

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในสังคมโลกปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงด้านต่างๆ อย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านข้อมูลข่าวสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อันมีผลกระทบต่อวิถีชีวิตของมนุษย์ซึ่งยากที่จะหลีกเลี่ยงได้ อีกทั้งยังมีการแข่งขันกันทั้งด้านการเรียนรู้ วิทยาการเทคโนโลยีและการสื่อสารที่ไร้พรมแดน การพัฒนาศักยภาพของมนุษย์ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกทั้งด้านการศึกษา วัฒนธรรม เศรษฐกิจ และสามารถปรับตัวเข้ากับสังคมการดำรงชีวิตอย่างมีความสุข จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง ดังที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎมนตรี (2545 : 2) ระบุไว้ว่า

...แนวโน้มการพัฒนาสู่เศรษฐกิจยุคใหม่ของสังคมโลกที่เป็นเศรษฐกิจบนฐานความรู้ (Knowledge-based Economy : KBE) มีการใช้ความรู้และนวัตกรรมเป็นปัจจัยหลักในการผลิต ในการพัฒนาเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันแต่ละประเทศ การพัฒนาความรู้และการเรียนรู้จึงเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาปัจเจกบุคคลให้เป็นทุนและกำลังเกื้อกูลต่อการยกระดับมาตรฐานการครองชีพให้สูงขึ้นเป็นกำลังสำคัญที่เข้ามามีส่วนร่วมอย่างแข็งขันในกิจกรรมพัฒนาทางสังคม เศรษฐกิจและการเมืองของประเทศ...

การที่จะพัฒนาบุคคลเพื่อให้เกิดความรู้และมีศักยภาพสูงสุด จึงจำเป็นต้องอาศัยกระบวนการในการเรียนรู้เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการแสวงหา คัดกรอง วิเคราะห์ความรู้หรือสิ่งต่างๆ อันจะเป็นประโยชน์ต่อบุคคลในการดำรงอยู่ และเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาสังคม ดังนั้นในการจัดการศึกษาปัจจุบัน จึงควรให้ความสำคัญกับทักษะกระบวนการในการเรียนรู้ควบคู่ไปกับความรู้ คุณธรรมจริยธรรมด้วย ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546 : 3) ที่ได้มุ่งเน้นให้สถานศึกษาจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ป้องกันและแก้ไข

ปัญหาให้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น ให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ดังนั้นการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียนจึงควรเป็นไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ ควรเน้นการฝึกวิธีการเรียนรู้เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้วิทยาศาสตร์โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การฝึกประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องผ่านกระบวนการคิด ลงมือปฏิบัติ เกิดการค้นพบความรู้ด้วยตนเอง จนสามารถนำมาประยุกต์ใช้หรือแก้ไขปัญหาในชีวิตจริง อันจะนำไปสู่การพัฒนาตนเอง ได้อย่างเต็มที่ แต่กลับพบว่าการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระบบการศึกษาไทยไม่ค่อยเอื้อให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด ดังข้อมูลแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8 : หนทางสู่ความหวังและอนาคตของชาติ (2540) ที่ระบุไว้ว่า

...ขณะนี้ประเทศไทยกำลังประสบกับวิกฤตการณ์หลายประการที่สำคัญคือ กระบวนการเรียนการสอนยังคงมุ่งเน้นการท่องจำเพื่อสอบ มากกว่ามุ่งให้นักเรียนคิดวิเคราะห์และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้เด็กไทย จำนวนมากคิดไม่เป็น ไม่ชอบอ่านหนังสือ ไม่รู้วิธีในการเรียนรู้...

ทำนองเดียวกันกับ สายพิน แก้วงามประเสริฐ (2551 : 2) ที่กล่าวว่า “...วิกฤตของเด็กวัยเรียนขณะนี้ ไม่ใช่การทำข้อสอบได้คะแนนน้อย แต่เกิดจากการที่เด็กคิดอะไรไม่เป็น จึงก่อให้เกิดพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมต่างๆ...”

