

# บทที่ 1

## บทนำ

### ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวัน การงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้ และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิตและการทำงาน สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์คิดวิเคราะห์ วิจัยค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ที่เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 92) เพราะการที่จะพัฒนาประเทศให้มีความสามารถในการแข่งขันกับประเทศต่าง ๆ ให้เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ได้นั้น จำเป็นต้องพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีความรู้ ความสามารถในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพราะความอ่อนแอทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีมีผลกระทบในด้านเศรษฐกิจมาก จากแผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555-2559 ผลการจัดการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า คุณภาพการศึกษายังไม่เป็นที่พอใจของสังคม เด็กวัยเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาหลักของระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-NET) ได้แก่ ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคมศาสตร์ ยังมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2555, หน้า 9)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 (ฉบับปรับปรุง 2545) ในหมวดที่ 4 แนวทางการจัดการศึกษามีสาระสำคัญว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความรู้ความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ถือว่ามีค่าสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตาม

ศักยภาพ เน้นความสำคัญในการให้ความรู้ส่งเสริมทักษะด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ความเข้าใจ และประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน สถานศึกษาคควรจัดกระบวนการเรียนให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิด การเผชิญสถานการณ์และประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกัน แก้ปัญหาและจัดกิจกรรมให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ได้ คิดเป็น ทำเป็นและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545, หน้า 7)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้แบ่งโครงสร้างด้านสาระการเรียนรู้ออกเป็น 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ถือได้ว่าเป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้หลัก ในการจัดการศึกษาเป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอ่านมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน โดยสามารถวิเคราะห์ปัญหาจากสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์วางแผนตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม พร้อมทั้งยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง วิทยาศาสตร์ จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต พัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น พัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและสามารถอยู่ร่วมกับบุคคลอื่น ๆ ในสังคมได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 5)

การศึกษาในศตวรรษที่ 21 ครูผู้สอนต้องสอนโดยยึดนักเรียนเป็นสำคัญ หมายถึง การที่ครูทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยเหลือสนับสนุนให้ผู้เรียนพัฒนาตนได้เต็มตามศักยภาพ ใช้เทคโนโลยีมาเป็นแรงกระตุ้น สรรหาเทคนิคการสอนแบบใหม่โดยสอดคล้องกับความจำเป็นเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่ทันสมัย ผู้คนในยุคใหม่ต้องเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ตลอดเวลา ครูจะต้องฝึกนิสัยให้ผู้เรียนรักการเรียนรู้ ปรับเปลี่ยนความคิดได้ง่าย มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและสอนวิธีเรียนมากกว่าสอนเนื้อหา เพราะเนื้อหาในยุคสมัยนี้ จะมากเกินไปกว่าที่จะเรียนรู้ได้อย่างพอเพียงมีการปรับเปลี่ยนอยู่ตลอดเวลา ด้วยความจำเป็นที่ควรมีแนวทางในการจัดกระบวนการเรียนรู้ในชั้นเรียนให้สอดคล้องกับจุดเน้นของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นโยบายของรัฐบาลที่ต้องการเตรียมความพร้อมเยาวชนไทย และคนไทยทุกภาคส่วนให้มีความตระหนักรู้ มีทักษะที่จำเป็นเมื่อเข้าสู่ประชาคมอาเซียน ในปี พ.ศ. 2558 และนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ

ที่เร่งปฏิรูปการเรียนรู้ทั้งระบบให้สัมพันธ์เชื่อมโยงกัน เพื่อให้นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยปฏิรูปให้มีความเชื่อมโยงกันทั้งหลักสูตร และการเรียนการสอน ให้ก้าวทันการเปลี่ยนแปลงและสอดคล้องกับการเรียนรู้ยุคใหม่

กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศนโยบายการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2553-2561) โดยได้กำหนดเป้าหมายด้านคุณภาพผู้เรียน ให้ผู้เรียนไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 75 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถใช้ความคิดระดับสูง ให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาหลักจากการทดสอบระดับชาติ เฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 50 และผู้เรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90 มีทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2554, หน้า 4) ดังนั้น ครูผู้สอนทุกคนจึงต้องพัฒนาผู้เรียน ด้านการคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควบคู่กันไป

จากรายงานสถิติผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ (O-NET) วิชาวิทยาศาสตร์มีปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2559-2560 ของโรงเรียนเรณูนครวิทยานุกูล พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมาสองปีติดต่อกัน ผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ประเมินเฉลี่ยได้ร้อยละ 36.18 และ 31.85 ตามลำดับ โดยเฉพาะสาระเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ เป็นสาระหนึ่งที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนาเนื่องจากคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับชาติ จากผลการประเมินดังกล่าว สะท้อนให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูไม่สามารถพัฒนาให้นักเรียนมีความคิดและความรู้ตามเป้าหมายได้ สาเหตุหนึ่งอาจมาจากการจัดการเรียนรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์ผู้สอนยังใช้วิธีในการจัดการเรียนรู้ไม่หลากหลาย ทำให้นักเรียนได้รับความรู้ แต่ไม่รู้ว่าความรู้นั้นได้มาอย่างไรจึงไม่เกิดความเข้าใจในเนื้อหานั้นอย่างแท้จริง (Dewey, 1963) เพราะวิชาวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้ ดังนั้นเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ต้องใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สัมผัสตรวจสอบ และศึกษาค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้เกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ขึ้นอย่างมีความหมาย สามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเองและเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน และนำความรู้มาใช้เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า การจัดการเรียนรู้ดังกล่าว สามารถทำได้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process) ซึ่งเป็น การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยวิธีการและ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด ฝึกปฏิบัติและแก้ปัญหาด้วยตนเอง (สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 219) การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ สามารถทำได้หลายวิธีการ หลายรูปแบบ อาทิขั้นของการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Eisenkraft (2003, p. 57) ซึ่งกล่าวว่าการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ประกอบด้วย 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) ในขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ครูจะตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิมออกมา 2) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) เป็นขั้นนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจจากความสงสัย 3) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) ในขั้นนี้จะมีการวางแผน สำรวจ ตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล 4) ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ แปรผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ 5) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) เป็นการนำเอาความรู้ที่ได้มาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวความคิดที่ได้ค้นคว้า 6) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) ในขั้นนี้เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ และ 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) ขั้นนี้ครูต้องกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการถ่ายโอนความรู้ด้วยการส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลาย โดยเป้าหมายที่สำคัญของการจัดการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ เป็นวิธีการสอนที่ป้องกันแนวคิดที่ผิดพลาด เน้นความสำคัญของการถ่ายโอนความรู้ และการตรวจสอบความรู้เดิม ภายใต้การให้นักเรียนเป็นผู้ควบคุมและนำตนเอง ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ (ประสาธน์ เนิองเฉลิม, 2550, หน้า 27-30)

กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หรือการทดลอง การบันทึกผลการทดลอง เป็นหนึ่งในขั้นตอนของทักษะการทดลอง ซึ่งจากการรายงานการวิจัยพบว่า หากนักเรียนบันทึกผลการทดลองด้วยผังกราฟิก สามารถทำให้นักเรียนจดจำเนื้อหาได้ร้อยละ 77 (Barry, 2002) ดังนั้น ผังกราฟิกเป็นเครื่องมือที่เสริมให้การจัดการเรียนรู้ แบบลงมือปฏิบัติ มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพราะนักเรียนได้เปลี่ยนข้อมูลจากข้อความเป็นรูปภาพหรือผังภาพ ซึ่งทำให้นักเรียนได้เห็นเป็นรูปธรรมว่าปฏิบัติการนี้มีขั้นตอนอย่างไร ใช้อุปกรณ์อะไรบ้างในแต่ละขั้นตอนเมื่อวิจัยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ ลงมือปฏิบัติ ร่วมกับผังกราฟิก ซึ่งขั้นตอนการทดลองกับกลุ่มที่ครูให้เขียนขั้นตอนการทดลองด้วย ผังกราฟิก ผลปรากฏว่าทั้งสองกลุ่มมีความเข้าใจในเนื้อหาเท่ากัน (Stull and Mayer, 2007) นอกจากนี้ การสอนที่ใช้เทคนิคผังกราฟิกทำให้นักเรียนได้ถ่ายทอดความคิด

ความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ ออกมาเป็นรูปธรรมได้ชัดเจนขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ ละมัย วงศ์คำแก้ว (2555, หน้า 161-163) ได้ศึกษารูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และจุฑามาศ ทวีบุตร (2560, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน จากเหตุผล และความสำคัญดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยเห็นว่าควรมีการพัฒนา กิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อมุ่งให้นักเรียนเกิดการพัฒนา ด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ เจตคติ คุณธรรม ค่านิยม การปฏิบัติตนในชีวิตประจำวัน และ การแก้ปัญหาเป็น จึงได้นำเอารูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E และผังกราฟิก มาใช้ในการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ มีความสามารถทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ และมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์

### คำถามของการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยกำหนดคำถามของการวิจัย ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 หรือไม่ อย่างไร
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับ ผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียน หรือไม่ อย่างไร
3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรม การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียน หรือไม่ อย่างไร
4. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน หรือไม่ อย่างไร

## ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังการเรียนของนักเรียน

## สมมติฐานของการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดสมมติฐานของการวิจัย ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียน

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียน
4. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน

### ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสำคัญ ดังนี้

1. ได้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนได้
2. เป็นแนวทางให้กับครูผู้สอนในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับผังกราฟิก ในเนื้อหาอื่นหรือระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป

### ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับแผนผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

#### 1. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเรณูนครวิทยานุกูล สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 10 ห้องเรียน ซึ่งทุกห้องเรียนจัดนักเรียนคละความสามารถทางการเรียนแบบเก่ง ปานกลาง และอ่อน รวมนักเรียนทั้งหมด จำนวน 365 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3/6 โรงเรียนเรณูนครวิทยานุกูล สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 1 ห้อง รวมนักเรียน จำนวน 44 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

## 2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ แรงและการเคลื่อนที่ ซึ่งเป็นหน่วยการเรียนรู้หนึ่งในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อเนื้อหาย่อย ดังนี้

- 2.1 แรง แรงแลัพท์ และความเร่ง
- 2.2 แรงกิริยา และแรงปฏิกิริยา
- 2.3 แรงพยุ่ง
- 2.4 แรงเสียดทาน
- 2.5 โมเมนต์ของแรง
- 2.6 การเคลื่อนที่ของวัตถุ

## 3. ขอบเขตด้านตัวแปร

3.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับผังกราฟิก

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

3.2.1 ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับผังกราฟิก

3.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.3 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.2.4 เจตคติทางวิทยาศาสตร์

