

บทที่ 1

บทนำ



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในโลกที่เต็มไปด้วยความรู้และผลผลิตจากการเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การได้รู้วิทยาศาสตร์จึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นสำหรับทุกคนที่เสาะหาติดตาม และใช้ข้อมูลข่าวสารทางวิทยาศาสตร์เพื่อเพิ่มโอกาสในการเลือกวิถีชีวิตที่เหมาะสมและทันสมัยกับความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตลอดเวลา (นันทิยา บุญเคลือบ, 2540) ทุกคนจำเป็นต้องใช้ความสามารถเชิงสติปัญญาในการคิดวิเคราะห์ แสดงความคิดเห็นในเชิงสนับสนุนและโต้แย้งต่อประเด็นปัญหาสำคัญที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และควรมีส่วนร่วมกับความตื่นเต้นความพึงพอใจที่จะทำความเข้าใจและเรียนรู้กับธรรมชาติในโลก

มนุษย์ได้พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างก้าวหน้าไม่หยุดยั้งเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิตของมนุษย์ แต่ในขณะเดียวกันความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็ส่งผลกระทบต่อในทางที่ไม่ดีต่อมนุษย์และสังคมได้เช่นเดียวกัน สังคมไทยจึงต้องเตรียมการในการพัฒนาการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ โดยมุ่งเน้นกระบวนการแสวงหาความรู้การจัดการกับข้อมูลและการแก้ปัญหาให้เหมาะสมกับวัย รวมทั้งความสนใจของเด็กและเยาวชนไทยด้วย (สุมณฑา พรหมบุญ, 2539) เพื่อเป็นการเตรียมประชากรของประเทศให้มีสมรรถภาพพื้นฐาน สามารถเป็นฐานกำลังในการพัฒนาประเทศตามนโยบายของรัฐบาลได้ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังมีความสำคัญในการทำงานด้วย งานหลาย ๆ ด้านต้องการทักษะที่ทันสมัย ต้องการคนที่มีความสามารถในการเรียนรู้เหตุผล ความคิดสร้างสรรค์ การตัดสินใจและการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ ความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จึงมีความจำเป็นต่อการพัฒนาทักษะดังกล่าวนี้ ประเทศต่าง ๆ กำลังลงทุนอย่างมหาศาลเพื่อสร้างบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่ง นันทิยา บุญเคลือบ(2540) ได้ให้ความเห็นว่าการที่ประเทศไทยจะยืนหยัดอยู่ในโลกที่ไร้พรมแดนได้นั้น มีความจำเป็นต้องมีประชาชนที่มีความรู้ความสามารถสูงที่ทัดเทียมกับอารยประเทศ

วิทยาศาสตร์จึงได้รับการบรรจุไว้ในหลักสูตรตั้งแต่ชั้นประถมศึกษา โดยได้บูรณาการอยู่ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ซึ่งเป็นกลุ่มวิชาที่ว่าด้วยกระบวนการแก้ไขปัญหาของชีวิตและสังคม โดยเน้นให้ผู้เรียนได้รับทั้งตัวความรู้และทักษะในการค้นคว้าหาความรู้และการแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ปลูกฝังอบรมให้เกิดค่านิยม และมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เหมาะสม ทั้งยังต้องสามารถปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ได้ (กรมวิชาการ, 2533) การจัดการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุจุดหมายดังกล่าวครูจะต้องจัดกิจกรรมให้นักเรียนมีส่วนร่วมคิด ร่วมทำและร่วมแก้ปัญหาซึ่งสอดคล้องกับการกับการสอนวิทยาศาสตร์ที่ ปรึชา วงศ์ชูศิริ (2526) ได้เสนอความเห็นไว้ว่า "นอกจากจะให้นักเรียนรู้เนื้อหาวิชาที่เป็นความรู้ ซึ่งได้แก่ ข้อเท็จจริง มโนคติ กฎ หลักการ และทฤษฎีแล้วยังต้องให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปด้วย" เพื่อช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกฝนด้านการปฏิบัติ รู้จักวิธีดำเนินการแก้ปัญหาและพัฒนาความคิดอันจะก่อให้เกิดความงอกงามทางสติปัญญา สามารถนำไปใช้แสวงหาความรู้และแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาที่ผ่านมาปรากฏว่าคุณภาพของเด็กไทยอยู่ในระดับที่น่าเป็นห่วง จากเอกสารแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2540 - 2544 ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2539) ได้ระบุว่าขณะนี้ประเทศไทยกำลังประสบกับวิกฤตการณ์ทางการศึกษาหลายประการที่สำคัญ คือ