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น แสดงให้เห็นว่าปัญหาการศึกษาไทยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอนและนักเรียนยังเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง นักเรียนจึงควรได้รับการพัฒนาวิธีการเรียนรู้ โดยเฉพาะด้านการคิดให้มากขึ้น ไม่ควรมุ่งเน้นเฉพาะตัวความรู้เพียงอย่างเดียว สอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 21) ที่กล่าวถึงแนวโน้มการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับชั้นต่างๆ สรุปได้ว่า นอกเหนือจากการพัฒนาความรู้ความเข้าใจในตัวความรู้หรือแนวคิดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์แล้ว ยังมุ่งหวังให้นักเรียนได้รับการพัฒนาการคิดขั้นสูงควบคู่ไปด้วย สอดคล้องกับ สาขาวิชาชีววิทยา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2549 : 17-18) ที่กล่าวถึงความคิดขั้นสูงสรุปได้ว่า ความคิดขั้นสูงเป็นความสามารถทางปัญญาประการหนึ่งที่ต้องพัฒนาให้เกิดขึ้นในขณะที่นักเรียนเข้ามาอยู่ในโรงเรียน เพื่อเรียนรู้เนื้อหาและหลักการต่างๆ รวมทั้งแนวคิดในวิชาต่างๆ ซึ่งความคิดขั้นสูงประกอบด้วย การคิดวิเคราะห์ การคิดวิพากษ์วิจารณ์ การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีเหตุผล และการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ทำนองเดียวกันกับ เอกกรินทร์ สีมหาศาลและคณะ (2551 : 2-3) ที่กล่าวอ้างถึงกระทรวงศึกษาธิการ ในการกำหนดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช

2551 ด้านความสามารถในการคิด สรุปได้ว่าเป็นการเน้นความสามารถในการคิดระดับสูง ได้แก่ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม ซึ่งมกราพันธุ์ จูฑะธรสก (2551 : 69-75) ได้กล่าวถึงการคิดอย่างเป็นระบบ สรุปได้ว่าเป็น การคิดที่มีกระบวนการ ต้องอาศัยการคิดหลายลักษณะ ได้แก่ การคิดแบบพลวัต การคิดแบบระบบ แห่งสาเหตุ การคิดแบบภาพรวม การคิดแบบปฏิบัติการ การคิดแบบวงจรสัมพันธ์ การคิดเชิง ปริมาณ และการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ โดยการคิด 6 ลักษณะแรกจะทำให้เกิดกระบวนการสร้าง แบบจำลองหรือมีการกำหนดสมมติฐาน (Model and Construct Hypothesis) และการคิดเชิง วิทยาศาสตร์เป็นส่วนสำคัญที่จะช่วยทำให้แบบจำลองสามารถพัฒนาได้ดียิ่งขึ้น ทำให้เกิดความ เข้าใจในตัวแบบจำลองมากขึ้น

ความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ หรือ การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Thinking) จึงนับว่า เป็นการคิดระดับสูงอีกประเภทหนึ่งที่นักเรียนควรได้รับการพัฒนา เพราะจะเป็นอีกหนึ่งเครื่องมือ ในการดำรงชีวิตได้เป็นอย่างดี ท่ามกลางสภาพแวดล้อมที่เป็นวิทยาศาสตร์หรือผลผลิตจาก วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังที่ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2541 : 4-5) กล่าวถึง ความสำคัญของการคิดเชิงวิทยาศาสตร์สรุปได้ว่า ถ้าคนไทยมีการคิดเชิงวิทยาศาสตร์และมีความรู้ วิทยาศาสตร์พื้นฐานแล้วจะช่วยให้สามารถเข้าไปมีส่วนร่วมในการตัดสินใจเกี่ยวกับนโยบาย สาธารณะในด้านต่างๆของประเทศไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำนองเดียวกันกับ ยุทธนา สมิตะสิริ (2539 : 136) ที่กล่าวไว้สรุปได้ว่า บุคคลที่มีการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เมื่อดำเนินกิจกรรม หรือแก้ปัญหาใดก็จะกระทำอย่างมีขั้นตอน มีนิสัยในการสร้างสรรค์ผลงาน รู้จักพิจารณา องค์ประกอบแวดล้อมที่เกี่ยวข้องอย่างรอบคอบ เมื่อประสบปัญหาที่สามารถนำวิธีการทาง วิทยาศาสตร์มาใช้แก้ปัญหาได้ คุณลักษณะดังกล่าวนี้ ถือเป็นคุณลักษณะอุดมคติของสังคม เนื่องจากคาดได้ว่าจะเป็นประโยชน์ต่อทั้งบุคคล ครอบครัว ชุมชน และประเทศชาติ โดยเฉพาะใน ยุคที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลข่าวสารอย่างรวดเร็ว จนเกิดความรู้ หรือปัญหาใหม่ๆ แปลกๆ เข้ามา กระทบอยู่เสมอ ทั้งนี้การคิดเชิงวิทยาศาสตร์จะช่วยในการแสวงหาความรู้และสร้างประสบการณ์ การเรียนรู้ในสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนรู้จักคิด ลงมือปฏิบัติ ตำรวจตรวจสอบสถานการณ์ ปัญหาหรือสิ่งต่างๆ จนกระทั่งค้นพบคำตอบด้วยตนเอง นำมาซึ่งองค์ความรู้ การเข้าใจสิ่งต่างๆที่ ใช้ประกอบการดำรงชีวิตได้ ดังที่ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 23) ได้กล่าวถึง ความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่าเป็นความคิดที่ใช้ในการพิสูจน์และสำรวจ ตรวจสอบหาข้อเท็จจริง โดยมีการใช้ทั้งความรู้วิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ช่วยวางแผนตรวจสอบ พิสูจน์ จนกระทั่งสามารถอธิบายด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์ ในขณะที่

