

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กระแสโลกาภิวัตน์ส่งผลให้เกิดความเจริญด้านการสื่อสารและโทรคมนาคมของโลกอย่างรวดเร็วทำให้การส่งและรับข้อมูลข่าวสารเป็นไปอย่างฉับไวและทั่วถึง จนเรียกได้ว่าเป็นโลกไร้พรมแดน ซึ่งประเทศไทยได้รับอิทธิพลดังกล่าวด้วย โดยส่งผลให้ประเทศไทยเข้าสู่ยุคข้อมูลข่าวสาร (information age) ที่มีการสื่อสารกันได้กับทั่วทุกมุมโลก โดยผ่านการสื่อสารต่างๆ ทั้งวิทยุ โทรทัศน์ โทรสาร และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผลของกระแสโลกาภิวัตน์นี้ทำให้กระแสเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม ค่านิยมต่างชาติ ได้แพร่กระจายมาสู่ประเทศไทยด้วย อาทิ วัฒนธรรม บริโภคนิยม วัฒนธรรมตะวันตก เป็นต้น วิถีชีวิตของคนไทยจึงเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก ตามกระแสโลกที่เต็มไปด้วยธุรกิจการต่อรองและการแข่งขัน ซึ่งมีผลให้ประเทศไทยต้องมีการพยายามพัฒนาเทคโนโลยี นวัตกรรมใหม่ๆ และพัฒนาคนเพื่อรองรับกระแสการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2553) ซึ่งกระแสโลกาภิวัตน์มิได้ส่งผลกระทบเฉพาะด้านใดด้านหนึ่งเท่านั้น แต่ได้ส่งผลกระทบในทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านสังคมและประชากร ด้านเศรษฐกิจ ด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม และด้านการเมือง สภาพการณ์เช่นนี้ส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของประเทศไทยในอนาคต ซึ่งหากประเทศไทยสามารถตั้งรับได้เป็นอย่างดี ประเทศไทยจะสามารถป้องกันปัญหาที่มาพร้อมกับกระแสโลกาภิวัตน์ สามารถพัฒนาแข่งขันกับนานาประเทศได้ ในทางตรงข้ามหากประเทศไทยไม่ตระหนักและไม่ได้ตั้งรับกระแสโลกาภิวัตน์อย่างเท่าทัน จะเกิดปัญหาตามมาอย่างมาก เช่น ปัญหาคุณธรรมจริยธรรม ปัญหาสิ่งแวดล้อม ปัญหาความรุนแรงทางการเมือง ปัญหาความล้าหลังของประเทศ ฯลฯ และอาจต้องเสียประโยชน์หรือถูกเอาเปรียบจากประเทศอื่นได้ ดังนั้นประเทศไทยจำเป็นต้องตื่นตัว และเร่งพัฒนาประเทศด้านต่างๆ ให้เท่าทันสภาพโลกาภิวัตน์ โดยปัจจัยสำคัญที่สุด คือ การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ และสร้างองค์ความรู้ที่จำเป็นต่อการพัฒนาประเทศ ซึ่งบทบาทหลักจะตกอยู่กับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาที่ต่างต้องเร่งพัฒนา กำลังคน ให้มีความสามารถ มีองค์ความรู้ที่จำเป็น มีทักษะการคิด มีทักษะการประกอบอาชีพ สามารถแก้ปัญหาตนเองและสังคม เพื่อรองรับสภาพการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นได้อย่างเท่าทัน และชาญฉลาด (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550) ดังนั้นเพื่อเตรียมคนให้พร้อมต่อการเปลี่ยนแปลง จึงจำเป็นต้องพัฒนาคนตั้งแต่วัยเรียน เพื่อรองรับการพัฒนาของเทคโนโลยี โดยในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ได้กำหนดให้มี

การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการศึกษา ดังปรากฏในหมวดที่ 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มาตรา 63 – 69 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2543)

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต ทำให้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนเปลี่ยนไป โดยมีการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ (web – based instruction) ขึ้นมา ซึ่งการจัดการเรียนการสอนแบบนี้ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องเวลาและสถานที่ เป็นการสร้างโอกาสและความเสมอภาคในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้และส่งข่าวสารถึงกันได้อย่างรวดเร็ว ก่อให้เกิดสังคมแห่งการเรียนรู้ ในการเรียนแบบนี้ ผู้เรียนจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้เรียนที่คอยการรับการถ่ายทอดความรู้ เป็นผู้เรียนที่มีความกระตือรือร้นในการเรียน โดยผู้เรียนต้องคิด ตัดสินใจเลือกเนื้อหาในการเรียน การจัดลำดับการเรียนรู้ การควบคุมเส้นทางในการเรียนและการนำเสนอผลงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหา และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ (Bonk and Graham, 2006) โดยการจัดการเรียนการสอนบนเว็บนี้สามารถช่วยส่งเสริมนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งส่งเสริมผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย ใฝ่มีทักษะการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ (สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551) และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มุ่งหวังให้ ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต (สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551) ใ้ับบรรลุผลได้ นอกจากนี้ยังสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนด้านที่ 5 ตามที่หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนด คือ ผู้เรียนมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ถึงแม้ว่าการจัดการเรียนการสอนบนเว็บจะช่วยส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนได้เป็นอย่างดี แต่การเรียนการสอนบนเว็บก็ไม่ได้เหมาะสมในทุกๆ สถานการณ์ และไม่ได้เหมาะสมกับผู้เรียนทุกคน โดยการเรียนออนไลน์อาจมีประโยชน์สำหรับผู้เรียนบางคน ผู้เรียนทุกคนต้องไม่โดนบังคับเรียนออนไลน์ เพราะมันไม่ได้มีประสิทธิภาพสำหรับทุกคน (Palloff and Pratt, 2001) และสำหรับผู้เรียนในระดับประถมศึกษาที่มีข้อจำกัดในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ คือ ผู้เรียนในระดับประถมศึกษาที่มีลักษณะทางสังคมที่มีความรักพวกพ้อง เพื่อนในกลุ่มมีอิทธิพลกับพฤติกรรมของเด็กมาก เด็กเรียนรู้ที่จะให้ความร่วมมือ รู้จักให้และรับ ส่วนลักษณะและพัฒนาการทางปัญญานั้น เด็กวัยนี้จะตั้งความหวังในการทำงานไว้สูงและต้องการทำให้ได้ผลสมบูรณ์ที่สุด ครูต้องสนับสนุนให้เด็กแต่ละคนทำกิจกรรมให้ดีที่สุด ให้เริ่มทำจากสิ่งง่ายๆ แล้วค่อยยากขึ้นเรื่อยๆ เด็กวัยนี้ต้องการอิสระในการเรียนรู้ แต่ในขณะเดียวกันก็ต้องการความช่วยเหลือ

(ฉวีวรรณ กินาวงศ์, 2533) จากลักษณะและพัฒนาการของเด็กระดับประถมศึกษาชั้นนี้ เด็กยังต้องการความช่วยเหลือ แรงจูงใจ การกระตุ้น และการเสริมแรงจากครูผู้สอนเช่นเดิมอยู่ จึงทำให้ไม่สามารถจัดการเรียนการสอนบนเว็บกับเด็กระดับประถมศึกษาได้ ดังนั้นรูปแบบการเรียนการสอนแบบหนึ่งที่เหมาะสมจะนำมาใช้ คือ การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (blended learning) ที่เป็นการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานระหว่างการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมและการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ (Thorne, 2003)

การเรียนรู้แบบผสมผสาน เป็นรูปแบบของการจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยทั้งการสอนแบบเผชิญหน้า (face – to – face) และการเรียนรู้แบบออนไลน์ (online learning) โดยหลักการพื้นฐานคือ การสอนแบบเผชิญหน้า เป็นการพูดคุย สนทนา สื่อสาร และการเรียนรู้แบบออนไลน์ เป็นการเขียนเพื่อติดต่อสื่อสาร เป็นการบูรณาการร่วมกัน โดยผสมผสานแต่ละส่วนเท่าๆ กัน เข้าเป็นหนึ่งหน่วยการจัดประสบการณ์เรียนรู้ ด้วยเนื้อหาและจุดประสงค์ของการเรียน (Thorne, 2003) ซึ่งการจัดการเรียนการสอนแบบนี้เป็นการเพิ่มช่องทางการสื่อสารและรูปแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับเนื้อหา ผู้เรียนกับบริบทในการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างผู้เรียน เพื่อให้ได้ผลดีที่สุด (Bonk and Graham, 2006) โดยใช้สิ่งอำนวยความสะดวกในอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อและเครื่องมือในสภาพแวดล้อมของการเรียนบนเว็บเพื่อสนับสนุนการเรียน โดยเน้นปฏิสัมพันธ์จากการเรียนแบบออนไลน์และการมีส่วนร่วมในห้องเรียนแบบดั้งเดิม (Singh and Reed, 2001)

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคน ทั้งในชีวิตประจำวันและงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้ เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge – based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551) การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับต่างๆ นั้น นอกจากมุ่งหวังให้นักเรียนได้พัฒนาความรู้ความเข้าใจในแนวความคิดหลักที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในบทเรียนแล้ว ยังมุ่งหวังให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการตัดสินใจ พัฒนาความคิดขั้นสูง

และพัฒนาทักษะการสื่อสารด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551) จะเห็นได้ว่าการพัฒนาความสามารถและทักษะที่สำคัญของผู้เรียนในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นอกจากพัฒนาแนวความคิดหลักที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในบทเรียนแล้ว ยังต้องพัฒนาความสามารถและทักษะอื่นๆ ด้วย ซึ่งความคิดขั้นสูงก็เป็นอีกหนึ่งคุณสมบัติ ที่ต้องพัฒนาให้เกิดขึ้นในนักเรียน โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551) กล่าวถึงความคิดขั้นสูงว่าประกอบด้วยความคิดด้านต่างๆ 5 ด้าน คือ ความคิดวิเคราะห์ (analytical thinking) ความคิดวิพากษ์วิจารณ์ (critical thinking) ความคิดสร้างสรรค์ (creative thinking) ความคิดอย่างเป็นเหตุผล (logical thinking) และความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ (scientific thinking)

ประเทศไทยมีการดำเนินการปฏิรูปการศึกษา โดยเป็นการปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนสำคัญที่สุด มุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาศักยภาพสมองให้เกิดการเรียนรู้สูงสุด ให้สามารถคิดเป็น คิดอย่างมีวิจารณญาณ อันเป็นรากฐานที่มั่นคงของการเรียนรู้ และการดำเนินชีวิตอย่างมีคุณค่า และสร้างสรรค์ (รุ่ง แก้วแดง, 2544) ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ที่กำหนดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนด้านความสามารถในการคิดไว้ว่าเป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม (สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551) จะเห็นได้ว่าการศึกษาในปัจจุบันจึงได้มุ่งพัฒนาส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดขั้นสูง ซึ่งเป็นความสามารถในการคิดที่จะนำความรู้ความเข้าใจไปใช้วิเคราะห์ เพื่อตัดสินใจเลือกแนวทางในการแก้ปัญหา หรือสร้างสรรค์จร โลงชีวิตให้สามารถดำรงอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข การที่นักเรียนจะสามารถคิดเป็นนั้นต้องมีพื้นฐานทางประสบการณ์ มีความรู้ และการเรียนรู้ เพราะการคิดเป็นกระบวนการทางสมองที่เกิดจากการเรียนรู้ (Shaffer, 1985) ซึ่งสอดคล้องกับวิชัย วงษ์ใหญ่ (2542) ที่กล่าวว่าโรงเรียนในศตวรรษที่ 21 ควรมีลักษณะที่พัฒนากระบวนการคิดควบคู่ไปกับความรู้ คุณภาพของบุคคลในศตวรรษที่ 21 นอกจากเป็นบุคคลที่มีความรู้ ต้องมีความคิด เป็นบุคคลคิดรอบ คิคลัง คิแตกฉาน คิหลายชั้น คิแก้ปัญหา คิดี คิชอบ คิสร้างสรรค์ บทบาทของโรงเรียนจะต้องพัฒนากระบวนการคิด กระบวนการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน อันจะส่งผลให้เป็นบุคคลที่มีความสามารถในการคิด และพัฒนาให้เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ก้าวทันอารยประเทศต่อไป

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการพัฒนาและกระตุ้นความคิดขั้นสูงของนักเรียนได้นั้น รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมก็เป็นอีกปัจจัยที่ต้องคำนึงถึง ดังนั้น ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2553) จึงได้จัดประเภทนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาสมองและการคิด ไว้ 5 วิธีการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ 1) การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคหมวกหกใบ 2) การจัดการเรียนรู้โดยใช้

กลวิธีเมตาคอกนิชัน 3) การจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบ 4MAT 4) การจัดการเรียนรู้โดยใช้การไตร่ตรองสารนิทัศน์ และ 5) การจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดแบบฮิวริสติกส์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของบังอร พราหมณ์ฤกษ์ (2544) พวงผกา โกมุติกานนท์ (2544) สุนันทา สายวงศ์ (2544) และรัชดา ชื่นจิตอธิรมย์ (2550) ที่ทำการศึกษากการพัฒนาความคิดด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคหมวกหกใบแล้วพบว่า เทคนิคหมวกหกใบ สามารถช่วยพัฒนาความคิดของนักเรียนในทางที่ดีขึ้น

เทคนิคหมวกหกใบ เป็นการใช้สีหมวกแต่ละใบที่แตกต่างกัน แทนความคิดแต่ละด้าน โดยให้วิธีคิดแต่ละอย่างกำหนดจากสีของหมวก ซึ่งสีของหมวกแต่ละใบจะสอดคล้องกับแนวคิดของหมวกใบนั้นๆ เป็นการบอกให้ทราบว่าต้องการให้คิดไปในทิศทางใด ในการคิด นักคิดจะใช้หมวกครั้งละหนึ่งใบแทนแต่ละความคิด สีของหมวกนี้จะเป็นกรอบที่เป็นรูปธรรมที่สำคัญต่อการรับรู้ ช่วยให้เข้าใจและจดจำง่ายขึ้น เพราะเป็นการสอนด้วยสัญลักษณ์ (De Bono, 1992) เทคนิคนี้เป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง เพราะว่าง่าย ปฏิบัติได้จริงและได้ผล เนื่องจากการสร้างเงื่อนไขที่เอื้ออำนวยต่อการร่วมกันคิดแบบสร้างสรรค์ แทนที่จะวิจารณ์กันเฉพาะทางด้านเห็นด้วยและไม่เห็นด้วย เป็นการสร้างให้เกิดภาวะเบียบในการใช้ความคิดร่วมกันระหว่างหลายคน วิธีการนี้ให้ประโยชน์ดังนี้คือช่วยต่อการเรียนรู้และการใช้ และกระตุ้นความสนใจได้ดี

การนำเสนอบางสิ่งบางอย่าง โดยการทำให้มีความหมายชัดเจนภายใต้อิทธิพลของความคิดหรือเหตุที่ทำให้รู้ หรือการรู้สึกโดยประสาทสัมผัส หรือความเข้าใจความหมาย คือ “ตัวแทนความคิด” ตัวแทนความคิดคือสิ่งที่คล้ายคลึงกับภาพ หรือโมเดล หรือการจำลองอื่นๆ ถ้อยคำ หรือคำอธิบาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งมุมมองที่มีความจำเพาะเจาะจง หรือที่เกิดความประทับใจเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างด้วยความตั้งใจ (Ball, 1988) ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับว่าการเห็นหรือการจับต้องได้จะทำให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดได้ดียิ่งขึ้น นั่นคือการใช้ตัวแทนความคิดหลายๆ อย่างจะช่วยให้นักเรียนพัฒนามโนคติและมีความพยายามแก้ปัญหา จะเห็นได้ว่าการแสดงตัวแทนความคิดของนักเรียนคือความพยายามที่ผู้เรียนจะแสดงสิ่งที่ตนเองรับรู้และเข้าใจออกมาผ่านตัวแทนความคิดทั้งทางด้านข้อความ แผนผัง แผนภาพ กราฟ และสัญลักษณ์อื่นๆ โดยการแสดงตัวแทนของความรู้นั้นสามารถจัดลักษณะของสิ่งที่เป็นตัวแทนความคิดตามพหุลักษณะ (pluralistic view) ของตัวแทนของความรู้ผ่านการวิเคราะห์ในทางจิตวิทยาไว้ 4 ลักษณะ คือ มโนภาพ (images) เป็นการมองตัวแทนของความรู้เป็นภาพที่มีอยู่ในหัว ซึ่งเป็นการรับรู้ส่วนบุคคล การแสดงการจัดการ (schema) คือโครงสร้างที่เป็นตัวแทนประเภทมโนคติที่ถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำ แบบจำลองความคิด (mental model) เป็นสิ่งที่แสดงถึงความเข้าใจของแต่ละบุคคลที่อาจสื่อสารกับบุคคลอื่น ในรูปแบบต่างๆ ได้แก่ โดยวาจา เช่น การบรรยาย หรืออธิบาย โดยการวาดรูป การประดิษฐ์ การสร้างวัสดุอุปกรณ์

และอื่นๆ หรืออะไรก็ได้ที่แสดงถึงความเข้าใจในเรื่องนั้นๆ และ naïve theories (Brewer, 1999) ดังนั้นในการประเมินผลการจัดการเรียนการสอนนั้นควรคำนึงถึงตัวแทนความคิดที่นักเรียนแสดงออกมามากกว่าผลการตอบคำถามเกี่ยวกับเนื้อหา ซึ่งจะทำให้ผู้สอนได้รับข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็กได้ตรงกับความเป็นจริง

จากสภาพการณ์ที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่าปัจจุบันการศึกษาไทยมุ่งเน้นให้นักเรียนมีทักษะการคิด โดยเน้นที่ความคิดขั้นสูงเป็นสำคัญ แต่ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อประกันคุณภาพผู้เรียน (national test) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2551 ด้านการคิด ซึ่งทำการทดสอบการคิด 4 ด้าน คือ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดแก้ปัญหา การคิดเชิงสำรวจและการสืบค้น และทักษะการดำเนินชีวิต พบว่า นักเรียนจำนวน 197,910 คน จากทั่วประเทศ มีค่าเฉลี่ยร้อยละของทักษะการคิดผ่านเกณฑ์การประเมินขั้นผ่าน คือร้อยละ 37.52 ทักษะย่อยที่มีค่าเฉลี่ยร้อยละมากที่สุดคือการคิดเชิงสำรวจและการสืบค้นร้อยละ 43.48 และทักษะย่อยที่มีค่าเฉลี่ยร้อยละน้อยที่สุดคือทักษะการดำเนินชีวิต ร้อยละ 34.83 เมื่อพิจารณาร้อยละนักเรียนตามเกณฑ์การประเมิน มีนักเรียนต้องปรับปรุงร้อยละ 33.62 ระดับพอใช้ร้อยละ 62.94 และระดับดีร้อยละ 3.44 (สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2551) แสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ส่วนใหญ่มีระดับการคิดในระดับพอใช้และปรับปรุง ซึ่งเป็นสิ่งบ่งบอกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีปัญหาด้านการคิด สมควรได้รับการพัฒนาและส่งเสริมอย่างเร่งด่วน และจากรายงานสรุปผลการวิเคราะห์ความสามารถของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านวิทยาศาสตร์ จากการประเมินผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) เป็นเวลา 3 ปี ตั้งแต่ปีการศึกษา 2550 – 2552 พบว่านักเรียนยังต้องการการพัฒนาในความสามารถในเรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก และดาราศาสตร์และอวกาศ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2553) เมื่อทำการวิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และเอกสารประกอบหลักสูตร เช่น หนังสือเรียน คู่มือครู แบบฝึก และคู่มือเตรียมสอบทั้งของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสำนักพิมพ์ต่างๆ พบว่า เนื้อหาที่สอนในทั้ง 3 สาระ เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับตัวเด็ก เป็นเรื่องใกล้ตัวในชีวิตประจำวัน และเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริงสามารถมองเห็นได้ แต่เนื้อหาที่พบในหนังสือแบบเรียนกลับอธิบายในลักษณะที่เป็นนามธรรม ซึ่งยากที่เด็กจะทำความเข้าใจได้ นอกจากนี้จากการสรุปผลการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่ 1 (พ.ศ. 2542 – พ.ศ. 2551) สามารถจัดระดับความสำเร็จของการปฏิรูปการศึกษาได้ 3 ระดับ คือ ระดับความสำเร็จมาก ระดับความสำเร็จปานกลาง และระดับความล้มเหลว ซึ่งด้านสื่อและเทคโนโลยี ถูกจัดอยู่ในระดับความล้มเหลว (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2552)

ดังนั้นเพื่อตรวจสอบรูปแบบตัวแทนความคิดขั้นสูงของผู้เรียนและเพื่อสนองนโยบายกระทรวงศึกษาธิการและข้อเสนอการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่ 2 (พ.ศ. 2552 – พ.ศ. 2561) ที่ต้องการให้มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการพัฒนาผู้เรียน ผู้ศึกษาจึงสนใจที่จะศึกษาตัวแทนความคิดขั้นสูงเรื่องร่างกายมนุษย์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเทคนิคหมวกหกใบ ซึ่งเป็นสาระที่ยังต้องการการพัฒนาตามสรุปผลการวิเคราะห์ความสามารถของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านวิทยาศาสตร์ ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2553) โดยเนื้อหาเป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ และความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานของระบบต่างๆ กับการเจริญเติบโตของมนุษย์ นักเรียนไม่สามารถมองเห็นการทำงานของระบบร่างกายมนุษย์เหล่านั้นได้จริง จึงไม่สามารถเข้าใจความสัมพันธ์ของสิ่งที่ได้เรียนรู้ ดังนั้นเทคโนโลยีจึงเข้ามามีบทบาทในการพัฒนาผู้เรียน ในการเรียนเรื่องนี้ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากเทคโนโลยีสามารถจำลองรูปร่าง ลักษณะ การทำงาน และความสัมพันธ์ของอวัยวะต่างๆ ในระบบของร่างกาย ให้นักเรียนได้เห็นและจับต้องได้ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้นักเรียนพัฒนาความคิดขั้นสูงได้ดียิ่งขึ้น และการเรียนรู้แบบผสมผสานยังมีผลต่อแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียนด้วย โดยการเรียนรู้แบบผสมผสานทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น มีแรงจูงใจ อัตราการเข้าเรียน และความสนใจในการเรียนเพิ่มขึ้น (Glusecen, 1999) การนำการเรียนรู้แบบผสมผสานมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในแต่ละระดับนั้น การออกแบบการเรียนการสอนถือเป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดว่าจะมีการผสมผสานในระดับใด รูปแบบใด การออกแบบวิธีการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของการเรียน เนื้อหา อายุและระดับการศึกษาของผู้เรียน ตลอดจนระบบ โครงสร้างพื้นฐาน (Khan, 2007) ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาจึงยึดวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาสมองและการคิดโดยยึดเทคนิคหมวกหกใบ ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนไม่ยึดติดกับความคิดแบบใดแบบหนึ่ง แต่จะช่วยให้รู้จักคิดได้อย่างรอบด้าน ครอบคลุมประเด็นที่ควรนำมาคิดพิจารณา อันจะช่วยให้ได้ความคิดที่รอบคอบขึ้น สามารถที่จะคิดได้หลายแบบในสถานการณ์หนึ่งๆ เพื่อให้สามารถหาทางแก้ไขได้อย่างชัดเจน (De Bono, 1992) ซึ่งเทคนิคนี้จะเป็นการรวมความคิดด้านต่างๆ ไว้ครบถ้วนทุกด้าน ให้คนคิดทีละด้าน มองทีละด้าน จากด้านหนึ่งไปมองอีกด้านหนึ่ง จะได้เห็นภาพจริงที่ชัดเจน ทำให้พิจารณาความคิดใหม่ๆ ได้รอบคอบ เป็นผลให้เกิดความคิดที่มีประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอนในการคิดอย่างสร้างสรรค์ และสามารถแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้ง่ายและรวดเร็วมากขึ้น ซึ่งจะเป็นเทคนิคพื้นฐานที่ช่วยพัฒนาการคิดให้ผู้เรียนสามารถยกระดับความคิดสู่ความคิดขั้นสูงได้

การศึกษาตัวแทนความคิดขั้นสูงเรื่องร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเทคนิคหมวกหกใบในครั้งนี้ ยึดกรอบความคิดขั้นสูงตามแนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551) ที่ระบุว่าความคิดขั้นสูงประกอบด้วย ความคิดวิเคราะห์ ความคิดวิพากษ์วิจารณ์ ความคิดสร้างสรรค์ ความคิดอย่างเป็นเหตุผล และความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ และจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานตามแนวคิดของ Driscoll (2002) ที่ว่าการเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บผสมผสานกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ โดยเวลาที่ใช้ในการเรียนแบบเผชิญหน้าระหว่างผู้เรียนและผู้สอน คิดเป็น 50% ของเวลาเรียนทั้งหมด และกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บ คิดเป็น 50% ของเวลาเรียนทั้งหมด รูปแบบของการจัดกิจกรรมทั้งในการจัดการเรียนแบบเผชิญหน้าและการเรียนการสอนบนเว็บเป็นการจัดกิจกรรมที่มุ่งพัฒนาทักษะการคิดที่ซับซ้อนด้วยเทคนิคหมวกหกใบตามแนวคิดของ De Bono (1992) และตัวแทนความคิด (mental representation) ที่ศึกษาในครั้งนี้คือตัวแทนความคิดที่อยู่ในรูปแบบจำลองความคิด (mental model) ตามแนวคิดของ Brewer (1999)

## 2. คำถามของการวิจัย

ตัวแทนความคิดขั้นสูงเรื่องร่างกายมนุษย์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีลักษณะเป็นอย่างไรและสามารถจัดกลุ่มได้อย่างไร

## 3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อตรวจสอบ วิเคราะห์ ตีความ และจัดกลุ่มรูปแบบตัวแทนความคิดขั้นสูงเรื่องร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเทคนิคหมวกหกใบ ในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์

## 4. ขอบเขตของการวิจัย

### 4.1 สถานที่ดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่โรงเรียนน้ำพอง ถนนแก้วพรรณา ตำบลหนองกุง อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 4

## 4.2 ระยะเวลาในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 เป็นเวลา 15 ชั่วโมง โดยดำเนินการระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ – มีนาคม พ.ศ. 2554

## 4.3 เนื้อหาที่ศึกษา

เนื้อหาที่ศึกษา คือ เนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มาตรฐานและตัวชี้วัด ว 1.1 ป. 6/1 – ว 1.1 ป. 6/3 ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ร่างกายมนุษย์ โดยประกอบด้วยสาระการเรียนรู้ 9 เรื่อง คือ ระบบย่อยอาหาร ระบบลำเลียงเลือด อัตราการเต้นของหัวใจและชีพจร ระบบหายใจ การตรวจสอบแก๊สในลมหายใจออก ความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ ในร่างกาย การเจริญเติบโตของร่างกาย อาหารและสารอาหาร และอาหารและสารอาหารกับการเจริญเติบโตของร่างกาย

## 4.4 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายของการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนน้ำพอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 4 ประจำปีภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 26 คน

## 5. ความหมายหรือนิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 ความคิดขั้นสูง หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญาประการหนึ่ง ที่ใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาและหลักการ รวมทั้งแนวคิดในวิชาต่างๆ ประกอบด้วยความคิดด้านต่างๆ 5 ด้าน คือ

5.1.1 ความคิดวิเคราะห์ (analytical thinking) คือความคิดที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกรวบรวมเป็นหมวดหมู่ รวมทั้งการจัดประเด็นต่างๆ เช่น การจำแนกอวัยวะต่างๆ ในร่างกาย ออกเป็นหมวดหมู่ตามหน้าที่การทำงานของระบบร่างกาย หรือการหาความสูงเฉลี่ยของนักเรียนในชั้นหนึ่ง ต้องทำการจำแนกปัญหาเป็นขั้นตอน คือ ขั้นตอนการหาอายุรวม ขั้นตอนการหาจำนวนนักเรียนในชั้น และขั้นตอนการหาอายุเฉลี่ย

5.1.2 ความคิดวิพากษ์วิจารณ์ (critical thinking) คือความคิดเห็นต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ในด้านบวกหรือลบอย่างมีเหตุผล โดยการใช้ข้อมูลที่มีอยู่อย่างเพียงพอ เช่น การศึกษาค้นคว้า รวบรวมความรู้เพื่ออภิปรายแสดงความคิดเห็น วิพากษ์วิจารณ์เชิงสนับสนุนหรือโต้แย้งเกี่ยวกับประเด็นต่างๆ เช่น ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชีวภาพทำให้มนุษย์สามารถโคลนนิ่งสัตว์ต่างๆ

เช่น วัว แมว หมู ได้ เมื่อการโคลนนิ่งในสัตว์สามารถทำได้ การโคลนนิ่งนี้ก็สามารถทำในมนุษย์ได้เช่นกัน โดยการโคลนนิ่งนี้จะช่วยประโยชน์ด้านการปลูกถ่ายอวัยวะของมนุษย์ได้เป็นอย่างดี

5.1.3 ความคิดสร้างสรรค์ (creative thinking) คือความคิดที่แปลกใหม่ ยืดหยุ่น และแตกต่างจากผู้อื่น เช่น ให้นักเรียนทำกิจกรรมออกแบบประดิษฐ์อุปกรณ์ช่วยวัดอัตราการเต้นของชีพจร

5.1.4 ความคิดอย่างเป็นเหตุผล (logical thinking) คือความสามารถที่จะคิดในเชิงเหตุผลของเรื่องราวต่างๆ เช่น กิจกรรมอาหารฟาสต์ฟู้ด ซึ่งเป็นประเด็นที่สังคมกำลังวิตกกังวล เนื่องจากปัจจุบันคนรุ่นใหม่นิยมรับประทานอาหารกลุ่มนี้เป็นอย่างมาก จึงควรให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาเป็นเหตุผลในการโต้แย้งหรือสนับสนุน ไม่ใช่ใช้ความรู้สึกหรือใช้อารมณ์ความชอบ ในการตัดสินใจควรหรือไม่ควรบริโภคอาหารฟาสต์ฟู้ด

5.1.5 ความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ (scientific thinking) คือความคิดที่ใช้ในการพิสูจน์และสำรวจตรวจสอบหาข้อเท็จจริง เช่น การห้ามเลือดโดยใช้ใบสาบเสือ ซึ่งเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ได้รับสืบทอดกันมา โดยไม่ทราบหลักการทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นให้นักเรียนใช้ความรู้วิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เรียนมาวางแผนในการตรวจสอบ พิสูจน์เพื่ออธิบายด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์

5.2 ตัวแทนความคิดของความคิดขั้นสูง หมายถึง การแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจในเรื่องร่างกายมนุษย์ของนักเรียน ผ่านการใช้วาจา เช่น การบรรยาย หรืออธิบาย โดยการวาดรูป การประดิษฐ์ การสร้างวัสดุอุปกรณ์ และอื่นๆ หรืออะไรก็ได้ที่แสดงถึงความคิดวิเคราะห์ ความคิดวิพากษ์วิจารณ์ ความคิดสร้างสรรค์ ความคิดอย่างเป็นเหตุผล และความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ในเรื่องร่างกายมนุษย์

5.3 การเรียนแบบผสมผสาน (blended learning) หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานระหว่างการเรียนการสอนบนเว็บและการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ โดยพิจารณาการผสมกันในระดับเนื้อหา คิดเป็นอัตราส่วนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการเรียนการสอนบนเว็บต่อการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ เท่ากับ 50:50 ซึ่งมีการจัดการเรียนการสอนดังนี้

5.3.1 การเรียนการสอนบนเว็บ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย world wide web เพื่อใช้สนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสทางการศึกษา ที่มีการใช้สื่อที่หลากหลายอย่างผสมผสานกัน ทำให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และช่วยลดปัญหาการเรียนในด้านเวลาและสถานที่

5.3.2 การเรียนการสอนในชั้นเรียนแบบปกติ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่มีการเผชิญหน้าระหว่างผู้เรียนและผู้สอนในชั้นเรียน มีปฏิสัมพันธ์โดยตรงระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกัน ภายในบริบทสภาพแวดล้อมในการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติทั่วไป

5.4 เทคนิคหมวกหกใบ หมายถึง วิธีช่วยจัดระเบียบการคิด ให้คิดอย่างเป็นระบบ คิดอย่างมีจุดมุ่งหมาย มีการจำแนกความคิดออกเป็นด้านๆ และคิดอย่างมีคุณภาพ เพื่อช่วยจัดระเบียบการคิด ช่วยดึงเอาความรู้และประสบการณ์ของผู้คิดมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดอย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ ทำให้การคิดมีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อพิจารณาสถานการณ์ เรื่องราวหรือปัญหาที่ปรากฏที่ละด้าน ตามความหมายของหมวกแต่ละสี โดยใช้สีของหมวกเป็นสัญลักษณ์แทนการคิด หกด้าน ซึ่งหมวกแต่ละใบเป็นการนำเสนอทางเลือกที่เป็นไปได้ตามมุมมองต่างๆ ของปัญหา โดยวิธีการสวมหมวกทีละใบในแต่ละครั้ง เพื่อทิศทางของการคิดจะได้มุ่งเน้นไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่งเป็นการเฉพาะ ซึ่งจะช่วยให้ความเห็นและความคิดสามารถแสดงออกได้อย่างอิสระ สามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้งที่ไม่จำเป็นได้ และยังเป็นการดึงเอาศักยภาพของแต่ละคนมาใช้โดยที่ไม่รู้ตัว สัญลักษณ์แทนการคิดหกด้าน ได้แก่

5.4.1 หมวกสีขาว หมายถึง ข้อมูลเบื้องต้นของสิ่งนั้น เป็นความคิดแบบไม่ใช้อารมณ์ และมีเป้าประสงค์ที่ชัดเจน แน่นอน ตรงไปตรงมา ไม่ต้องการความคิดเห็น สีขาวเป็นสีที่ชี้ให้เห็นถึงความเป็นกลาง จึงเกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง จำนวนตัวเลข เมื่อสวมหมวกสีนี้ หมายความว่าขั้นตอนการจัดกิจกรรมนั้นต้องการข้อเท็จจริงเท่านั้น ปกติแล้วจะใช้หมวกสีขาวตอนเริ่มต้นของกระบวนการคิด เพื่อเป็นพื้นฐานของความคิดที่กำลังจะเกิดขึ้น แต่สามารถใช้หมวกสีขาวในตอนท้ายของกระบวนการคิด เพื่อทำการประเมินกระบวนการคิดได้เช่นกัน เช่น รายการอาหารจานโปรดของนักเรียน เหมาะสมกับพัฒนาการด้านร่างกายตามวัยหรือไม่

5.4.2 หมวกสีแดง หมายถึง ความรู้สึก สัญชาตญาณ และลางสังหรณ์ เมื่อสวมหมวกสีนี้ นักเรียนสามารถบอกความรู้สึกของตนเองว่าชอบ ไม่ชอบ ดี ไม่ดี มีการใช้อารมณ์ ความคิดเชิงอารมณ์ ซึ่งส่วนใหญ่การแสดงอารมณ์จะไม่มีเหตุผลประกอบ หรือการตระหนักรู้โดยฉับพลัน ซึ่งหมายถึง เรื่องบางเรื่องที่เคยเข้าใจในแบบหนึ่ง แต่แล้วก็เกิดเข้าใจในอีกแง่มุมหนึ่ง ซึ่งการตระหนักรู้แบบนี้จะทำให้เกิดงานสร้างสรรค์ การค้นพบทางวิทยาศาสตร์ ความคิดความเข้าใจในสถานการณ์โดยทันที ซึ่งเป็นผลจากการใคร่ครวญอันซับซ้อนที่มีพื้นฐานจากประสบการณ์ เป็นการคิดที่ไม่อาจให้รายละเอียดหรืออธิบายได้ด้วยคำพูด เช่น เวลาที่คุณจำเพื่อนคนหนึ่งได้ คุณก็จำได้ในทันที

5.4.3 หมวกสีดำ หมายถึง ข้อควรคำนึงถึง สิ่งที่ทำให้นักเรียนเห็นว่า นักเรียนไม่ควรทำ เป็นการคิดในเชิงระมัดระวัง หมวกสีดำจะช่วยชี้ให้นักเรียนเห็นว่าสิ่งใดผิด สิ่งใดไม่สอดคล้อง

และสิ่งใดใช้ไม่ได้ เป็นความคิดเชิงลบ ช่วยป้องกันนักเรียนจากความผิดพลาด ความเสี่ยง และอันตรายที่อาจเกิดขึ้น หมวกสีดำเป็นหมวกคิดที่มีเหตุมีผลเสมอ เพราะในการวิพากษ์วิจารณ์ หรือวิเคราะห์สิ่งใดจะต้องมีการคิดแบบเป็นเหตุเป็นผลรองรับ ไม่มีอารมณ์มาเกี่ยวข้อง

5.4.4 หมวกสีเหลือง หมายถึง การคาดการณ์ในทางบวก ความคิดเชิงบวก เป็นการมองโลกในแง่ดี การมองที่เป็นประโยชน์ เป็นความคิดที่ก่อให้เกิดผล หรือทำให้สิ่งต่างๆ เกิดขึ้นได้ การคิดเชิงบวกเป็นการเปิดโอกาสให้พัฒนาและสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ซึ่งต้องผสมผสานความสงสัยใคร่รู้ ความสุข ความต้องการ และความกระหายที่จะทำสิ่งต่างๆ ให้เกิดขึ้นหรือไม่

5.4.5 หมวกสีเขียว หมายถึง ความคิดนอกกรอบที่มีความสัมพันธ์กับความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และเกี่ยวข้องโดยตรงกับการเปลี่ยนแปลงแนวคิดและมุมมองซึ่งปกติมักถูกกำหนดจากระบบความคิดของประสบการณ์ดั้งเดิม และความคิดนอกกรอบนั้นจะอาศัยข้อมูลจากระบบของตัวนักเรียนเอง โดยเมื่อสวมหมวกสีนี้ จะแสดงความคิดใหม่ๆ เพื่อการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น การคิดอย่างสร้างสรรค์

5.4.6 หมวกสีน้ำเงิน หมายถึง การควบคุม และการบริหารกระบวนการคิด เพื่อให้เกิดความชัดเจนในเรื่องของความคิดรวบยอด ข้อสรุป การยุติข้อขัดแย้ง การมองเห็นภาพและการดำเนินการที่มีขั้นตอนเป็นระบบ เมื่อมีการใช้หมวกสีน้ำเงิน หมายถึง ต้องการให้มีการควบคุมสิ่งต่างๆ ให้อยู่ในระบบระเบียบที่ดี และถูกต้อง หมวกสีน้ำเงินมักเป็นบทบาทของหัวหน้า ทำหน้าที่ควบคุมบทบาทของสมาชิก ควบคุมการดำเนินการจัดกิจกรรม การอภิปราย การทำงาน การใช้กระบวนการคิด การสรุปผล เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ เช่น กระบวนการย่อยอาหารของมนุษย์มีลำดับขั้นตอนอย่างไร

5.5 การเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเทคนิคหมวกหกใบ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานระหว่างการเรียนการสอนบนเว็บและการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ โดยพิจารณาการผสมกันในระดับเนื้อหา คิดเป็นอัตราส่วนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการเรียนการสอนบนเว็บต่อการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ เท่ากับ 50:50 โดยจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคหมวกหกใบ ทั้งการเรียนการสอนบนเว็บและการเรียนการสอนในชั้นเรียนแบบปกติ

5.6 การศึกษาตัวแทนความคิดขั้นสูงเรื่องร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเทคนิคหมวกหกใบ หมายถึง การตรวจสอบวิเคราะห์ ดีความ และจัดกลุ่มรูปแบบตัวแทนความคิดขั้นสูงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานระหว่างการเรียนการสอนบนเว็บและการ

เรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ โดยจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคหมวกหกใบ ทั้งการเรียนการสอนบนเว็บและการเรียนการสอนในชั้นเรียนแบบปกติ

## 6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

6.1 เป็นแนวทางในการตรวจสอบ วิเคราะห์และตีความ และจัดกลุ่มลักษณะและรูปแบบตัวแทนความคิดของนักเรียน เรื่อง ร่างกายมนุษย์ กับผู้เรียนระดับอื่นๆ ที่เรียนเรื่องนี้

6.2 เป็นแนวทางในการตรวจสอบ วิเคราะห์และตีความ และจัดกลุ่มลักษณะตัวแทนความคิดของนักเรียน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องอื่นๆ

6.3 เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิคหมวกหกใบ

6.4 เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความคิดขั้นสูงของนักเรียนชั้นประถมศึกษา

6.5 เป็นข้อมูลพื้นฐานด้านการแสดงรูปแบบการคิดของผู้เรียน เพื่อนำไปเป็นข้อมูลในการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับลักษณะของผู้เรียน เพื่อให้การจัดการเรียนรู้อุปสรรคจุดประสงค์สูงสุด