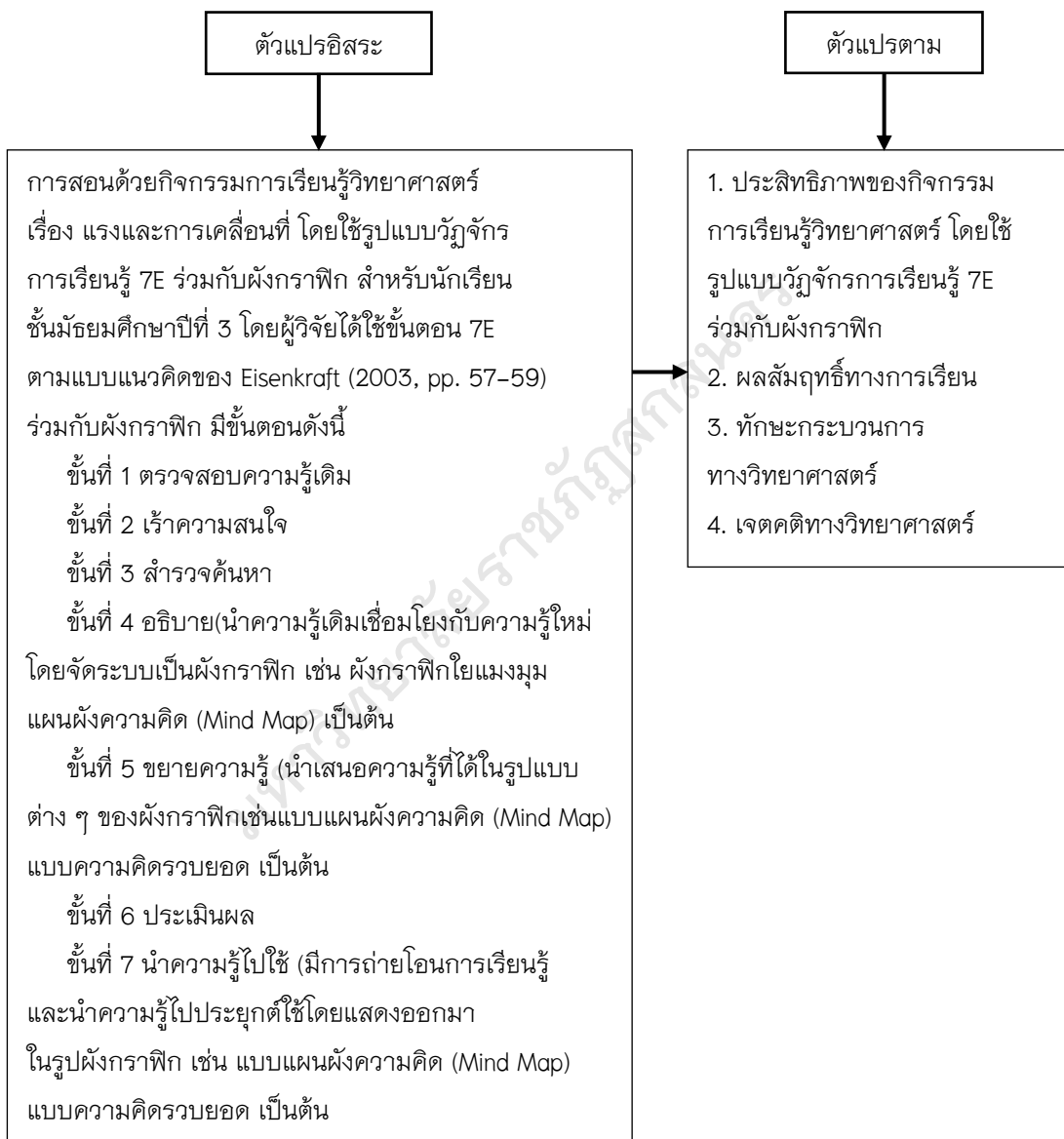
## 4. ขอบเขตด้านเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 18 ชั่วโมง ไม่นับทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน



## กรอบแนวคิดของการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวคิดของการวิจัย ดังนี้



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

## นิยามศัพท์เฉพาะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยกำหนดนิยามศัพท์เฉพาะ ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนตามขั้นตอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7E โดยนำเอาผังกราฟิกมาใช้ในบางขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งมี 7 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ตรวจสอบความรู้เดิม เป็นการตั้งถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิมออกมาในเรื่องที่จะเรียน เป็นการเตรียมความพร้อมของนักเรียนในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมของตน

1.2 ไร้ความสนใจ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัยหรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้นหรือเป็นการเชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เด็กพึงได้รับความรู้ใหม่ เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในขั้นตอนต่อไป

1.3 สำรวจและค้นหา เป็นขั้นที่นักเรียนทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษา มีการวางแผนกำหนดแนวทางในการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

1.4 อธิบาย เป็นขั้นที่นักเรียนนำเอาข้อมูล ความรู้เดิมไปเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นมาจัดกระทำสื่อความหมายข้อมูลจัดเป็นระบบต่าง ๆ ในรูปแบบผังกราฟิก

1.5 ขยายความรู้ เป็นขั้นการสรุปผล นำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ ของผังกราฟิก เป็นการนำเอาข้อมูลความรู้ที่สร้างขึ้นมาเชื่อมโยง กับความรู้เดิมหรืออธิบายเพิ่มเติม ขยายความ ทำให้เกิดความรู้อ่างกว้างขวางขึ้น คำตอบที่ชัดเจน