ทิสนา เขมมณี (2544 : 148) กล่าวถึงการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่ามีส่วนสัมพันธ์กับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพราะประกอบด้วยขั้นตอนในการคิดและดำเนินการเพื่อแสวงหาความรู้ที่เชื่อถือหรือแก้ปัญหาต่างๆ ให้ประสบผลสำเร็จได้ ส่วน Schaferman (1997) กล่าวถึงการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่าเป็นการคิดอย่างถูกต้องด้วยตนเองจนกระทั่งสามารถได้คำตอบของคำถามหรือปัญหาที่น่าเชื่อถือ โดยอาจมีการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาช่วยในการพิสูจน์หรือหาคำตอบ เพื่อสร้างความน่าเชื่อถือ ทั้งนี้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นเพียงส่วนประกอบหรือแนวทางการฝึกฝนที่จะนำไปสู่การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ได้ แต่องค์ประกอบสำคัญของการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 3 ส่วนคือ เน้นการค้นพบหลักฐานเชิงประจักษ์ด้วยตนเองใช้การคิดอย่างมีเหตุผล และการสร้างข้อสงสัยหรือปัญหาลำดับไปสู่การหาคำตอบ แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ต้องอาศัยทั้งการคิดวางแผนเพื่อสำรวจตรวจสอบ การลงมือปฏิบัติเพื่อพิสูจน์หรือตรวจสอบ การคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลจนกว่าจะได้ข้อสรุปด้วยตนเอง ดังนั้นหากมีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยพยายามสร้างสถานการณ์หรือปัญหาให้นักเรียนได้ฝึกคิด พิสูจน์ และตรวจสอบหาคำตอบของปัญหาบ่อยๆ ย่อมจะทำให้นักเรียนเป็นผู้ที่คิดเป็น ทำเป็น และสามารถนำหลักการคิดดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาหรือสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตจริงได้

กิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์หรือกิจกรรมกลวิทยาศาสตร์ (Science Show) เป็นหนึ่งในกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำมาใช้สร้างสถานการณ์หรือปัญหาที่จะฝึกให้นักเรียนได้คิด สังเกต ลงมือปฏิบัติเพื่อพิสูจน์และหาคำตอบสิ่งที่สงสัยได้ เพราะในขณะที่ทำการแสดงจะมีการใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนหรือผู้ชมเกิดข้อสงสัย มีการคาดคะเนสิ่งที่เกิดขึ้น ขณะเดียวกันนักเรียนก็สามารถร่วมทำกิจกรรมในเชิงทดลอง การร่วมสังเกตผล และอาจทำการตรวจสอบหาสาเหตุหรือร่วมอภิปรายสาเหตุของผลที่เกิดขึ้นหลังจบการแสดง สอดคล้องกับองค์การพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ (2547 : 1) ที่ระบุถึงกิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า

...เป็นการแสดงที่ให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยอาศัยหลักการและการทดลองทาง

วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เช่น เรื่องตัวเรา ไฟฟ้า แสง เสียง มาผสมผสานกับการแสดงโดยใช้สื่อและอุปกรณ์ต่างๆ ประกอบการแสดง ผู้เข้าชมสามารถมีส่วนร่วมในการแสดงได้

โดยขึ้นมาพิสูจน์สิ่งต่างๆ ได้ด้วยตนเอง...