1. คุณภาพทางการศึกษาน่าเป็นห่วงโดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ผลการทดสอบล่าสุดระบุว่า นักเรียนไทยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในแนวโน้มที่ลดลง อีกทั้งไม่ได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ความสามารถและทักษะสำหรับชีวิตยุคใหม่อย่างเพียงพอ เช่น ความรู้ภาษาอังกฤษและคอมพิวเตอร์ ฯลฯ
2. กระบวนการเรียนการสอนยังคงมุ่งเน้นการท่องจำเพื่อสอบมากกว่ามุ่งให้ผู้เรียนได้รู้จักคิดวิเคราะห์และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้เด็กไทยจำนวนมากคิดไม่เป็น ไม่ชอบการอ่านหนังสือ ไม่รู้วิธีการเรียนรู้

ปัญหาดังกล่าวหากไม่เร่งแก้ไขคุณภาพชีวิตของคนไทยจะด้อยลงและประเทศไทยเราก็ไม่สามารถยืนหยัดอยู่ได้ในสังคมโลกอย่างมีศักดิ์ศรีท่ามกลางกระแสการแข่งขันของประเทศต่าง ๆ ในทุกภูมิภาคของโลก ดังนั้นในแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 ได้กำหนดวิสัยทัศน์การศึกษาไทยดังนี้

1. เป็นการศึกษาที่มุ่งพัฒนามนุษย์ที่สมบูรณ์ให้มีคุณลักษณะที่มองกว้าง คิดไกล ใฝ่ดี มีทักษะสำหรับยุคโลกาภิวัตน์ รวมทั้งทักษะในการทำงานและการจัดการ
2. การศึกษาที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตและความต้องการของบุคคล ชุมชน สังคม ประเทศชาติ ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
3. การศึกษาที่ปรับแนวความคิดการจัดการใหม่ให้ผู้เรียน รู้จักวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง รูปแบบการสอนที่หลากหลาย ทุกส่วนของสังคมมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการจัดการศึกษา

ดังนั้นการจัดการศึกษาจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทำให้เด็ก เยาวชนและผู้เรียนทุกคนตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง นั่นคือ การสอนให้นักเรียนรู้จักคิด เป็นเจ้าของความคิด สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง(จิราภรณ์ ศิริทวี, 2541) การพิจารณาหาวิธีการเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพจึงเป็นสิ่งจำเป็นในการพัฒนาคุณภาพด้านกระบวนการแสวงหาความรู้ การคิดและการแก้ปัญหาในการเรียนวิทยาศาสตร์ คือ การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัวตลอดเวลา มีการเชื่อมโยงวิธีการเรียนรู้ในเนื้อหา กับชีวิตจริงหรือที่เรียกกันว่า การจัดกิจกรรมตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) ซึ่งไดรเวอร์และเบลล์ (Driver and Bell, 1986 อ้างถึงในไพจิตร สดวกการ, 2538) ได้กล่าวไว้ว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียนผู้เรียนจะเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยตนเอง โดยผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive structure) ของผู้เรียนได้ แต่ผู้สอนสามารถช่วยให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาโดยจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา หรือเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น (Unequilibrium) ซึ่งเป็นสภาวะที่ประสบการณใหม่ไม่สอดคล้องกับประสบการณเดิม ผู้เรียนต้องพยายามปรับข้อมูลใหม่กับประสบการณที่มีอยู่เดิม แล้วสร้างเป็นความรู้ใหม่

การนำแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มาปฏิบัติจริงในห้องเรียนได้มีผู้เสนอขั้นตอนไว้หลากหลาย ดังเช่น ไดรเวอร์และเบลล์ (Driver and Bell, 1986) ได้กำหนดขั้นตอนไว้ ดังนี้

1. ขั้นนำ (Orientation) เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะรับรู้ถึงจุดมุ่งหมายและแรงจูงใจในการเรียนบทเรียน
2. ขั้นปลุกความคิด (Elicitation) เป็นขั้นที่ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้ ความเข้าใจเดิมที่มี

อยู่เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน วิธีการให้ผู้เรียนแสดงออกอาจทำได้โดย การอภิปรายกลุ่ม การให้ผู้เรียนเขียนเพื่อแสดงความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่ ขั้นนี้ทำให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) หรือเกิดภาวะไม่สมดุลย์ (Unequilibrium)

3. ขั้นปรับเปลี่ยนแนวความคิด (Restructuring of ideas) นับเป็นขั้นตอนที่สำคัญของบทเรียน

4. ขั้นนำแนวความคิดไปใช้ (Application of ideas) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนมีโอกาสใช้แนวความคิดความเข้าใจที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ในสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งที่คุ้นเคยและไม่คุ้นเคย

5. ขั้นทบทวน (Review) เป็นขั้นตอนสุดท้าย ผู้เรียนจะได้ทบทวนว่าความคิดความเข้าใจของเขาได้เปลี่ยนไปโดยการเปรียบเทียบความคิดเมื่อเริ่มต้นบทเรียนกับความคิดของเขาเมื่อสิ้นสุดบทเรียน ความรู้ที่ผู้เรียนสร้างด้วยตนเองนั้นจะทำให้เกิดโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย ผู้เรียนสามารถจำได้ถาวรและสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

นอกจากนี้ยังมีนักการศึกษาท่านอื่นได้เสนอแนะว่าถ้าจะนำแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ไปใช้ปฏิบัติจริงในห้องเรียน ครูควรจัดรูปแบบกิจกรรมการเรียนดังที่ บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (2540) ได้เสนอไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ประมุขนิเทศ ครูให้โอกาสผู้เรียนสร้างจุดมุ่งหมายและแรงจูงใจในการเรียนรู้เนื้อหาที่กำหนด
2. ทำความเข้าใจ ให้ผู้เรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับหัวข้อของบทเรียนให้ชัดเจน โดยใช้กิจกรรมที่หลากหลาย
3. จัดโครงสร้างแนวความคิดใหม่ ผู้เรียนศึกษาแนวคิดให้กระจ่างแล้วร่วมกันสร้างแนวความคิดขึ้นใหม่แล้วประเมินแนวความคิดใหม่
4. การนำแนวความคิดไปใช้ ผู้เรียนนำแนวความคิดของตนไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งที่คุ้นเคยและไม่คุ้นเคย
5. การทบทวน นักเรียนแสดงความคิดเห็นว่าแนวความคิดของตนได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร

จากความสำเร็จและความจำเป็นในการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ นั่นคือการสอนให้นักเรียนรู้จักคิด เป็นเจ้าของความคิด สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะศึกษาว่าการนำแนวความคิดคอนสตรัคติวิสต์มาใช้ ในการสอนวิทยาศาสตร์ จะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์มากขึ้นเพียงใด โดยสนใจที่จะทดลองใช้

กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เนื่องจากเด็กที่อยู่ในระดับชั้นนี้มีอายุระหว่าง 11 - 13 ปี ซึ่งมีช่วงพัฒนาการทางสติปัญญาตามทฤษฎีของเพียเจต์ อยู่ในขั้นการคิดอย่างมีเหตุผล รู้จักแก้ปัญหาเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ (พรณี ข. เจนจิต , 2538) ซึ่งสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่ว่าด้วยการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงสภาพปัญหา และกระบวนการแก้ปัญหา (กรมวิชาการ, 2535)

