

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่างๆ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิต และในการทำงานล้วนเป็นผลของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ผสมผสาน กับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิด การพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก ซึ่งวิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นความรู้ที่สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge based society) เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ กลไกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กรมวิชาการ, 2544, หน้า 23) ซึ่งสอดคล้องกับวิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานที่กำหนดไว้ว่าการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ดังนั้นทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิต การประกอบอาชีพ การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544, หน้า 15)

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กำหนดให้วิทยาศาสตร์เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้ซึ่งแนวทางการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าวครูจะต้องมีการจัดกิจกรรมให้นักเรียนมีส่วนร่วมคิดร่วมทำ และร่วมแก้ปัญหาตามที่ สุวรรณิ์ ขอบรูป (2540, หน้า 56) กล่าวว่าการให้เด็กได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างสม่ำเสมอจะเป็นการปลูกฝังให้เป็นคนมีจิตใจเป็นนักวิทยาศาสตร์ไม่หลงเชื่ออะไรง่ายๆ รู้จักใช้ความคิด พิจารณาไตร่ตรองอย่างมีเหตุผล และแสวงหาความรู้อยู่เสมอ ซึ่งเป็นคุณลักษณะหนึ่งของบุคคล ที่จะช่วยให้ดำรงอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ดังนั้นการช่วยผู้ให้รู้จักใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่เสมอจะช่วยให้เด็กได้ใช้ความคิดของตนเองอยู่ตลอดเวลา และการคิดจะช่วยให้การเรียนรู้ของเด็กดีขึ้นมากกว่าจะให้เด็ก

ได้ใช้แต่ความจำแต่เพียงอย่างเดียว นอกจากนี้คุณสมบัติที่ต้องปลูกฝังให้กับนักเรียนคือให้มีความรู้ และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับสังคมและธรรมชาติ มีนิสัยใฝ่หาความรู้อยู่เสมอ สามารถปรับตัว เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อันจะนำไปสู่การพัฒนาเป็นคนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาได้ตามจุดประสงค์ของหลักสูตร ดังนั้นการพัฒนาระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับนักเรียนจึงเป็นวัตถุประสงค์ที่สำคัญของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพราะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการในการแสวงหาความรู้ใหม่ และเป็นประโยชน์ ต่อการดำรงชีวิตประจำวัน จึงจำเป็นต้องส่งเสริมให้เกิดกับเด็กนักเรียนในระดับประถมศึกษา เพื่อให้เกิดความรู้จนเป็นทักษะทางปัญญา (Intellectual Skills) ซึ่งเป็นสมรรถภาพพื้นฐานสำคัญ ของการเรียนรู้ในขั้นสูงต่อไป (จันทน์ พรายเข้มแจ, 2543, หน้า 5)

จากรายงานการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2549 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการปรากฏว่าผลการประเมิน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มี ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 39.01 โดยมีโครงสร้าง ด้านความรู้เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 40.71 และทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 37.88 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 ตั้งไว้ที่ร้อยละ 50 และจากการแจกแจงของคะแนนตามเกณฑ์ การประเมินพบว่ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นักเรียนมีคะแนนตามเกณฑ์การประเมินอยู่ใน ระดับต้องปรับปรุงมากที่สุดคือร้อยละ 46 เช่นเดียวกับผลการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดหน้าเขา ปีการศึกษา 2549 ผลปรากฏว่านักเรียนสอบได้ร้อยละ 42.05 ต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนวัดหน้าเขาได้ทำพันธสัญญาไว้ กับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 ไว้ที่ระดับร้อยละ 53 (สำนักเขตพื้นที่ การศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2, 2549, หน้า 39) นอกจากนี้พิศาล สร้อยธุหร่า (2545, หน้า 6) ได้ทำการศึกษาพบว่า การวัดผลทางวิทยาศาสตร์ส่วนมากเน้นแต่ความรู้ ความจำ การวัดด้านทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีน้อย ส่งผลให้การสอนวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นการเรียนการสอน เพื่อจดจำเนื้อหามากกว่า ครูส่วนใหญ่สอนโดยวิธีอธิบาย ให้นักเรียนอ่านและจด เน้นการท่องจำ การสอนไม่ได้ให้นักเรียน ลงมือปฏิบัติ การสอนเน้นเนื้อหามากกว่ากระบวนการ แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในขณะนี้กำลังประสบปัญหาด้านทักษะกระบวนการสมควร เร่งแก้ไข เพื่อให้ นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น สามารถสรุปลง องค์กรความรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถนำไปประยุกต์ใช้ ในชีวิตประจำวันได้