แสดงให้เห็นว่า ในช่วงของการดำเนินกิจกรรมจะมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้แสดงและผู้ชมหรือระหว่างครูกับนักเรียน เช่น การถามคำถามของครู การตอบคำถามของนักเรียนในเชิงการคาดคะเน การอธิบายสิ่งที่สังเกตเห็น เป็นต้น และโดยเฉพาะการเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วม

ในการทดลองเพื่อพิสูจน์สิ่งที่อยากรู้ จึงเป็นการเน้นย้ำความรู้ด้วยการปฏิบัติ นอกจากนี้ยังสามารถเชื่อมโยงการแสดงให้เห็นเกี่ยวข้องกับสิ่งต่างๆในชีวิตประจำวัน ทำให้นักเรียนคิดเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับตนเองได้อย่างชัดเจน สามารถเข้าใจได้ง่าย เกิดการเรียนรู้ได้ดี ดังที่ ศันสนีย์ ฉัตรคุปต์ (2544 : 23) กล่าวว่า “...ให้สมองได้เห็นภาพความเชื่อมโยงของสิ่งที่เรียนรู้ในห้องเรียนกับความเป็นจริงในชีวิต จะทำให้ผู้เรียนจำได้และสนุกที่จะได้เรียนรู้มากขึ้น...”

ในขณะเดียวกัน กิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์ยังช่วยเสริมสร้างบรรยากาศที่ดีก่อให้เกิดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ เพราะมีลักษณะผสมผสานระหว่างความรู้เชิงวิชาการกับการแสดง อาจมีการใช้แสง เสียงหรือดนตรีประกอบ อีกทั้งนักเรียนยังได้ร่วมทำกิจกรรมไม่น่าเบื่อ จึงได้รับทั้งความรู้ควบคู่กับความสนุกสนาน ทำให้ไม่ตึงเครียดมากเกินไป สอดคล้องกับ กมลพรรณ ชิวพันธุ์ศรี (2546 : 96) ที่กล่าวอ้างถึงงานวิจัยทางสมองที่พบว่า “... ความเครียด ทำให้สมองถูกทำลายและยับยั้งการเรียนรู้ แต่ถ้ามีความสุข สนุกสนานจะทำให้เรียนรู้ได้ดี และสมองจะเจริญเติบโตดี...” และ ศันสนีย์ ฉัตรคุปต์ (2544 : 20) ที่กล่าวไว้ว่า

...เวลาคนเรามีความสุข เช่น เมื่อเรียนรู้อย่างมีความสุข จะมีการเปลี่ยนแปลงของสารเคมีในสมอง เช่น โดปามีน นอร์เอพิเนฟริน ที่ทำให้มีความสุข ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ กระตือรือร้น สนใจใฝ่คว้าอยากที่จะเรียนรู้ เกิดพลังที่จะทำสิ่งต่างๆ มากมาย มีพลังที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆที่ทำให้มีการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น...

จากที่กล่าวมา แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์ น่าจะเป็นอีกหนึ่งกิจกรรมที่นำมาใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ได้ เนื่องจากสามารถช่วยในการพัฒนากระบวนการคิดของนักเรียน และเสริมสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียน ส่งผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกด้วย สอดคล้องกับศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาจังหวัดนครสวรรค์ (2547 : ก) ที่กล่าวถึงกิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่า เป็นเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ที่มุ่งเน้นให้ผู้ร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ สนุกสนานได้รับความรู้ เกิดความเข้าใจ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ตลอดจนสามารถเชื่อมโยงหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์เข้ากับสิ่งที่พบเห็นในชีวิตจริงได้ และ ชัยอนันต์ สมุทวณิช (2542 : 78) ที่กล่าวว่า “...การศึกษาจะเป็นสิ่งที่ผลิตเพลินได้ครูก็จะต้องมีวิธีการสอนที่สนุกอยู่ในแผนการสอนด้วย แผนการสอนไม่ควรมีเฉพาะวัตถุประสงค์ เนื้อหาสาระ และแนวการสอนการเรียนเท่านั้น แต่ต้องหากิจกรรมที่เด็กๆ สนุกสนานผลิตเพลินอยู่ด้วย...” เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับ ทิสนา แคมมณี (2545 : 90) ที่ได้กล่าวถึงความสำคัญของการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่มีผลต่อความสำเร็จของการเรียนที่เน้นนักเรียน