ส่วนขั้นตอนในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ใช้ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ยึดตามแนวคิด ของ ไดรเวอร์ และ เบลล์ (Driver and Bell , 1986) และของ บุญเชิด ภิญโญนนท์พงษ์ (2540)เป็นฐาน แล้วนำขั้นตอนการสอนมาปรับให้เหมาะสมกับกระบวนการเรียนการสอนปกติ โดยมีขั้นตอนการสอน 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นค้นหาความรู้เดิม เป็นขั้นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดสภาวะไม่สมดุลย์ทางปัญญา โดยครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการเสนอเหตุการณ์ที่ชวนสงสัย เป็นการกระตุ้นผู้เรียนหรือท้าทายให้นักเรียนคิดแก้ปัญหา กิจกรรมที่ใช้ คือ การสร้างสถานการณ์ที่น่าสงสัย การซักถาม การอภิปราย การเล่าเหตุการณ์ และให้นักเรียนตอบคำถามหรือเขียนบรรยายคำตอบเป็นรายบุคคล

2. ขั้นทำความเข้าใจ เป็นขั้นที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสมดุลย์ทางปัญญาโดยกระบวนการปรับขยายโครงสร้าง ความสมดุลย์จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนสามารถผสมผสานความคิดใหม่นั้นให้กลมกลืนเข้ากันได้กับประสบการณ์เดิม ในขั้นนี้ให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม กิจกรรมที่ใช้ คือ ครูตั้งปัญหาจากเหตุการณ์ที่ครูเสนอ นักเรียนตั้งสมมติฐาน จากสมมติฐานทำการทดลองเพื่อรวบรวมหลักฐาน และพิสูจน์สมมติฐาน

3. ขั้นการจัดโครงสร้างแนวความคิดใหม่ เป็นขั้นที่ผู้เรียนพัฒนาความคิดของเขาเพิ่มขึ้น โดยผ่านการรับรู้ทางกายภาพและกิจกรรมทางปัญญา จากความร่วมมือภายในกลุ่มจะช่วยปรับปรุงความคิดรวบยอดได้ชัดเจนยิ่งขึ้น กิจกรรมที่ใช้ คือ การรายงานผลการทดลอง การอภิปรายร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียนเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่เป็นที่ยอมรับและถูกต้องตามหลักการทางวิทยาศาสตร์

4. ขั้นการนำแนวความคิดไปใช้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำแนวความคิดรวบยอดที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ หรือนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาและประโยชน์ในชีวิตประจำวัน กิจกรรมที่ใช้ คือ การอภิปรายร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียน การประเมินตนเองของนักเรียนลงในแบบฟอร์มเพื่อเป็นการตรวจสอบพัฒนาการในด้านความคิดของนักเรียน

จากเหตุผลดังกล่าวมาเป็นลำดับข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ดังกล่าวข้างต้นมาทดลองสอนในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เนื้อหาวิทยาศาสตร์กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เพราะในการเรียนเนื้อหาวิทยาศาสตร์จะเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการกระทำ จึงเป็นการถ่ายทอดการเรียนรู้ที่ต้องใช้ประสบการณ์เดิมของนักเรียนมาเป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ และนักเรียนในวัยนี้มีช่วงพัฒนาการทางสติปัญญาตามทฤษฎีพัฒนาการของเพียเจต์อยู่ในขั้นการคิดเป็นรูปธรรม เด็กจะเข้าใจและคิดอย่างมีเหตุผลได้ทำให้สามารถคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ด้วยการใช้ประสาทสัมผัสกับของจริง ดังนั้นครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เด็กได้ประสบการณ์ตรงเป็นรูปธรรม เพราะเด็กจะได้ประสบการณ์ทางกายภาพและทางสมอง ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สมมติฐานของการวิจัย

ข้อค้นพบจากงานวิจัยของ คอบบ์ วูด และเยคเคิล (Cobb, Wood, and Yackel, 1991) ยืนยันว่าความขัดแย้งทางปัญญาซึ่งเป็นองค์ประกอบหลัก ของวงจรสร้างความรู้ในทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ส่งผลต่อการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญาเพื่อขจัดความขัดแย้งนั้น แม้แต่การนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ไปสู่การปฏิบัติในสถานการณ์จริงในโรงเรียน ซึ่งมีข้อจำกัดต่าง ๆ มากมาย ก็ยังได้ผลเป็นที่น่าพอใจจากการประเมินด้วยเกณฑ์ของแบบสอบผลสัมฤทธิ์มาตรฐานที่กลุ่มโรงเรียนใช้อยู่