การที่จะทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้นั้น กิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูจัดขึ้นเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งในการที่จะฝึกนักเรียนให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพจึงเป็นสิ่งจำเป็นในการพัฒนาคุณภาพกระบวนการแสวงหาความรู้ การคิด และการแก้ปัญหา ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ หลักการหนึ่งที่ได้รับ ความสนใจอย่างกว้างขวางคือ การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดการจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญแบบชิปปา (CIPPA) ที่พัฒนาขึ้นโดยทิสนา แคมมณี ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่เป็นแนวคิดที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น ซึ่งผู้เรียนจะมีส่วนร่วมด้วยความกระตือรือร้น รู้สึกตื่นตัว ตื่นใจ มีความจดจ่อผูกพันกับสิ่งที่ทำและผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองตามแนวคิดหลัก 5 แนวคิด ที่เป็นพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอน ได้แก่ แนวคิดการสร้างสรรคองค์ความรู้ (Constructivism) แนวคิดเรื่องกระบวนการกลุ่มและการเรียนแบบร่วมมือ (Group Process and Cooperative Learning) แนวคิดเกี่ยวกับความพร้อมในการเรียนรู้ (learning readiness) แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้กระบวนการ (process learning) และแนวคิดเกี่ยวกับการถ่ายโอนการเรียนรู้ (transfer learning) จากแนวคิดดังกล่าว จึงเป็นที่มาของหลักชิปปา (CIPPA) ซึ่งมีหลักในการจัดการเรียนการสอน ดังนี้คือ C มาจากคำว่า Construction หมายถึงการสร้างแนวคิดด้วยตนเองตามแนวคิด Constructivism I มาจากคำว่า Interaction หมายถึง การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นหรือสิ่งแวดล้อมรอบตัว P มาจากคำว่า Physical Participation หมายถึงการให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเคลื่อนไหวร่างกาย โดยการทำกิจกรรมในลักษณะต่างๆ ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางกาย P มาจากคำว่า Process Learning หมายถึง การเรียนรู้กระบวนการต่างๆ ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางด้านสติปัญญา A มาจากคำว่า Application หมายถึง การนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ในด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายๆ ด้านซึ่งครูสามารถนำแนวคิดทฤษฎีดังกล่าวไปใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ ได้อย่างหลากหลาย ทิสนา แคมมณี (2542, หน้า 2 - 30) ได้นำเสนอรูปแบบการสอนที่ใช้แนวคิดทั้ง 5 ดังกล่าวเป็นตัวอย่าง หนึ่งรูปแบบประกอบด้วยขั้นตอน การสอน 7 ขั้นตอนคือ ขั้นทบทวนความรู้เดิม ขั้นการแสวงหาความรู้ ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม ขั้นสรุปและจัดระเบียบความรู้ ขั้นแสดงผลงาน และขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้

การศึกษาแนวคิดและการจัดการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญแบบชิปปา (CIPPA) ที่ได้พัฒนาขึ้นโดยทิสนา แคมมณี ผู้วิจัยเห็นว่าเป็นรูปแบบที่เหมาะสมในการนำไปใช้จัดการเรียนการสอน เนื่องจากเป็นรูปแบบการสอนที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิด สามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง มีทักษะและกระบวนการในการเรียนรู้ ส่งเสริมให้

ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งร่างกาย สติปัญญา สังคม และอารมณ์ เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตลอดเวลา เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ความรู้และสร้างชิ้นงานของตนเองก่อให้เกิดความภาคภูมิใจ และส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ความเข้าใจที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน จากการศึกษางานวิจัยที่นำรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบชิปปามาใช้ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจนำวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบชิปปามาจัดการเรียน การสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบชิปปากับแบบปกติว่าแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร และเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบชิปปากับแบบปกติว่าแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร เพื่อที่จะนำข้อมูลมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มีส่วนร่วมด้วยความกระตือรือร้น รู้สึกตื่นตัวมีความจดจ่อกับสิ่งที่ทำและส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบชิปปากับแบบปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบชิปปากับแบบปกติ

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบชิปปาส่งกว่าแบบปกติ
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบชิปปาส่งกว่าแบบปกติ

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดหน้าเขาสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 2

ห้องเรียน ห้องละ 30 คน จำนวนนักเรียน 60 คน ซึ่งในแต่ละห้องเรียนจัดนักเรียนโดยความสามารถ สุ่มห้องเรียนเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) แบบจับฉลากโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม กลุ่มทดลองคือกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนแบบซิปปา และกลุ่มควบคุมคือกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่การเรียนการสอนซึ่งแปรค่าเป็น 2 วิธีคือ
 - 1.1 การเรียนการสอนแบบซิปปา
 - 1.2 การเรียนการสอนแบบปกติ
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 2.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองเป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หน่วยที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง น้ำและอากาศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ แหล่งน้ำในท้องถิ่นและการใช้ประโยชน์ วัฏจักรของน้ำ สมบัติของน้ำ ประโยชน์ของน้ำต่อการดำรงชีวิต คุณภาพของน้ำ การประหยัดและอนุรักษ์แหล่งน้ำในชุมชน อากาศรอบตัวและส่วนประกอบของอากาศ สิ่งเจือปนในอากาศ สิ่งมีชีวิตในอากาศที่เราองไม่เห็น สมบัติของอากาศ ความสำคัญของอากาศต่อการดำรงชีวิต การเคลื่อนที่ของอากาศ อุณหภูมิของอากาศ การกระทำที่มีผลเสียต่ออากาศ และการรักษาอากาศให้บริสุทธิ์

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองผู้วิจัยใช้เวลาในการทดลอง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ซึ่งทดลองกลุ่มละ 12 ครั้ง จำนวน 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การเรียนการสอนแบบซิปปา หมายถึงการจัดการเรียนการสอนที่มีขั้นตอนการสอน 7 ขั้นตอนดังนี้
 - 1.1 การทบทวนความรู้เดิม ขั้นนี้เป็นการดึงความรู้เดิมของผู้เรียนในเรื่องที่จะเรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมของตน

1.2 การแสวงหาความรู้ใหม่ ขั้นนี้เป็นการแสวงหาข้อมูลหาความรู้ใหม่ของผู้เรียนจากแหล่งข้อมูลหรือแหล่งความรู้ต่าง ๆ ซึ่งครูจัดเตรียมให้ผู้เรียนหรือให้คำแนะนำเกี่ยวกับแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนไปแสวงหาก็คได้

1.3 การศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องสร้างความหมายของข้อมูล/ประสบการณ์ใหม่ ๆ โดยใช้กระบวนการต่าง ๆ ด้วยตนเอง เช่น ใช้กระบวนการคิด กระบวนการกลุ่มในการอภิปรายและสรุปความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลนั้นๆ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการเชื่อมโยงกับความรู้เดิม

1.4 การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนอาศัยกลุ่มเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตนเอง รวมทั้งขยายความรู้ความเข้าใจของตนเองให้กว้างขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้แบ่งปันความรู้ความเข้าใจให้กับผู้อื่น และได้รับประโยชน์จากความรู้ ความเข้าใจของผู้อื่นไปพร้อมๆ กัน

1.5 การสรุปและการจัดระเบียบความรู้ ขั้นนี้เป็นการสรุปความรู้ที่ได้รับทั้งหมดทั้งความรู้เดิม และความรู้ใหม่ และจัดสิ่งที่เรียนให้เป็นระบบระเบียบเพื่อช่วยให้ผู้เรียนจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ง่าย

1.6 การปฏิบัติ และการแสดงผลงาน หากข้อความรู้ที่ได้เรียนรู้ไม่มีการปฏิบัติ ขั้นนี้จะ เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานการสร้างความรู้ของตนเองให้ผู้อื่นรับรู้ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ต่อยอดหรือการตรวจสอบความเข้าใจของตนเองและช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์แต่หากต้องมีการปฏิบัติตามข้อความรู้ที่ได้ ขั้นนี้จะเป็นขั้นปฏิบัติ และมีการแสดงผลงานที่ได้ปฏิบัติด้วย