เป็นสำคัญ สรุปได้ว่า การรู้จักสร้างบรรยากาศทั้งทางกายภาพและทางจิตใจ จะช่วยให้ผู้เรียนและผู้สอนต่างยอมรับกันและกัน ทำให้นักเรียนกล้าถาม กล้าแสดงออก และกล้าโต้แย้งอย่างมีเหตุผล นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาการนำกิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในแง่มุมต่างๆ ซึ่งพิมล พงษ์เฝ้า (2546) ได้รับทุนวิจัยจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการจัดทำและใช้สื่อกิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ ม.4 - 6 โรงเรียนพลุดาหลวงวิทยา อำเภอเสด็จหีบ จังหวัดชลบุรี ในปีการศึกษา 2545 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 โดยใช้กิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์ ทั้งขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน และขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนมีความพอใจต่อกิจกรรมในระดับมากและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาฟิสิกส์ ในขณะที่นัทภา พรพิล (2548) ได้ทำการศึกษาผลการใช้กิจกรรมกลวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ และเจตคติต่อวิชาเคมีพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมหลวงพ่อกุณปริสุทโธ จังหวัดนครราชสีมา ในปีการศึกษา 2548 จำนวน 51 คน ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมีพื้นฐาน โดยใช้กิจกรรมกลวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมีพื้นฐาน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีคะแนนเจตคติต่อวิชาเคมีพื้นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกด้าน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากกรอบแนวคิดข้างต้น ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเสริมกิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนจะได้ร่วมกิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์ในลักษณะต่างๆ ตามแนวทางการแสดงควบคู่ไปกับการฝึกคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะทำให้นักเรียนนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้มากขึ้น ทั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวทางการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวมาใช้จัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้เรื่อง สารและสมบัติของสาร เพราะเนื้อหาดังกล่าวส่วนใหญ่มีกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ ทดลอง ค้นหาคำตอบด้วยตนเอง จึงมีความสอดคล้องเหมาะสมที่จะทำการสร้างชุดกิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์เสริมการจัดการเรียนรู้ ประกอบกับนักเรียนในวัยนี้เป็นวัยที่มีความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้น สนใจสิ่งรอบข้างอยู่ตลอดเวลา จึงมีความเหมาะสมในการวางพื้นฐานการคิดที่มีความซับซ้อนและมีความเป็นนามธรรมมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget's Theory of Intellectual Development) (ภพ เลาห์ไพบุลย์ ,

2542 : 71) สรุปได้ว่า เด็กช่วงวัย 11-15 ปี นั้น มีพัฒนาการอยู่ในขั้นปฏิบัติการนามธรรม เด็กจะมีพัฒนาการด้านความรู้ความเข้าใจถึงระดับสูงสุด มีความสามารถแสดงความคิดเห็นเชิงนามธรรมเกี่ยวกับข้อคิด ปัญหาและเรื่องราวได้โดยไม่ต้องอาศัยของจริงหรือสิ่งของประกอบ สามารถจำแนกและวิเคราะห์ปัญหาที่สลับซับซ้อนได้อย่างเป็นระบบ จัดกระทำข้อมูลที่มีตัวแปรหลายตัวเกี่ยวข้องได้โดยมองเห็นความสัมพันธ์ของตัวแปรทุกตัว สามารถคิดหาเหตุผลนอกเหนือจากข้อมูลที่มีอยู่ สามารถรับรู้เข้าใจถึงปฏิบัติการได้ดี ได้แก่ การตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลอง ทดลอง พิสูจน์ แปลผลข้อมูล ลงข้อสรุป นอกจากนี้ ภพ เลาห์ไพบูลย์ (2542 : 75) ยังได้กล่าวถึงแนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา สรุปได้ว่า ครูควรจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนเกิดการค้นพบ ซึ่งนักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้โดยผ่านการกระทำของสมองต่อสิ่งเร้าที่กำลังค้นพบ ครูควรให้นักเรียนได้รู้จักตั้งสมมติฐาน สรุปอ้างอิง ออกแบบการทดลองและสร้างแบบจำลอง ทั้งนี้ผู้วิจัยคาดหวังว่าผลที่ได้จากการวิจัยจะเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ การคิดอย่างมีประสิทธิภาพของนักเรียนอันจะนำไปสู่การดำรงชีวิตอย่างปกติสุขต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