เรนเนอร์และมาเรค (Renner and Marek, 1988) ได้นำทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ซึ่งเป็นรากฐานของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาออกแบบการทดลองสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ (the learning cycle) พบว่าโมเดลนี้มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะทางสังคมและความเข้าใจความหมายของคำ การแก้ปัญหา และช่วยให้นักเรียนเรียนรู้วิธีคิด

นอกจากนี้ ไพจิตร สดวกการ (2538) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ และมีความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ

บิกก์ (Bigge, 1976) ได้ศึกษาวิธีการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์พบว่าสามารถช่วยให้นักเรียนพัฒนาในด้านต่าง ๆ ดังนี้ คือ ความสามารถและความเข้าใจในการใช้ความคิด ความอยากรู้อยากเห็น การสืบสอบ ความเพียรพยายามและความรอบคอบ

จากผลการวิจัยและเหตุผลดังกล่าวมา ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานของการวิจัยครั้งนี้ว่า

ภายหลังการทดลองนักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนในสำนักงานเขตปทุมวัน สังกัดกรุงเทพมหานคร
2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยใช้เนื้อหาในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลักสูตรพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ซึ่งเป็นเนื้อหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 6 พลังงานและสารเคมี หน่วยย่อยที่ 4 แรง แรงแดัน และความกดดัน และหน่วยย่อยที่ 5 สารเคมี
3. การวิจัยในครั้งนี้มุ่งที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นพื้นฐาน ซึ่งมี 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติ และมิติกับเวลา ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล และทักษะการพยากรณ์

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 3 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง ซึ่งเป็นการสอน 7 สัปดาห์ และใช้เวลาในการทดสอบ 1 สัปดาห์

5. ตัวแปรที่ศึกษาประกอบด้วย

5.1 ตัวแปรต้น คือ การสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้แก่

5.1.1 การสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

5.1.2 การสอนตามแนวการสอนของกรมวิชาการ

5.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ข้อตกลงเบื้องต้น

ประสบการณ์เดิมของนักเรียนที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์โดยตรง ได้แก่

1) ประสบการณ์ที่ยังไม่ได้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งหมายถึงเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนเคยเรียนในหลักสูตร แต่ยังไม่เข้าใจอย่างแท้จริง นักเรียนยังไม่ได้สร้างโครงสร้างทางปัญญาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหานั้น

2) ประสบการณ์ที่เกิดการเรียนรู้แล้ว ซึ่งหมายถึงเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนเรียนรู้แล้วและเข้าใจจึงสร้างขึ้นเป็นโครงสร้างทางปัญญา

นักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม สามารถนำประสบการณ์เดิมที่ยังไม่เกิดการเรียนรู้ และประสบการณ์ที่เกิดการเรียนรู้แล้ว มาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการสร้างโครงสร้างทางปัญญาในเนื้อหาวิทยาศาสตร์

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ หมายถึง หลักการและข้อตกลงเบื้องต้นทางการเรียนรู้ที่นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง โดยอาศัยประสบการณ์เดิมและแรงงูใจภายในของตนเองเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนรู้ ผู้เรียนจะสร้างความหมายโดยการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ซึ่งครูมีบทบาทเป็นเพียงผู้สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

การสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ทำให้นักเรียนสามารถสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยอาศัยประสบการณ์เดิม เพื่อนำไปสู่โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่และแรงงูใจภายในตนเองเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนรู้ ประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอนดังนี้ คือ

1. **ขั้นค้นหาความรู้เดิม** เป็นขั้นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดภาวะไม่สมดุลย์ทางปัญญา โดยครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการเสนอเหตุการณ์ที่ชวนสงสัย เป็นการกระตุ้นผู้เรียนหรือท้าทายให้นักเรียนคิดแก้ปัญหา กิจกรรมที่ใช้ คือ การสร้างสถานการณ์ที่น่าสงสัย การซักถาม การอภิปราย การเล่าเหตุการณ์ และให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล

2. **ขั้นทำความเข้าใจ** เป็นขั้นที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสมดุลย์ทางปัญญาโดยกระบวนการปรับขยายโครงสร้างทางปัญญา ความสมดุลย์จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนสามารถผสมผสานความคิดใหม่นั้นให้กลมกลืนเข้ากันได้กับประสบการณ์เดิม ในขั้นนี้ให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม กิจกรรมที่ใช้ คือ ครูตั้งปัญหาจากเหตุการณ์ที่ครูเสนอ นักเรียนตั้งสมมติฐาน จากสมมติฐานทำการทดลองเพื่อรวบรวมหลักฐาน และพิสูจน์สมมติฐาน

3. **ขั้นจัดโครงสร้างแนวความคิดใหม่** เป็นขั้นที่ผู้เรียนพัฒนาความคิดของเขาเพิ่มขึ้น โดยผ่านกระบวนการรับรู้ทางกายภาพและกิจกรรมทางปัญญา จากความร่วมมือภายในกลุ่มจะช่วยให้ผู้เรียนปรับปรุงความคิดรวบยอดได้ชัดเจนยิ่งขึ้น กิจกรรมที่ใช้ คือ การรายงานผลการทดลอง การอภิปรายร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียนเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่เป็นที่ยอมรับและถูกต้องตามหลักการทางวิทยาศาสตร์

4. **ขั้นการนำแนวความคิดไปใช้** เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำแนวความคิดรวบยอดที่ได้ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ หรือนำความรู้ไปใช้แก้ไขปัญหาและใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน กิจกรรมที่ใช้ คือ การอภิปรายร่วมกันของครูกับนักเรียน การประเมินตนเองของนักเรียนลงในแบบฟอร์มเพื่อเป็นการตรวจสอบพัฒนาการในด้านความคิดของนักเรียน

โครงสร้างทางปัญญา หมายถึง ความหมายหรือแบบแผนของการดำเนินการที่บุคคลสร้างขึ้นจากการเผชิญกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา แล้วใช้เป็นเครื่องมือในการตีความ ให้เหตุผล หรือแก้ปัญหาอื่น ๆ ที่มีอยู่ในกรอบของโครงสร้างเดียวกัน และใช้เป็นพื้นฐานในการสร้างโครงสร้างใหม่ต่อไป

ความขัดแย้งทางปัญญา หมายถึง สภาวะที่บุคคลเผชิญกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาซึ่งไม่สามารถแก้ได้ด้วยโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ สภาวะที่บุคคลเผชิญกับความไม่สอดคล้องทางความคิดระหว่างตนเองกับผู้อื่น หรือสภาวะที่บุคคลเผชิญกับหลักฐานที่สนับสนุน และหลักฐานที่คัดค้านสมมติฐานที่ตนตั้งขึ้น

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียน โดยวัดจากคะแนนที่นักเรียนได้รับจากการทำแบบทดสอบภาคความรู้ และคะแนน จากการทำแบบทดสอบภาคปฏิบัติรวมกัน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการคิดและการ ปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ โดยแสดงพฤติกรรมออกมาเพื่อเป็นการแก้ปัญหาอย่างคล่องแคล่วและ ชำนาญในทักษะขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การ หาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติและมิติกับเวลา การคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความ หมาย การลงความเห็นจากข้อมูล การทำนายหรือการพยากรณ์ ซึ่งวัดได้ด้วยแบบทดสอบ ภาคปฏิบัติ

ทักษะการสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลาย อย่างรวมทั้งการใช้เครื่องมือเข้าช่วยประสาทสัมผัส เพื่อให้ได้ข้อมูลของวัตถุหรือปรากฏการณ์ ต่าง ๆ โดยไม่ลงความเห็นของผู้สังเกตลงไปด้วย เช่น บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