1.7 การประยุกต์ใช้ความรู้ ขั้นนี้เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการนำความรู้ความเข้าใจของตนไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ที่หลากหลายเพื่อเพิ่มความชำนาญ ความเข้าใจ ความสามารถในการแก้ปัญหาและความจำเป็นในเรื่องนั้นๆ

2. การเรียนการสอนแบบปกติ หมายถึงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีขั้นตอน การสอน 3 ขั้นตอน (สุกัญญา กัตัญญา, 2542 หน้า 55) ดังนี้

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะเรียน โดยครูกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจด้วยกิจกรรมต่างๆ เช่นการทายปัญหา

2.2 ขั้นสอน เป็นการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ ด้วยวิธีการต่างๆ ดังนี้คือ ครูเสนอบทเรียนใหม่โดยการสนทนาซักถาม ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาในบทเรียน หรือหนังสือเสริมบทเรียน หลังจากนั้นร่วมกันอภิปรายในกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ตามกำหนดในแผนการ จัดการเรียนรู้อ

2.3 ขั้นสรุปและประเมินผล เป็นการสรุปเนื้อหาสาระและความคิดรวบยอดของบทเรียนโดยครูเลือกใช้กิจกรรมการสรุปในลักษณะต่างๆ เช่น ให้นักเรียนรายงานผลการทดลองหน้าชั้นเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองร่วมกัน การสังเกตและตอบคำถามการให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด เป็นการสำรวจพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์ของการเรียนการสอนแต่ละครั้ง

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึงความสามารถในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากคะแนนตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดที่ได้จากที่ไม่ได้เคยกระทำหรือกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้นำหลักการวัดผลของบลูม

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หมายถึง ความสามารถในการคิดและการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากแบบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 8 ทักษะ ดังนี้คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนก ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล และทักษะการพยากรณ์ ซึ่งได้จากคะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบวัดการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 8 ทักษะดังนี้

4.1 ทักษะการสังเกต หมายถึงความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และกายสัมผัส เข้าไปสัมผัสกับวัตถุเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลของสิ่งนั้นๆ ทั้งนี้โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของตนเองลงไป

4.2 ทักษะการวัด หมายถึงความสามารถในการเลือกเครื่องมือ บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือ บอกวิธีวัด ทำการวัด ความกว้าง ความยาว ความสูง และสามารถระบุหน่วยของตัวเลขที่วัดได้

4.3 ทักษะการคำนวณ หมายถึงการนับจำนวนของวัตถุและการนับตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วเช่น นับสิ่งของได้ถูกต้อง หรือสามารถตัดสินใจได้ว่าสิ่งของในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือไม่

4.4 ทักษะการจำแนก หมายถึงความสามารถในการแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งของที่ปรากฏโดยมีเกณฑ์ในการจัดแบ่ง ซึ่ง เกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งการจำแนกและการเรียงลำดับนั้นอาจใช้เกณฑ์ที่กำหนดมาให้หรือใช้เกณฑ์ที่กำหนดขึ้นเอง

4.5 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา หมายถึงที่ว่างที่วัตถุนั้นครองที่ซึ่งจะมีลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วสเปสของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ

ความกว้าง ความยาว ความสูง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา

4.6 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการเลือกรูปแบบในการนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด หรือการทดลอง

4.7 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการอธิบายหรือสรุปโดยลงความเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกต

4.8 ทักษะการพยากรณ์ หมายถึง การคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าโดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ หลักการ กฎ หรือทฤษฎี ความสัมพันธ์ของตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไปที่มีอยู่ในเรื่องนั้นมาสรุป

ประโยชน์ของการวิจัย

ทำให้ทราบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการเรียนการสอนแบบชิปสูงกว่าแบบปกติหรือไม่อย่างไรเพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูในการใช้หลักชิปซึ่งเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา และเป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจที่จะนำวิธีการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในเรื่องอื่นๆ ต่อไป อันจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในสิ่งที่เรียน มีโอกาสฝึกคิดและลงมือปฏิบัติเพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเองและได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์