วัตถุประสงค์ในการวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้

1. เพื่อศึกษาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยเสริมกิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยเสริมกิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตของประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนรังษีวิทยา อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 3
2. ขอบเขตด้านเนื้อหา การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 หลังจากได้รับการสอนโดยเสริมกิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือเรื่อง สารและสมบัติของสาร ตามสาระการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

นิยามศัพท์เฉพาะ

การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ หมายถึง การคิดหาคำตอบอย่างเป็นลำดับขั้นโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นแนวทางได้อย่างถูกต้อง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในสถานการณ์หรือปัญหาที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นหลังการใช้กิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้หน่วยการเรียนรู้เรื่อง สารและสมบัติของสาร โดยใช้ความรู้หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์ ในหน่วยการเรียนรู้นั้นมาช่วยในการคิดหาคำตอบให้มากที่สุด ซึ่งในที่นี้ผู้วิจัยได้ปรับลำดับขั้นการคิดโดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นแนวทาง ดังนี้

1. **ขั้นสังเกต** หมายถึง การที่นักเรียนได้ใช้ประสาทสัมผัสในขณะที่มีการแสดงทางวิทยาศาสตร์ โดยอาจมีการสัมผัสโดยตรงจากการร่วมทำกิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์หรือใช้ตา หู จมูกและลิ้น ประกอบกันเพื่อให้ได้ข้อมูลจากสิ่งที่สังเกตให้มากที่สุด
2. **ขั้นสร้างสมมติฐานของปัญหา** หมายถึง การแสดงออกของนักเรียนด้วยการคาดคะเนสาเหตุของผลที่เกิดขึ้น หลังจากที่ได้สังเกตหรือร่วมทำกิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์เมื่อผู้วิจัยระบุหรือกำหนดสถานการณ์ปัญหาให้
3. **ขั้นคิดวางแผนและรวบรวมข้อมูล** หมายถึง การแสดงออกของนักเรียนในการคิดหรือหาวิธีการตรวจสอบสาเหตุของผลที่เกิดขึ้นตามความสามารถของนักเรียน แล้วทำการรวบรวมข้อมูลที่ได้เพื่อนำมาใช้เป็นข้อสรุป
4. **ขั้นลงข้อสรุปของปัญหา** หมายถึง การแสดงออกของนักเรียนโดยการนำข้อมูลที่ทำกรรวบรวมไว้แล้ว มาวิเคราะห์ พิจารณาแล้วตัดสินใจสาเหตุของสถานการณ์หรือปัญหาที่เกิดขึ้นจนสามารถเชื่อมโยงเหตุและผลของสถานการณ์นั้นๆได้

กิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมที่ผู้วิจัยได้จัดสร้างขึ้นในรูปแบบชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการแสดงที่ให้ความสนุกสนานเพลิดเพลินและถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับเรื่อง สารและสมบัติของสาร ในประเด็นสำคัญต่างๆให้ได้มากที่สุด โดยอาศัยหลักการและการทดลองทางวิทยาศาสตร์มาผสมผสานกับการแสดง มีการใช้สื่ออุปกรณ์ต่างๆ ประกอบการแสดง และเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วม ด้วยการตอบคำถาม หรือร่วมแสดงด้วยการพิสูจน์ ทดลอง สิ่งต่างๆด้วยตนเอง ซึ่งชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นมี 12 ชุด เพื่อใช้เป็นสื่อในการเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับนักเรียน โดยแต่ละชุดจะประกอบด้วย ชื่อชุด วัตถุประสงค์ การจัดเตรียมก่อนการแสดง แนวทางการแสดง ผลที่เกิดขึ้น และหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการอธิบายผลที่เกิดขึ้น

การสอนโดยเสริมกิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ที่มีการดำเนินกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้โดยมีการใช้กิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์เข้ามาเสริมการจัดการเรียนรู้ เพื่อใช้กระตุ้นความสนใจและฝึกนักเรียนให้มีทักษะการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีลำดับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นขั้นที่ครูใช้กิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่กำลังจะศึกษา เป็นสื่อสร้างความสนใจให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมด้วย การสังเกต ตอบคำถาม หรือร่วมแสดงตามความเหมาะสม และเกิดความสงสัยในสิ่งที่เกิดขึ้น ก่อนที่ครูจะกล่าวเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมในขั้นถัดไป

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นขั้นที่นักเรียนได้ร่วมกันทำกิจกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาตามหน่วยการเรียนรู้ ด้วยการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ การตั้งสมมติฐาน ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการทดลองหรือศึกษาเอกสารอ้างอิงหรือแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลในการนำไปใช้ในขั้นถัดไป

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นขั้นที่ครูกับนักเรียนหรือระหว่างนักเรียนด้วยกันร่วมกันอภิปราย ซักถาม ทำการวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลของข้อมูลที่ได้จากการทดลองหรือศึกษาเอกสารอ้างอิง หรือแหล่งข้อมูลต่างๆ ในรูปแบบต่างๆ เช่น สร้างตารางบันทึกผล เขียนกราฟ เขียนแผนภูมิ สร้างผังมโนทัศน์ ฯลฯ

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นขั้นที่ครูเสริมความรู้ให้กับนักเรียนโดยอาจมีการอภิปรายซักถาม ยกตัวอย่างการนำความรู้ไปใช้ และให้นักเรียนร่วมกันสำรวจ ตรวจสอบ พิสูจน์คิดหาเหตุผล มาอธิบายสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนดให้ จากกิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ขั้นสร้างความสนใจ โดยอาศัยความรู้หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์ในหน่วยการเรียนรู้ที่กำลังศึกษามาเป็นหลักช่วยคิดหาคำตอบ และมีครูเป็นผู้คอยให้คำชี้แนะปรึกษาตามความเหมาะสม เพื่อเป็นการเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดตามแนวทางการคิดเชิงวิทยาศาสตร์

5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นขั้นที่มีการวัดและประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยกระบวนการต่างๆ เช่น การตอบคำถาม การสรุปความรู้ การทำแบบฝึกหัด ฯลฯ และเมื่อจบหน่วยการเรียนรู้ย่อยแล้ว ครูใช้กิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์ ที่สอดคล้องกับหลักการทางวิทยาศาสตร์ภายใต้หน่วยการเรียนรู้ย่อยนั้นๆ เป็นสื่อให้นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมตามแนวทางการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง เพื่อเป็นการประเมินการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนความสามารถในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานเรื่อง สารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยพิจารณาให้ครอบคลุมพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำความรู้ไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานเรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้วัดพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ โดยครอบคลุมพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำความรู้ไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แบบวัดการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างสถานการณ์ปัญหาขึ้น โดยมีลักษณะเป็นสถานการณ์ปัญหาทั่วไปที่อาจเกิดขึ้นในชีวิตจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แล้วให้นักเรียนคิดหาคำตอบโดยใช้การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งแสดงออกในด้านการระบุปัญหา การตั้งสมมติฐานของปัญหา การคิดวางแผนตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลและการลงข้อสรุปของปัญหา

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้ชุดกิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำมาใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สารและสมบัติของสาร
2. ได้เครื่องมือที่จะใช้เป็นแนวทางพัฒนาการวัดความสามารถในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นอื่นๆ ต่อไป
3. ได้ทราบความสามารถในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยเสริมกิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้เป็นแนวทางการพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นหรือช่วงชั้นอื่น
4. ผลการศึกษาครั้งนี้จะเป็นแนวทางสำหรับครูในการนำกิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์มาใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะ หรือความสามารถด้านอื่นๆ ต่อไป