1.6 ประเมินผล เป็นขั้นที่นักเรียนวิเคราะห์ การประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

1.7 นำความรู้ไปใช้ เป็นขั้นที่นักเรียนมีการถ่ายโอนการเรียนรู้สามารถนำความรู้ไปสร้างเป็นความรู้ใหม่และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ ไปประยุกต์ให้เกิดประโยชน์ที่หลากหลายโดยสรุปออกมาในรูปแบบผังกราฟิกต่าง ๆ

2. ผังกราฟิก หมายถึง เครื่องมือในการนำเสนอข้อมูล หรือความคิด ความเข้าใจในเนื้อหาที่แสดงข้อมูลออกมาให้มีความสัมพันธ์ เชื่อมโยงกัน เพื่อจัดกระทำ ข้อมูลให้เป็นระบบ ในการสรุปข้อมูลให้เข้าใจง่ายและกระชับชัดเจน ซึ่งผังกราฟิกมีหลาย รูปแบบโดยสามารถเลือกใช้หรือสร้างผังกราฟิกได้ตามความเหมาะสมของงานหรือข้อมูล ซึ่งผังกราฟิกที่ผู้วิจัยนำมาใช้ ได้แก่ แผนผังความคิด แผนผังแบบความคิดรวบยอด ผังกราฟิกใยแมงมุม โดยนำมาใช้ร่วมกับการสอนแบบวัฏจักร 7E ใน 3 ชั้น ดังนี้ ชั้นที่ 4 อธิบาย ชั้นที่ 5 ขยายความรู้ และชั้นที่ 7 นำความรู้ไปใช้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ซึ่งผู้วิจัยวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่เป็นแบบปรนัยเลือกตอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ

4. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง คุณภาพ ของกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบวัฏจักร 7E ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

75 ตัวแรก คือ คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ ซึ่งได้จากการทำกิจกรรม ชิ้นงาน และแบบทดสอบระหว่างเรียน

75 ตัวหลัง คือ คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ ซึ่งได้จากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์

5. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถที่เกิดขึ้น จากการปฏิบัติวิชาวิทยาศาสตร์จนเกิดความชำนาญและความคล่องแคล่วในการแสวงหา ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนหาวิธีการเพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามเนื้อ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก สามารถวัดทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนหลังจากได้รับการเรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 13 ทักษะ จำนวน 20 ข้อ ดังนี้

5.1 ทักษะการสังเกต หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัส อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัส โดยตรงกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยไม่ลงความเห็นของผู้สังเกต

5.2 ทักษะการวัด หมายถึง ความสามารถในการใช้เครื่องมือวัดหา ปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง การเลือกใช้เครื่องมืออย่างเหมาะสม และการอ่าน ค่าที่ได้จากการวัดได้ถูกต้องรวดเร็วและใกล้เคียงกับความจริงพร้อมทั้งมีหน่วยกำกับเสมอ

5.3 ทักษะการคำนวณ หมายถึง ความสามารถในการบวก ลบ คูณ หาร หรือจัดกระทำกับตัวเลขที่แสดงค่าปริมาณของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ตัวเลขที่คำนวณนั้นต้องแสดง ค่าปริมาณในหน่วยเดียวกัน ช่วยเหลือความหมายได้ตรงตามที่ต้องการและชัดเจนยิ่งขึ้น

5.4 ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง ความสามารถในการจัดจำแนก หรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นหมวดหมู่โดยมีเกณฑ์ ในการจัดจำแนก เกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์ อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ โดยจัดสิ่งที่มีสมบัติบางประการร่วมกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน

5.5 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปสกับเวลา สเปสของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างบริเวณที่วัตถุนั้นครอบครองอยู่หรือเงาของวัตถุ ซึ่งจะมี รูปร่างและลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วจะมี 3 มิติ คือ กว้าง ยาว หนา หรือสูง ส่วน 2 มิติ คือ กว้าง ยาว