ทักษะการวัด หมายถึง การเลือกและการใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณ ของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม โดยมีหน่วยกำกับเสมอ เช่น เลือกเครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่จะวัด บอกวิธีวัดและใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง

ทักษะการคำนวณ หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลขแสดง จำนวนที่นับได้มาคำนวณ โดยการบวก ลบ คูณ หาร หาค่าเฉลี่ย หรืออื่นๆ เช่น นับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง บอกวิธีการคำนวณได้ คิดคำนวณได้ถูกต้อง

ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือ สิ่งของที่ปรากฏโดยมีเกณฑ์ เช่น เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ ได้ บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้

ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติและมิติกับเวลา หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองที่ ซึ่งจะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น มิติของวัตถุมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว ความสูง ความสามารถในการทักษะนี้เช่น ชี้บ่งรูป 2 มิติและวัตถุ 3 มิติที่ กำหนดให้ได้ บอกตำแหน่งหรือทิศทางของวัตถุหนึ่งได้

ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้ จากการสังเกต การวัด การทดลองและจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ โดยการหาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภทหรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูล ขุดนั้นดีขึ้น เช่น เลือกรูปแบบที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลได้เหมาะสม บอกเหตุผลในการเลือก

รูปแบบที่ใช้ในการเสนอข้อมูลได้ บรรยายหรือวาดแผนผังแสดงตำแหน่งของสถานที่จนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย เช่น อธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยใช้ความรู้ หรือจากประสบการณ์เดิมมาช่วย

ทักษะการพยากรณ์ หมายถึง การสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทดลองโดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้น ๆ มาช่วยสรุปการพยากรณ์มี 2 แบบ คือ การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลและการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูล เช่น ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลักการ ฎหรือทฤษฎีที่มีอยู่ ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นภายในขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับ แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลักสูตรประถมศึกษา แนวการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของกรมวิชาการ จากหนังสือ เอกสาร ตำราทางวิชาการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. สร้างแผนการสอนสำหรับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 18 แผน
3. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบภาคความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรง แรงดันของน้ำ แรงดันของไอน้ำ แรงดันอากาศ ความกดดันอากาศ สมบัติของสสาร สารเคมีที่ใช้ปรุงแต่งอาหาร สารเคมีที่ใช้กำจัดแมลงและศัตรูพืช สารทำความสะอาด และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ ซึ่งวัดความสามารถในการปฏิบัติด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน แล้วนำเครื่องมื่อดังกล่าวไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจพิจารณา ความถูกต้อง ความครอบคลุมของเนื้อหา สื่อการเรียนการสอน เวลา และภาษาที่ใช้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข
4. นำเครื่องมือในข้อ 3 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย จำนวน 30 คน ซึ่งไม่ใช่ตัวอย่างประชากร แล้วนำมาวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

5. เลือกตัวอย่างประชากรที่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนวัดสระบัว แบบสุ่มอย่างเจาะจงจากประชากรที่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนสังกัด กรุงเทพมหานคร สำนักงานเขตปทุมวัน

6. กำหนดว่ากลุ่มใดจะได้รับการสอนแบบใด โดยวิธีการจับฉลาก ได้กลุ่มทดลอง คือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก. เป็นกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยแผนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ส่วนกลุ่มควบคุม คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ข. เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยแผนการสอนที่ยึดตามแนวการสอนของกรมวิชาการ

7. นำแบบทดสอบภาคความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบภาคปฏิบัติไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการทดลอง

8. ดำเนินการสอนกลุ่มทดลองตามแผนการสอนที่สร้างขึ้น จำนวน 18 แผน แผนละ 3 คาบ สอนสัปดาห์ละ 3 คาบ รวมเวลาในการสอนทั้งสิ้น 7 สัปดาห์

9. นำแบบทดสอบภาคความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองสอนแล้ว

10. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยการทดสอบค่าที (t - test)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ครูสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาได้มีกระบวนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เป็นทางเลือกในการนำมาใช้เป็นวิธีการสอนวิทยาศาสตร์อีกวิธีหนึ่ง

2. นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์อื่นจะเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย