

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

การเรียนการสอนถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้เด็กเรียนรู้และมีพัฒนาการได้เร็ว ซึ่งการเรียนรู้ที่นั่นเกิดจากการที่บุคคลได้มีการกระทำต่อสิ่งเร้าแล้ว ได้รับการเสริมแรงและพฤติกรรมของมนุษย์ส่วนใหญ่เป็นผลต่อการตอบสนองต่อสิ่งเร้า ถ้ามีการควบคุม และการจัดสภาพการณ์ให้การตอบสนองเปลี่ยนไปโดยการเสริมแรง จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปโดยการเสริมแรง จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ละน้อยจนกระทั่งเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ต้องการ (ชม ภูมิภาค. 2523 : 60) พัฒนาการของผู้เรียนจะเร็วหรือช้า นั้น ก็อาจขึ้นอยู่กับวิธีการเรียนการสอนด้วย สื่อที่ใช้ต้องมีประสิทธิภาพพอที่จะช่วยแก้ปัญหาครูที่มีความเชี่ยวชาญในระดับหนึ่ง และยังสามารถช่วยให้ครูผู้สอนเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมด้วยหรือจะทำให้การเรียนการสอนง่ายขึ้น (กิดานันท์ มลิทอง. 2536 : 43) ในขณะที่คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในสังคมยุคปัจจุบันเป็นอย่างมากหลายทำให้เกิดการติดต่อสื่อสารข้อมูลสารสนเทศต่าง ๆ สะดวกและรวดเร็วขึ้น ในวงการศึกษาคอมพิวเตอร์นำมาจัดการในด้านงานบริหาร วิชาการ บริการและงานทะเบียนการสืบค้นข้อมูลต่าง ๆ (รวม หิรัญพฤษ. 2539 : 80) อุปกรณ์ที่ช่วยในการทำสื่อการสอนของครู ให้มีประสิทธิภาพอย่างหนึ่งก็คือ คอมพิวเตอร์ ซึ่งมีซอฟต์แวร์ที่ถูกผลิตขึ้นมาเพื่อช่วยในการทำสื่อการสอนที่เรียกว่า ซีเอไอ (Computer Assistant Instruction หรือ Computer Aided Instruction) หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งให้ความสามารถคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ แผนภาพ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด ซึ่งผู้สอนสามารถใช้คอมพิวเตอร์ในการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนที่จะสอน โดยสามารถใส่รูปภาพประกอบใส่เสียงในการบรรยาย ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มความสนใจให้กับนักเรียนและเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้กับนักเรียนได้เป็นอย่างดี

ปัจจุบันจากการที่คอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนาไปอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงได้รับการพัฒนาให้มีศักยภาพมากขึ้นด้วยเช่นกัน ทั้งในแง่ความสะดวกในการใช้และความสามารถในการรวมสื่อหลายรูปแบบหรือมัลติมีเดียเข้าด้วยกัน จนในขณะนี้สามารถกล่าวได้ว่ามัลติมีเดียได้กลายมาเป็นองค์ประกอบหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว และเทคโนโลยีใหม่ ๆ ทางคอมพิวเตอร์ยังมุ่งเน้นในการตอบสนองความแตกต่างส่วนบุคคล (Cognitive enhances)

ทั้งนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีพื้นฐานทางจิตวิทยาการเรียนรู้เพื่อใช้ในการออกแบบและการสร้างเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามความต้องการและความพร้อมของผู้เรียนโดยเอาชนะเงื่อนไขและข้อจำกัดต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้น อีกสิ่งหนึ่งที่ครูผู้สอนจะต้องทราบเพื่อที่จะเลือกใช้วิธีการเรียนการสอนและสื่อที่เหมาะสม ก็คือ พฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน

นักการศึกษาและนักจิตวิทยาหลายท่านเชื่อว่า พฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แอนโทนี กราชา และเชอร์ริส ไรซ์แมน (Anthony Grasha and Sheryl Richman) นักการศึกษาอีกคณะหนึ่งที่สนใจศึกษาเกี่ยวกับ พฤติกรรมของผู้เรียน ได้แบ่งพฤติกรรมการเรียนหรือแบบการเรียนของผู้เรียน โดยใช้ลักษณะของการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอนและระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองในระบบ การเรียนการสอนได้พัฒนาการแบ่งแบบการเรียนของผู้เรียนออกเป็น 6 แบบ คือ (ฉันทูพงศ์ กาญจนฉายา. 2546 : 10-12)

1. แบบแข่งขัน (Competitive) เป็นแบบที่ผู้เรียนแสดงเพื่อที่จะเอาชนะเพื่อน
2. แบบร่วมมือ (Collaborative) เป็นผู้เรียนที่มีความรู้สึกว่าเขาสามารถเรียนได้ดีที่สุด โดยการแลกเปลี่ยนความคิด ความสามารถซึ่งกันและกัน
3. แบบหลีกเลี่ยง (Avoidant) ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้ จะไม่สนใจเรียนเนื้อหาวิชาในชั้นเรียนตามแบบแผนไม่มีส่วนร่วมกับผู้สอนและผู้เรียนคนอื่น ๆ ในชั้นเรียน
4. แบบมีส่วนร่วม (Participant) ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้ต้องการเรียนรู้เนื้อหาวิชาและชอบที่จะเข้าห้องเรียน มีความรับผิดชอบที่จะเรียนรู้ให้มากที่สุดที่สุดในชั้นเรียนและมีส่วนร่วมกับผู้อื่น ตลอดจนทำตามที่ได้ตกลงร่วมกันไว้ ผู้เรียนแบบนี้จะคิดว่าควรมีส่วนร่วมในกิจกรรมของชั้นเรียนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แต่จะมีส่วนร่วมน้อยในกิจกรรมที่ไม่ได้อยู่ในแนวทางของวิชา

5. แบบพึ่งพา (Dependent) ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้ เป็นแบบที่มีความอยาก رؤ้อยากเห็นวิชาการน้อยมาก และจะเรียนรู้เฉพาะสิ่งที่ถูกบังคับหรือกำหนดให้เรียน ผู้เรียนจะเห็นผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียนเป็นแหล่งของโครงสร้างความรู้ และเป็นแหล่งสนับสนุนทางวิชาการ ผู้เรียนพึ่งผู้สอนในเรื่องแนวทางการศึกษาและต้องการรับคำสั่งหรือการบอกว่าควรจะต้องทำอะไร

6. แบบอิสระ (Independent) ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้ชอบที่จะคิดและทำเรื่องต่าง ๆ ด้วยตนเองเขาตั้งใจศึกษาเฉพาะเนื้อหาที่ตนเองรู้สึกว่ามีค่าและมีความเชื่อมั่นในความสามารถทางการเรียนรู้ด้วยตนเองแต่ก็รับฟังความคิดเห็นของคนอื่น ๆ ในชั้นเรียนด้วย ดังนั้นการที่ครูผู้สอนทราบถึงพฤติกรรม การเรียนหรือแบบการเรียนของผู้เรียนมีความแตกต่างกันแล้ว ก็จะทำให้ผู้สอนมีการจัดการการเรียนการสอนที่คำนึงถึงแบบการเรียน เพราะจะมีผลต่อการเรียนรู้ที่จะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้และมีพัฒนาการได้เร็ว และทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist theory) ก็เป็นอีกทฤษฎีที่มีแนวคิดที่ว่า ผู้เรียนหรือบุคคลเรียนรู้ได้ด้วยวิธีการที่ต่าง ๆ กัน และเป็นการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งเป็นวิธีการที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดไว้อย่างชัดเจนให้ดำเนินการตามแนวทางปฏิรูปการศึกษา

อันเดอร์ฮิลล์, คอบบ์, วูด และ แยกเกิล (Underhill, Cobb, Wood and Yackel. 1994 : 110 ; อ้างถึงใน ไพจิตร สดวกการ. 2539 : 32) กล่าวว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีแนวคิดหลักว่าบุคคลเรียนรู้ได้ด้วยวิธีการที่ต่าง ๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ ความสนใจและแรงจูงใจภายในเป็นพื้นฐาน โดยมีแรงจูงใจจากความขัดแย้งทางปัญญา ทำให้เกิดการไตร่ตรอง นำไปสู่การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญาที่ได้รับ การตรวจสอบทั้งโดยตนเองและผู้อื่นว่าสามารถแก้ปัญหาเฉพาะต่าง ๆ ซึ่งอยู่ในกรอบของโครงสร้างนั้น และใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการสร้างโครงสร้างใหม่อื่น ๆ ต่อไป การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ได้เน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเองเป็นสำคัญ ครูผู้สอนจะเป็นเพียงทำหน้าที่เป็นผู้จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเองมากกว่าที่จะเป็นผู้บอกเล่าให้นักเรียนจดจำ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อมที่นักเรียนได้รับมาแล้วก่อนเข้าสู่ห้องเรียน

จากความรู้ดังกล่าว นักการศึกษาจึงได้นำความคิดตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มาใช้พัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และได้ยอมรับแล้วว่า การพัฒนาในเรื่องความรู้และความสามารถต่าง ๆ ของนักเรียนยังไม่ได้เข้าสู่ระบบโรงเรียน การพัฒนาแนวคิดหลักของเด็ก

จะเกิดขึ้นในสมองของนักเรียน ซึ่งอาจสอดคล้องหรือขัดแย้งกับความเข้าใจและข้อเท็จจริงที่อยู่ได้

การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะต้องพัฒนาที่ระบบการศึกษา ทั้ง การศึกษาในระบบและนอกระบบนั้นมุ่งให้เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของ ประเทศในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การจัดการกระบวนการเรียนการสอนของ ครูวิทยาศาสตร์ ยังใช้รูปแบบและวิธีการสอนบรรยายให้ความรู้เป็นส่วนใหญ่ คือ ให้ครูเป็น ศูนย์กลางเน้นการถ่ายทอดความรู้และเนื้อหามากกว่าการจัดการเรียนการสอนให้เด็กได้พัฒนา ศักยภาพในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้ด้วยตนเองและสมรรถนะของนักเรียนในด้านความรู้ ความคิดยังอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ มีคะแนนต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม (สำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2539 : 10) จากการสัมภาษณ์อาจารย์บุญมี อุทัยประดิษฐ์ ครูวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม พบว่าการสอนมีปัญหาเนื่องจากจำนวนนักเรียนในห้องเรียนมากเกินไปอุปกรณ์และห้องปฏิบัติการ จัดว่ายังไม่เพียงพอต่อจำนวนนักเรียน อีกทั้งวัสดุอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์มีราคาค่อนข้าง สูง นักเรียนมีความแตกต่างกันในด้านการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่ต่าง ๆ กัน

จากการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (GAT) วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2546 ระดับเขตพื้นที่การศึกษารวมทุกสังกัด จำนวนโรงเรียน 291 โรง จำนวนนักเรียน 7,611 คน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม คือ 17.156 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1. 2546 : 25) ซึ่งมีโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามรวมอยู่ และโรงเรียน มุ่งจัดการศึกษาเพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความสามารถด้านวิชาการ โดยเน้นความสามารถ ทางด้านคณิตศาสตร์ ภาษา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใช้สารสนเทศในการศึกษาหาความรู้ ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เต็มศักยภาพและเป็นพลเมืองที่ดีของประเทศไทย

ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาความสำคัญของการพัฒนาสื่อเพื่อการเรียนการสอน ที่มี คุณลักษณะในการตอบสนองผู้เรียนช่วยเพิ่มความสนใจให้กับผู้เรียนและเหมาะสมกับรูปแบบ การเรียนที่ต่างกันของผู้เรียน ผู้วิจัยมีความคิดว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิด คอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งมีการเสนอเนื้อหาแสดงสิ่งเร้าต่าง ๆ การถามเพื่อให้ผู้เรียนเกิดปัญหา กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดและไตร่ตรอง นำไปสู่การเกิดองค์ความรู้ใหม่ การสอนซ่อมเสริม โดยการจัดแหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติมให้ผู้เรียน การตอบ การใช้ผลป้อนกลับ การประเมินผล

กิจกรรมของผู้เรียนและการสรุปเนื้อหาบทเรียนระหว่างผู้เรียนและผู้สอน จะช่วยส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่มีรูปแบบการเรียนที่ต่างกัน ในวิชาวิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้น

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

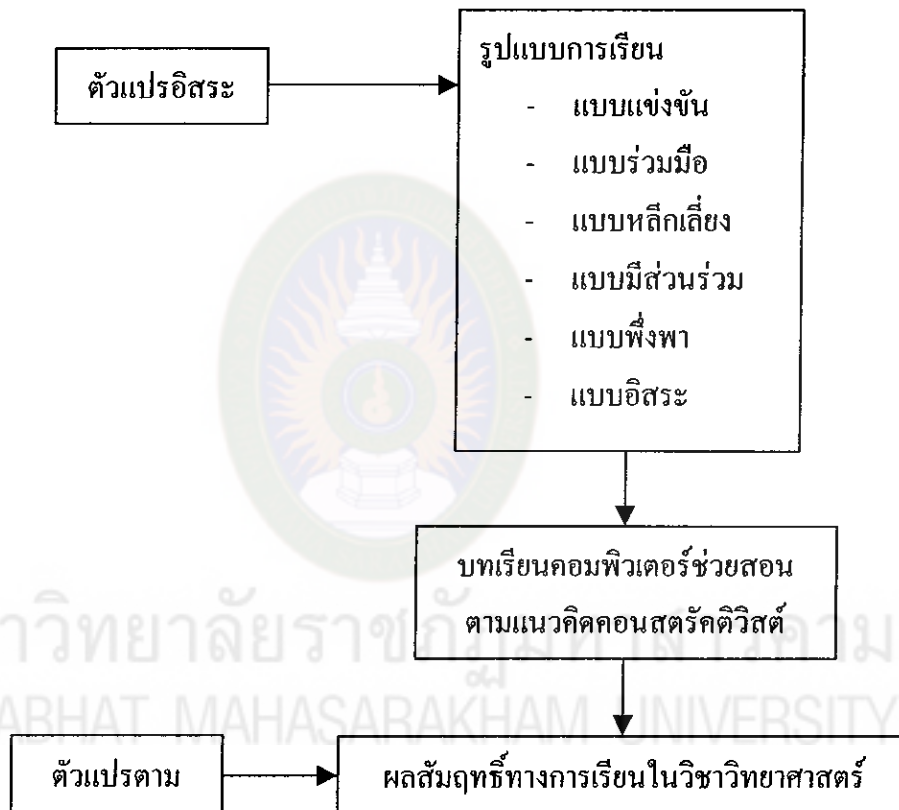
1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารและสมบัติของสารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารและสมบัติของสารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแบบการเรียนที่แตกต่างกัน 6 แบบ คือ
  - 3.1 แบบแข่งขัน (Competitive)
  - 3.2 แบบร่วมมือ (Collaborative)
  - 3.3 แบบหลีกเลี่ยง (Avoidant)
  - 3.4 แบบมีส่วนร่วม (Participant)
  - 3.5 แบบพึ่งพา (Dependent)
  - 3.6 แบบอิสระ (Independent)
4. เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารและสมบัติของสารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้น