5.6 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่น มาจัดกระทำใหม่โดยวิธีการต่าง ๆ เช่น การจัดเรียงลำดับ การแยกประเภท หรือคำนวณหา ค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจมากขึ้น อาจนำเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ กราฟ สมการ

5.7 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการอธิบายข้อมูลที่มีอยู่อย่างมีเหตุผลโดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ข้อมูลที่มีอยู่อาจได้มาจากการสังเกต การวัด การทดลอง คำอธิบายนั้นได้มาจากความรู้ หรือประสบการณ์เดิมของผู้สังเกตที่เชื่อมโยงบางส่วนที่เป็นความรู้หรือประสบการณ์เดิม ให้มาสัมพันธ์กับข้อมูลของตนเองมีอยู่

5.8 ทักษะการพยากรณ์ หมายถึง ความสามารถในการทำนาย หรือคาดคะเน สิ่งที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า โดยอาศัยการสังเกตปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หรือความรู้ที่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีในเรื่องนั้นมาช่วยในการทำนาย

5.9 ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการให้คำอธิบาย ซึ่งเป็นคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะดำเนินการทดลอง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเป็นจริง ในเรื่องนั้น ๆ ต่อไป

5.10 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง ความสามารถในการกำหนดความหมายและขอบเขตของคำ หรือตัวแปรต่าง ๆ ให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตและวัดได้ คำนิยามเชิงปฏิบัติการ เป็นความหมายของคำศัพท์เฉพาะ เป็นภาษาง่าย ๆ ชัดเจน ไม่กำกวม ระบุสิ่งที่สังเกตได้ และระบุการกระทำ ซึ่งอาจเป็น การวัด การทดสอบ การทดลองไว้ด้วย

5.11 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง การขังตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง การควบคุมตัวแปรนั้น เป็นการควบคุมสิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่จะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน ถ้าหากว่าไม่ควบคุมให้เหมือนกัน

5.12 ทักษะการทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบ หรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ในการทดลองจะประกอบด้วย กิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง และการบันทึกผลการทดลอง

5.13 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป หมายถึง ความสามารถในการบอกความหมายของข้อมูลที่ได้จัดกระทำและอยู่ในรูปแบบที่ใช้ในการสื่อความหมาย ซึ่งอาจอยู่ในรูปตาราง กราฟ แผนภูมิหรือรูปภาพต่าง ๆ และบอกความหมายข้อมูล ในเชิงสถิติ

6. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึก ความคิด หรือพฤติกรรม ที่แสดงออกต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 6 ด้าน จำนวน 30 ข้อ ดังนี้

6.1 ด้านความอยากรู้อยากเห็น คือ ความสนใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับ วิทยาศาสตร์หรือปัญหาข้อสงสัยในชีวิตประจำวันช่างสังเกต ถาม อ่าน เสาะแสวงหา ความรู้เพิ่มเติม

6.2 ด้านความรับผิดชอบ มุ่งมั่น อดทน คือ พฤติกรรมที่แสดงออกในการทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนดและตรงต่อเวลา เต็มความสามารถอย่างไม่ย่อท้อ

6.3 ด้านมีเหตุผล คือ ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ ตรวจสอบความถูกต้องหรือสมเหตุสมผลของข้อมูลแนวคิดต่าง ๆ กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้

6.4 ด้านความเพียรพยายาม คือ ไม่ย่อท้อเมื่อมีปัญหาหรืออุปสรรคในการทำงานมีความตั้งใจแน่วแน่ต่อการเสาะหาความรู้ เมื่อได้คำตอบที่ไม่ถูกต้อง ต้องหาวิธีใหม่

6.5 ด้านความซื่อสัตย์ คือ บันทึกผลหรือข้อมูลตามความจริง เสนอความจริงถึงแม้ผลจะแตกต่างจากผู้อื่น

6.6 ด้านใจกว้างร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น คือ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้งหรือแนวความคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น ไม่ยึดมั่นในความคิดเห็นของตนเอง และยอมรับการเปลี่ยนแปลงและทำความเข้าใจ และพร้อมที่จะเพิ่มเติมแก้ไข