป ใช้แก้ปัญหาแปลกใหม่ที่ต่างไปจากเดิม โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

4.4 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างคล่องแคล่วชำนาญ สำหรับการทดลองในครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 6 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการตั้งสมมติฐาน และทักษะการทดลอง

5. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการพิจารณา จำแนก แยกแยะ ส่วนประกอบของเรื่องราว สถานการณ์ การกระทำ ข้อเท็จจริงต่าง ๆ และปัจจัยที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ โดยวัดได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยความสามารถที่แสดงถึงพฤติกรรม 3 ด้าน ตามแนวคิดของ บลูม (Bloom, 1956 อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539: 41-44) ดังนี้

5.1 วิเคราะห์ความสำคัญ เป็นความสามารถในการแยกแยะส่วนประกอบของเรื่องราว เหตุการณ์ ออกมาให้เห็นว่าส่วนใดสำคัญ ส่วนใดเป็นเหตุ ส่วนใดเป็นผล ประกอบด้วยการจำแนก แยกแยะชนิด ลักษณะของเหตุการณ์ การกระทำต่าง ๆ ตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดให้ การวิเคราะห์สิ่งสำคัญในเหตุการณ์ และการวิเคราะห์ให้ค้นหาความคิดที่แฝงอยู่ในการปฏิบัติ

5.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการค้นหาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันระหว่างคุณลักษณะของเรื่องราว สถานการณ์ หรือสิ่งต่าง ๆ ว่าเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างไร

5.3 วิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการวิเคราะห์ค้นหาสิ่งที่เป็นหลักการที่ยึดถือโครงสร้างของเรื่องราว สถานการณ์ และการปฏิบัติต่าง ๆ

6. ความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง คะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น คิดได้จากการเปรียบเทียบคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน และหลังเรียน

7. ความก้าวหน้าของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หมายถึง คะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น คิดได้จากการเปรียบเทียบคะแนนการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน และหลังเรียน