### สมมุติฐานการวิจัย

ผู้เรียนที่มีรูปแบบการเรียนที่ต่างกันเมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

## กรอบแนวคิดในการวิจัย

กรอบแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้ การพัฒนาสื่อเพื่อการเรียนการสอนที่มีคุณลักษณะที่ดีในการตอบสนองผู้เรียนช่วยเพิ่มความสนใจให้กับผู้เรียนและเหมาะสมกับแบบการเรียนรู้ที่ต่างกันของผู้เรียน ซึ่งจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้น และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์จะเหมาะสมต่อผู้เรียนที่มีรูปแบบการเรียนรู้ที่ต่างกันในกลุ่มใดมากที่สุด ดังแผนภูมิที่ 1



### แผนภูมิที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้เรียนที่มีรูปแบบการเรียนรู้ที่ต่างกันเมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

## ขอบข่ายของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
2. เนื้อหาที่ใช้ในการทำวิจัย คือ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. ตัวแปรที่ศึกษา
  - 3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารและสมบัติของสารชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
  - 3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งที่ใช้ความสามารถคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ แผนภาพ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด และจะมีคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ไตร่ตรองเพื่อที่จะทำให้ผู้เรียนสร้างความเข้าใจในบทเรียน พร้อมทั้งมีแหล่งข้อมูลเพิ่มเติม เมื่อผู้เรียนไม่สามารถกระทำแบบฝึกหัดได้ผ่านตามเกณฑ์ หรือเมื่อผู้เรียนอยากศึกษาความรู้เพิ่มเติมนอกเหนือจากเนื้อหาในบทเรียน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเองจากสื่อและคำถามหรือสถานการณ์ที่กำหนด
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อก่อนเรียนจำนวน 30 ข้อ ระหว่างเรียน และจำนวน 30 ข้อหลังเรียน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียน เมื่อหากกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในการวิจัยครั้งนี้

4. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ถึงระดับที่คาดไว้และครอบคลุมความเชื่อถือได้ ความพร้อมที่จะใช้งาน ความมั่นคงปลอดภัย และความถูกต้องสมบูรณ์ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ซึ่งความหมาย คือ

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าประสิทธิภาพจากการทำแบบฝึกหัดหรือปฏิบัติกิจกรรมในระหว่างเรียนในบทเรียน

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าประสิทธิภาพที่ได้จากการทำแบบทดสอบหรือกิจกรรมหลังการเรียน

5. ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ความรู้ความสามารถของผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังจากที่เรียนแล้วมีคะแนนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละเท่าใดโดยวัดจากแบบทดสอบแล้วจึงแทนค่าในสูตรหาค่าดัชนีประสิทธิผล

6. แบบการเรียน หมายถึง ลักษณะของผู้เรียนในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าด้านการเรียนการสอน ด้วยพฤติกรรมที่ตนชอบใช้ในการแก้ปัญหา การคิด การเรียน และการมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้ต่อบุคคลในสถานที่ที่มีการเรียนการสอน

7. แบบการเรียนแบบแข่งขัน (Competitive) หมายถึง ลักษณะของผู้เรียนที่ผู้เรียนแสดงเพื่อที่จะเอาชนะเพื่อนด้วยกัน โดยพยายามที่จะทำอะไร ๆ ให้ได้ดีกว่าคนอื่น ๆ ผู้เรียนกลุ่มนี้มีความรู้สึกว่าเขาต้องแข่งขันกับคนอื่น ๆ เพื่อรางวัลในชั้นเรียน เช่น คำชมของผู้สอน ความสนใจของผู้สอน หรือเกรด ผู้เรียนแบบนี้มองห้องเรียนเป็นสนามแข่งขันที่จะต้องมีแพ้-ชนะ และตนต้องชนะเสมอ

8. แบบการเรียนแบบร่วมมือ (Collaborative) หมายถึง ลักษณะของผู้เรียนที่มีความรู้สึกว่าเขาสามารถเรียนรู้ได้มากที่สุด โดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการอภิปรายและทำกิจกรรมร่วมกันทั้งในและนอกห้องเรียน ตลอดจนทำกิจกรรมอื่น ๆ นอกเหนือจากหลักสูตรที่กำหนดด้วย ผู้เรียนแบบนี้จะร่วมมือกับผู้สอน กลุ่มเพื่อน และชอบที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่น เห็นชั้นเรียนเป็นสถานที่สำหรับสังคมปฏิสัมพันธ์ (Social-interaction) เช่นเดียวกับสถานที่เรียนรู้เนื้อหาวิชา

9. แบบการเรียนแบบหลีกเลี่ยง (Avoidant) หมายถึง ลักษณะของผู้เรียนจะไม่สนใจเรียนเนื้อหาวิชาในชั้นเรียนตามแบบแผนไม่มีส่วนร่วมกับผู้สอนและผู้เรียนคนอื่น ๆ ในชั้นเรียน ไม่สนใจสิ่งที่เกิดขึ้นในห้องเรียน ทักษะของผู้เรียนแบบนี้จะมองเห็นว่าห้องเรียนเป็นสถานที่ไม่น่าสนใจ



10. แบบการเรียนแบบมีส่วนร่วม (Participant) หมายถึง ลักษณะของผู้เรียนที่ต้องการเรียนรู้เนื้อหาวิชาและชอบที่จะเข้าห้องเรียน มีความรับผิดชอบที่จะเรียนรู้ให้มากที่สุด ในชั้นเรียน และมีส่วนร่วมกับผู้อื่น ตลอดจนทำตามข้อตกลงร่วมกันไว้ ผู้เรียนแบบนี้จะคิดว่าควรมีส่วนร่วมในกิจกรรมของชั้นเรียนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แต่จะมีส่วนร่วมน้อยในกิจกรรมที่ไม่ได้อยู่ในแนวทางของวิชา

11. แบบการเรียนแบบพึ่งพา (Dependent) หมายถึง ลักษณะของผู้เรียนที่เป็นแบบที่มีความอยากรู้อยากเห็นวิชาการน้อยมาก และจะเรียนรู้เฉพาะสิ่งที่ถูกบังคับหรือกำหนดให้เรียน ผู้เรียนจะเห็นผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียนเป็นแหล่งของโครงสร้างความรู้ และเป็นแหล่งสนับสนุนทางวิชาการ ผู้เรียนพึ่งผู้สอนในเรื่องแนวทางการศึกษา และต้องการรับคำสั่งหรือการบอกว่าจะควรจะต้องทำอะไร

12. แบบการเรียนแบบอิสระ (Independent) หมายถึง ลักษณะของผู้เรียนที่ชอบที่จะคิดและทำเรื่องต่าง ๆ ด้วยตนเอง เขาตั้งใจศึกษาเฉพาะเนื้อหาที่ตนเองรู้สึกที่สำคัญ และมีความเชื่อมั่นในความสามารถทางการเรียนรู้ด้วยตนเองแต่ก็รับฟังความคิดเห็นของคนอื่น ๆ ในชั้นเรียนด้วย

13. วิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง มาตรฐานการเรียนรู้ขั้นพื้นฐานสาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แก่นักการศึกษาและผู้สนใจค้นคว้างานวิจัยเกี่ยวกับที่จะได้ปรับปรุงและพัฒนากระบวนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป
2. เป็นแนวทางแก่นักการศึกษาและผู้สนใจค้นคว้างานวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนของผู้เรียนที่ต่างกันเพื่อที่จะได้ปรับปรุงและเลือกสื่อการเรียนการสอนให้เหมาะกับผู้เรียนพัฒนากระบวนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป
3. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในรายวิชาอื่นต่อไป